

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



**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE COLÁGENO
HIDROLIZADO EN POLVO CON EXTRACTO
DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia*) Y HUASAÍ
(*Euterpe oleracea*)**

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Liz Margot Aguilar Velazco

Código 20100016

Víctor Manuel Solórzano Carranza

Código 20091091

Asesor

Rafael Mauricio Villanueva Flores

Lima – Perú
junio del 2017





**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE COLÁGENO
HIDROLIZADO EN POLVO CON EXTRACTO
DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia*) Y HUASAÍ
(*Euterpe oleracea*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
EXECUTIVE SUMMARY	2
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1 Problemática de la investigación.....	3
1.2 Objetivos de la investigación	4
1.2.1 Objetivo general:.....	4
1.2.2 Objetivos específicos:	4
1.3 Alcance y limitaciones de la investigación	4
1.4 Justificación de la investigación.....	6
1.5 Hipótesis de trabajo.....	7
1.6 Marco referencial de la investigación	7
1.7 Marco conceptual.....	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.	11
2.1.1 Definición comercial del producto.....	11
2.1.2 Principales características del producto	12
2.1.3 * Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	12
2.2 Análisis de la demanda.....	14
2.2.1 Demanda histórica.....	14
2.2.2 Demanda potencial.....	16
2.2.3 Proyección de la demanda y metodología del análisis	19
2.3 Análisis de la oferta.....	20
2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	20
2.3.2 Análisis de los competidores.....	20
2.4 Demanda para el proyecto.....	21
2.4.1 Segmentación del mercado	21

2.4.2	Selección del mercado meta.....	22
2.4.3	Demanda específica para el proyecto.....	22
2.5	Definición de estrategia de comercialización.....	24
2.5.1	Políticas de comercialización y distribución.....	24
2.5.2	Publicidad y promoción.....	25
2.5.3	Análisis de precios.....	25
2.6	Análisis de disponibilidad de los insumos principales.....	28
2.6.1	Características principales de la materia prima.....	28
2.6.2	Disponibilidad de la materia prima.....	30
CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		30
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	30
3.1.1	Disponibilidad y costos de materia prima.....	30
3.1.2	Disponibilidad de mano de obra.....	31
3.1.3	Cercanía al mercado.....	33
3.1.4	Costos del terreno.....	33
3.1.5	Servicios y costos de transporte.....	34
3.1.6	Disponibilidad y costos de energía.....	35
3.1.7	Disponibilidad y costos de agua.....	37
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	39
3.3	Evaluación y selección de localización.....	40
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	40
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización.....	42
CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA.....		49
4.1	Relación tamaño-mercado.....	49
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	49
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	49
4.4	Relación tamaño-inversión.....	50
4.5	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	51
4.6	Selección del tamaño de planta.....	51

CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO	52
5.1 Definición técnica del producto	52
5.1.1 Especificaciones técnicas del producto	52
5.1.2 Composición del producto	53
5.1.3 Diseño gráfico del producto	54
5.1.4 Regulaciones técnicas al producto	57
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.....	60
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida	60
5.2.2 Proceso de producción	61
5.3 Características de las instalaciones y equipos	66
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos	66
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	67
5.4 Capacidad instalada.....	68
5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada.....	68
5.4.2 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	70
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	71
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del Producto	71
5.5.2 Estrategias de mejora	75
5.6 Estudio de impacto ambiental	76
5.7 Seguridad y Salud ocupacional	79
5.8 Sistema de Mantenimiento.....	81
5.9 Programa de producción	83
5.9.1 Factores para la programación de la producción.....	83
5.9.2 Programa de producción	84
5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal	84
5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales	84
5.10.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	85
5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	90
5.10.4 Servicios de terceros	92

5.11	Disposición de planta	92
5.11.1	Características físicas del proyecto	92
5.11.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	93
5.11.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	94
5.11.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	94
5.11.5	Disposición general.....	95
5.11.6	Disposición de detalle	104
5.12	Cronograma de implementación del proyecto	107
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		108
6.1	Formación de la organización empresarial.....	108
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	108
6.3	Estructura organizacional.....	110
CAPÍTULO VII. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....		111
7.1	Inversiones	111
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	111
7.1.2	Estimación de inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	115
7.2	Costos de producción	116
7.2.1	Costos de las materias primas	116
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	117
7.2.3	★ Costo indirecto de fabricación	119
7.3	Presupuestos Operativos	122
7.3.1	Presupuesto de ingresos por ventas.....	122
7.3.2	Presupuesto operativo de costos.....	122
7.3.3	Presupuesto operativo de los gastos	123
7.4	Presupuestos financieros	125
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	125
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados.....	127
7.4.3	Presupuesto de estado de Situación Financiera.....	128
7.4.4	Flujo de caja a corto plazo	128

7.5	Flujo de fondos netos	129
7.5.1	Flujo de fondos económicos.....	129
7.5.2	Flujo de fondos financieros.....	129
CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO		
.....		131
8.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	131
8.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	132
8.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto	132
8.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	133
CAPITULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....		134
9.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.....	134
9.2	Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas).	135
CONCLUSIONES		136
RECOMENDACIONES.....		137
REFERENCIA		138
BIBLIOGRAFÍA		140
ANEXOS		142

SCIENTIA ET PRAXIS

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Ingresos y Gastos según NSE 2016 – Lima Metropolitana.....	13
Tabla 2.2 Distribución de los NSE de la población femenina por rangos de edad y género de Lima Metropolitana 2011.....	14
Tabla 2.3 Importación histórica de las demás preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otras partidas	15
Tabla 2.4 Exportación histórica de las demás preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otras partidas	15
Tabla 2.5 Producción histórica de las demás preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otras partidas.....	16
Tabla 2.6 Demanda Interna Aparente	16
Tabla 2.7 Clasificación de mujeres entre 40 y 60 años por nivel socioeconómico ABC	18
Tabla 2.8 Proyección de la demanda para los próximos 10 años	19
Tabla 2.9 Comparativo productos competidores y similares.....	21
Tabla 2.10 Participación (%) del mercado de las empresas pertenecientes al sector vitaminas y suplementos dietéticos de los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.....	22
Tabla 2.11 Demanda para el proyecto	23
Tabla 2.12 Precios expresados en S./gr de Glucosamina y Multivitamínicos en el año 2014 y 2015	25
Tabla 2.13 Precios en S./gr de productos Omnilife y Herbalife en el 2014	26
Tabla 2.14 Precio de 1 gramo de colágeno en el mercado actual	26
Tabla 3.1 Costos de materia prima en posibles macro localizaciones.....	30
Tabla 3.2 Población económicamente activa (PEA) desocupada según ámbito geográfico expresada en miles	31
Tabla 3.3 Población económicamente activa (PEA) desocupada por departamento (Expresado en porcentajes).....	31

Tabla 3.4 Población económicamente activa (PEA) desocupada por departamento (Expresado en números).	32
Tabla 3.5 Distancias en km hacia Lima metropolitana.....	32
Tabla 3.6 Precio promedio en zonas industriales en Lima y Callao, Cuzco y Arequipa	33
Tabla 3.7 Redes viales departamentales	33
Tabla 3.8 Tarifas para envíos desde Lima en S/. /kg (No incluye IGV)	34
Tabla 3.9 Tarifa de baja tensión 2 - Lima norte y Callao	35
Tabla 3.10 Tarifa de baja tensión 2 - Lima sur	35
Tabla 3.11 Tarifa de baja tensión 2 - Cusco	35
Tabla 3.12 Tarifa de baja tensión 2 - Arequipa	36
Tabla 3.13 Costo diario de energía eléctrica (tarifa BT2)	36
Tabla 3.14 Estructura tarifaria: Servicio de agua potable y alcantarillado Lima y Callao.....	37
Tabla 3.15 Estructura tarifaria: Servicio de agua potable y alcantarillado - Cusco.....	37
Tabla 3.16 Estructura tarifaria: Servicio de agua potable y alcantarillado - Arequipa	38
Tabla 3.17 Costo diario de agua potable (sector industrial)	38
Tabla 3.18 Estimaciones y proyecciones de la población, según sexo y grupos quincenales de edad 2014	39
Tabla 3.19 Criterio de evaluación de factores	40
Tabla 3.20 Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización de planta	40
Tabla 3.21 Descripción de los puntajes	40
Tabla 3.22 Análisis de macro localización	41
Tabla 3.23 Proveedores principales y ubicaciones por distrito	42
Tabla 3.24 Cantidad de proveedores según zona de Lima	42
Tabla 3.25 Distribución en m ² de terrenos con zonificación industrial.....	43
Tabla 3.26 Precios de los terrenos en Lima por zonas industriales	43
Tabla 3.27 Precio de los terrenos en Lima por distritos industriales principales.	43

Tabla 3.28 Cantidad de delitos por distrito y por km ² ocurridos durante el 2012.....	44
Tabla 3.29 Costos de energía de Lima Metropolitana	45
Tabla 3.30 Costos de licencia de funcionamiento para planta industrial (áreas > 500 m ²).....	45
Tabla 3.31 Porcentajes de 1 UIT asignados por zonas industriales de Lima.....	46
Tabla 3.32 Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización de planta.....	46
Tabla 3.33 Análisis de micro localización.....	47
Tabla 3.34 Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización de planta (Distritos industriales de Lima este)	47
Tabla 3.35 Análisis de micro localización (Distritos industriales de Lima este)	48
Tabla 4.1 Capacidad de máquinas envasadoras (Kg/hora)	50
Tabla 4.2 Capacidad de máquinas mezcladoras (Kg/hora).....	50
Tabla 4.3 Capacidad de tamizadores (Kg/hora).....	50
Tabla 4.4 Relación tamaño de planta.....	51
Tabla 5.1 Características sensoriales y propiedades fisicoquímicas del colágeno hidrolizado en polvo	52
Tabla 5.2 Insumos de marcas comercializadoras de colágeno hidrolizado en polvo ..	53
Tabla 5.3 Composición porcentual de insumos según dosis recomendada	53
Tabla 5.4 Composición porcentual de los insumos presentes en el producto del proyecto	54
Tabla 5.5 Estructuras y medidas de un sachet trilaminado.....	57
Tabla 5.6 Planes de muestreo para combinaciones de diferentes grados de riesgo para la salud y diversas condiciones de manipulación	58
Tabla 5.7 Criterios microbiológicos para productos deshidratados, liofilizados, concentrados o mezclas en seco de uso instantáneo.	59
Tabla 5.8 Detalle de costo de análisis de laboratorio	59
Tabla 5.9 Tecnología existente	67
Tabla 5.10 Especificaciones de las máquinas y equipo elegidos.....	69

Tabla 5.11 Cálculo inicial de la capacidad instalada de la planta.....	70
Tabla 5.12 Capacidad instalada de la planta.....	70
Tabla 5.13 Número de máquinas requeridas	73
Tabla 5.14 Análisis de peligros.....	75
Tabla 5.15 Puntos críticos de control.....	75
Tabla 5.16 Rangos permitidos de metales	76
Tabla 5.17 Criterios de calificación para impactos.....	77
Tabla 5.18 Calificación para los impactos generados.....	78
Tabla 5.19 Matriz de Causa-Efecto de identificación y evaluación de impactos ambientales	80
Tabla 5.20 Matriz IPER	81
Tabla 5.21 Relación de actividades a realizar por tipo de máquina	84
Tabla 5.22 Programa de producción anual (en sachets de 10 gramos cada uno)	85
Tabla 5.23 Requerimiento de MP e insumos del proyecto	85
Tabla 5.24 Consumo en kW de las máquinas y equipos operativos.....	86
Tabla 5.25 Cantidad de kWh requeridos para el área operativa para los próximos 10 años	87
Tabla 5.26 Cantidad de kW requeridos para el alumbrado en la zona operativa.	87
Tabla 5.27 Potencia de los equipos y alumbrado en las áreas administrativas.....	88
Tabla 5.28 Cantidad total de kWh en las áreas administrativas	88
Tabla 5.29 Cantidad total de kWh a requerir para los próximos 10 años.....	89
Tabla 5.30 Número de litros por día por cada trabajador	89
Tabla 5.31 Consumo total de agua para el personal operativo (m ³).....	90
Tabla 5.32 Consumo total de agua para el personal administrativo (m ³).....	90
Tabla 5.33 Cantidad total de m ³ a requerir para los próximos 10 años	91
Tabla 5.34 Cantidad de operarios de producción por turno.....	91
Tabla 5.35 Cantidad de trabajadores operativos y administrativos para el primer año de operación.....	95

Tabla 5.36 Método de Guerchet de las áreas productivas	96
Tabla 5.37 Estimación de vestidores y servicios higiénicos para operarios	97
Tabla 5.38 Estimación de áreas de oficinas	98
Tabla 5.39 Frecuencia de compra, presentación y medidas de los insumos de envases de producto.	99
Tabla 5.40 Estructura de almacenamiento por casillero de la estantería metálica para los sacos de insumos.	100
Tabla 5.41 Estructura de almacenamiento por casillero de estantería metálica para los paquetes de cajas.....	100
Tabla 5.42 Consolidado del número de niveles de estantería y número de casilleros necesarios para el almacenamiento de insumo y envases.....	100
Tabla 5.43 Medida de elementos que podrían estar presentes en el patio de maniobras para la carga y descarga de mercadería	101
Tabla 5.44 Estimación del área de la cafetería	102
Tabla 5.45 Estimación de área del laboratorio de calidad	102
Tabla 5.46 Estimación de áreas para el almacén de pallets y materiales.....	103
Tabla 5.47 Estimación de área de servicios higiénicos para el personal administrativo	103
Tabla 5.48 Estimación de área para primeros auxilios	104
Tabla 5.49 Estimación de área de mantenimiento	104
Tabla 5.50 Consolidado de áreas calculadas	104
Tabla 7.1 Precio de terreno en soles	111
Tabla 7.2 Precio de las principales obras de edificaciones en soles	111
Tabla 7.3 Precio de las máquinas y equipos requeridos en soles	112
Tabla 7.4 Costos de los equipos de oficinas en soles	113
Tabla 7.5 Costos de los tipos de muebles en soles	113
Tabla 7.6 Costo de los imprevistos de activos fijos tangibles y monto total de la inversión fija tangible en soles.....	114
Tabla 7.7 Costo de los activos fijos intangibles en soles.....	115

Tabla 7.8 Capital de trabajo en soles	116
Tabla 7.9 Precios actuales de las materias primas e insumos en dólares.....	117
Tabla 7.10 Presupuesto de gastos en materia prima e insumos para los próximos 10 años en miles de soles	117
Tabla 7.11 Cantidad de horas efectivas a laborar para los próximos 10 años	118
Tabla 7.12 Cantidad de turnos a laborar para personal operativo	118
Tabla 7.13 Costo anual de mano de obra directa en miles de soles.....	119
Tabla 7.14 Costos de kw-horas para áreas operativas en soles	119
Tabla 7.15 Costos de m ³ de agua potable para áreas operativas en soles.....	120
Tabla 7.16 Depreciación fabril en miles de soles	120
Tabla 7.17 Costos anuales de seguridad y limpieza en miles de soles	121
Tabla 7.18 Costos anuales de mantenimiento en miles de soles	122
Tabla 7.19 Ingreso por ventas anuales en miles de soles.....	122
Tabla 7.20 Costo anual de amortización de intangibles en miles de soles	123
Tabla 7.21 Detalle de los costos anuales de venta en miles de soles.....	123
Tabla 7.22 Costo anual de mano de obra indirecta expresado en miles de soles	124
Tabla 7.23 Resumen de costo anual de energía eléctrica en soles - Áreas administrativas	124
Tabla 7.24 Costos anuales de agua potable en las áreas administrativas en soles.....	125
Tabla 7.25 Presupuesto operativo de gastos anuales expresado en miles de soles....	125
Tabla 7.26 Tasa efectiva anual ofrecida por COFIDE.....	126
Tabla 7.27 Detalle de la inversión total (En miles de soles).....	126
Tabla 7.28 Servicio de la deuda (En miles de soles)	126
Tabla 7.29 Estado de Resultados financiero para los próximos 10 años (En miles de soles)	127
Tabla 7.30 Estado de Resultados económico para los próximos 10 años (En miles de soles)	127
Tabla 7.31 Balance General al 31 de diciembre del año 1 (En miles de soles).....	128

Tabla 7.32 Flujo de caja a corto plazo (En miles de soles)	129
Tabla 7.33 Flujo de caja económico para los próximos 10 años (En miles de soles)	129
Tabla 7.34 Flujo de fondo financiero para los próximos 10 años (En miles de soles)	129
Tabla 8.1 Indicadores de evaluación económica hallados	131
Tabla 8.2 Indicadores de evaluación financiera hallados	132
Tabla 8.3 Ratios e indicadores financieros del proyecto	132
Tabla 8.4 Análisis de sensibilidad para variable precio para el escenario de evaluación financiera.	133
Tabla 8.5 Análisis de sensibilidad para variable precio para el escenario de evaluación económica.	133
Tabla 9.1 Zonas Arqueológicas	134
Tabla 9.2 Cálculo del valor agregado del proyecto (S/)	134
Tabla 9.3 Densidad de capital.....	135
Tabla 9.4 Intensidad de capital	135
Tabla 9.5 Generación de divisas	135

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Tipo de Regresión utilizado para la proyección de la demanda.....	19
Figura 2.2 Fórmula de tamaño de muestra	23
Figura 5.1 Diseño de Caja del Producto	57
Figura 5.2 Arte de Sachet trilaminado	58
Figura 5.3 Diagrama de operación de procesos para la obtención de bebidas instantáneas de colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí	67
Figura 5.4 Balance de materia para la producción de bebidas instantáneas de colágeno hidrolizado	68
Figura 5.5 Cantidad de ciclos de producción en 1 turno de trabajo.....	73
Figura 5.6 Distribución Almacén de Insumos y Envases	101
Figura 5.7 Diagrama relacional de actividades.....	106
Figura 5.8 Plano de la planta en m ²	107
Figura 6.1 Estructura organizacional	110

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta y Resultados	144
Anexo 2: Informe de Laboratorio.....	146
Anexo 3: Ficha técnica Industrial Kylas.....	149
Anexo 4: Ficha técnica Camu Camu:Ecological Products.....	150
Anexo 5: Ficha técnica Acai Berry Ecological Products	151
Anexo 6: DOP Camu Camu	152
Anexo 7: Ficha técnica Antocianina	153



RESUMEN EJECUTIVO

En el presente estudio se evaluó la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social para la instalación de una planta productora de colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí para abastecer la demanda del mercado local a un precio competitivo, utilizando extractos frutales amazónicos, los cuales presentan beneficios para la elasticidad de la piel y tejido cartilaginoso.

Como principal problemática del estudio se plantea la baja elasticidad de la piel de la mujer a causa de falta de tiempo para su cuidado personal y los diversos cuadros de estrés por carga laboral, familiar, estudios, etc. Por lo que se tiene como mercado objetivo al público femenino de Lima Metropolitana y Callao pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y parte del C, cuyas edades oscilan entre los 40 y 60 años. A partir de dicha información, se procedió a realizar el estudio de mercado del proyecto, determinándose una demanda final comprendida entre 158.6 y 325.6 T; y respecto a la presentación del producto, estos serán en cajas que contienen 30 sachets de 10 gramos cada uno.

La ubicación de la planta de producción quedó determinada en el departamento de Lima, provincia de Lima y distrito de Ate con un tamaño de planta de 0.05 T/hora

El proceso de producción consta principalmente de las etapas de tamizado, mezclado y envasado; además, será un proceso en línea que permitirá aprovechar mejor los tiempos.

Como resultado en el capítulo de evaluación económica y financiera se obtiene un valor actual neto financiero de S/. 7, 307,217; una tasa interna de retorno 50%; con lo cual se puede afirmar que son indicadores atractivos que reflejan un proyecto rentable.

EXECUTIVE SUMMARY

In the present study, was evaluated the commercial, technical, economic, financial, and social viability for the installation of a plant which produces hydrolyzed collagen with extracts of camu camu and asai in order to supply the demand of the local market with a competitive price, using amazon extracts fruits, which have benefits for skin elasticity and cartilaginous tissue.

As the main problem of the study, was raised the low elasticity of women's skin caused by the lack of time for personal care, stress for workload, family burden, studies, etc. That is the reason that the objective market are women from Lima and Callao who belongs to socioeconomic levels A, B and part of C, whose ages range between 40 and 60 years. From this information, was proceeded to conduct market research project, determining a final demand of between 158.6 and 325.6 tons; and with respect to the product presentation, it will be in boxes containing 30 sachets of 10 grams each one.

The location of the plant was determined in the department of Lima, province of Lima, district of Ate, with a plant size of 0.05 ton per hour.

The production process consists mainly of the steps of sieving, mixing and packaging.

As a result, in the chapter of economic and financial evaluation, was obtained a financial net present value of S/. 7,307,217, an internal rate of return of 50%, a benefit cost ratio of 3.7 and a period of recovery of 3.3 years; which are attractive indicators that reflect a profitable project.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática de la investigación

En los últimos años se ha experimentado mayor competitividad y mayores cuadros de estrés debido a que la disponibilidad de tiempo para realizar las principales tareas es mucho más limitada y no sólo en los deberes del día a día sino también en los pasatiempos que muchos de estos son benéficos para la salud. Todo esto ha generado diversos males que poco a poco serán más evidentes en el paso de los años y no solo se puede presenciar en la población adulta, sino también en los jóvenes cuya elasticidad de la piel se ve afectada no sólo por las pocas horas dedicadas al sueño sino también por el uso del maquillaje, correctores faciales y otros productos para ocultar imperfecciones del rostro, a esto se debe adicionar la inadecuada hidratación y alimentación que suelen tener al ingerir alimentos no nutritivos que aceleran el envejecimiento¹, además, se encuentran deficiencias de colágeno en el tejido cartilaginoso que traen como principales consecuencias enfermedades como artritis, bursitis, fibromialgia², etc. A todo esto, se le debe añadir la apariencia opaca y fragilidad de cabello y uñas.

Por ello ante todo esta problemática se han desarrollado diversas tecnologías para la creación de productos “ANTI AGE” sobre todo en cremas faciales, lociones, mascarillas, etc.; sin embargo, estos productos tratan la “belleza” externa pero no la interna, esto ha generado el lanzamiento al mercado de inyectables, cápsulas, infusiones, etc. No obstante, en la mayoría de casos estos productos no son de suficiente agrado (sabor) y no se dispone del conocimiento suficiente como las contraindicaciones y el suministro a ingerir. Por ello, en el presente trabajo se realizará un estudio para la instalación de una planta que elabora bebidas instantáneas a base de polvo de colágeno hidrolizado y extractos de frutos amazónicos, estos frutos vendrían a ser camu camu y huasaí. Por último, la relevancia de este tema como proyecto de ingeniería industrial es la aplicación de herramientas de ingeniería aplicadas a la disposición de planta como capacidad de planta, tecnología a utilizar, tamaño de planta, localización de planta, etc.

¹ La comida chatarra, una causa en envejecimiento precoz. (Perú 21, 2012)

² Principales enfermedades asociadas al envejecimiento; pero no excesivas de la edad avanzada. (Herbolario Allium, 2015)

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general:

Determinar y demostrar la viabilidad de la implementación y operación exitosa (técnica, económica, financiera y social) de una planta procesadora de bebidas instantáneas a base de polvo de colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Realizar el estudio de mercado y determinar la aceptabilidad del producto.
- Determinar la disponibilidad de materia prima e insumos necesarios para el proyecto.
- Determinar la ubicación y el tamaño de planta.
- Definir el proceso de fabricación más adecuado para el proyecto.
- Determinar la inversión necesaria y los costos asociados al proyecto.

1.3 Alcance y limitaciones de la investigación

Para el punto del alcance de la investigación, la población objetivo serán mujeres cuyas edades oscilan entre los 40 y 60 años.

La preferencia por el rango de edad entre los 40 y 60 años se debe a que en este rango de edad las mujeres pasan por la etapa de menopausia; las líneas de expresión, arrugas y desgaste del tejido cartilaginoso se vuelve más evidente, existe mayor interés por invertir en el cuidado personal. En este rango de edad es donde un gran porcentaje de mujeres ya son independientes económicamente y la decisión de compra se basa tanto para el fin del cuidado personal como también para la mejora de su salud.

Por ello, se analizará la investigación de este sector para niveles socioeconómicos A, B, C en Lima Metropolitana y Callao.

El producto en estudio es una bebida instantánea a base de colágeno hidrolizado en polvo con extracto de camu camu y huasaí, además se adicionarán maltodextrina, achiote, antocianina, stevia y multivitamínicos (vitamina A, B8, C y E). Se identifica como materia prima principal del producto en estudio al colágeno hidrolizado, insumos principales: extracto de camu camu y extracto de huasaí y como extractos secundarios maltodextrina, achiote, multivitamínicos (Vitamina A, B8, C y E), antocianina y stevia.

Para la obtención de la materia prima e insumos se debe obtener inicialmente el extracto para luego proceder a atomizarlo. El procesamiento de dichos insumos no será parte del alcance del proyecto, ya que estos serán adquiridos a través de un proveedor de insumos para la industria alimentaria. Para el punto de las limitaciones, se basará en el análisis de las 5 fuerzas del sector:

a) **Rivalidad entre los competidores existentes**

En el mercado peruano no hay un producto exactamente igual al presentado en este proyecto, sin embargo, se puede encontrar una cantidad considerable de empresas pertenecientes a la industria de suplementos alimenticios de los cuales comercializan productos a base de colágeno en polvo para su consumo vía oral. La mayoría de los productos comercializados en Perú a base de colágeno hidrolizado, son importados de Estados Unidos. La diferenciación entre los productos actuales en el mercado es significativa, la mayoría es el mismo producto (colágeno hidrolizado) añadido con Vitamina C, Revesratrol y Elastina, de los cuales comparten la función de prevenir el envejecimiento prematuro dándole un “extra” de diferenciación. Se puede afirmar que hay diferenciación en los productos, aunque no muy considerable.

Por lo tanto, la rivalidad entre los competidores existentes es alta.

b) **Amenaza de los nuevos competidores**

Así como en todo proyecto existen barreras de ingreso, existe posibilidad de que se presenten nuevas empresas competidoras debido a las siguientes facilidades:

- * Facilidad en el transporte *
- Facilidad de almacenamiento
- Diferenciación en el producto
- Tecnología semiautomatizada

Las industrias dedicadas a la elaboración de bebidas instantáneas a base de polvo y/o otros productos elaborados a partir de concentrados atomizados cuentan con una sólida trayectoria en el mercado, se les facilitará el ingreso a este rubro ya que conocen la tecnología a utilizar y los otros indicadores mencionados. Entonces, se puede afirmar que la amenaza de los competidores es alta, ya que las barreras de ingreso no son un impedimento para otros nuevos competidores.

c) Poder de negociación de los clientes

Para poder analizar esta fuerza se requiere un conocimiento de los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de información para el consumidor
- Precio final del producto
- Variedad de productos
- Diferenciación por los insumos utilizados en la formulación

Actualmente, a través de la publicidad en los diferentes medios de comunicación, los consumidores están “informados” de todo lo que sucede a su alrededor; sin embargo, en la sociedad peruana no se está muy informado de lo que caracteriza al producto como complemento nutricional, y por tanto de sus beneficios. Los productos se encuentran estandarizados y presentan diferenciación, pero no muy significativa. Por lo tanto, se puede afirmar que el poder de negociación con los clientes es alto.

d) Poder de negociación de los proveedores

En la actualidad, existe disponibilidad de proveedores para las empresas que se dedican a la elaboración de bebidas instantáneas, así como de insumos. Al contar con una cantidad de proveedores considerable y existencia de muchos productos sustitutos. El poder de negociación del precio es medio. Por lo tanto, se puede afirmar que la negociación de los proveedores es baja.

e) Amenaza de productos sustitutos

Para poder realizar el análisis respectivo se tomó en cuenta lo siguiente:

- Variedad de productos sustitutos (bebidas instantáneas en polvo, bebidas enriquecidas con otros componentes: Hgh de Fuxion, Omnilife Undu, Vivant, etc.)
- Variedad de productos en precios y funciones que cumplen.

Considerando lo anterior se concluye que la amenaza de sustitutos es alta.

1.4 Justificación de la investigación

Técnica:

Para la instalación de una planta productora de bebidas instantáneas de colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí, se utilizará tecnología y materiales ya

existentes, entre los que destacan son mezcladoras para polvos, envasadora vertical, balanzas industriales, faja transportadora, etc. Por lo tanto, es factible técnicamente.

Económica:

- Se espera obtener un margen de ganancia del 30% con respecto al costo del producto terminado
- A través de este proyecto se busca una rentabilidad alta y sostenible a lo largo del tiempo.
- Se espera tener un VAN positivo, una TIR atractiva mayor al costo de capital y una relación Beneficio/Costo mayor a la unidad.

Social:

- Se crearán puestos de trabajo tanto para operarios como personal administrativo.
- Se difundirán mejores hábitos alimenticios, así como la importancia del cuidado personal.
- Se aprovechará la mayor parte de las mermas obtenidas para contribuir con la disminución de contaminación ambiental

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de bebidas instantáneas a base de polvo de colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí , es factible a razón de la existencia de un mercado que aceptará el producto por sus principales características como el fortalecimiento de tejidos, proceso de cicatrización y regeneración de la piel³. También, es viable en los aspectos económico y tecnológico.

1.6 Marco referencial de la investigación

- Condori Mejía, Lucía. “**Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de bebidas funcionales a base de aguay manto con colágeno hidrolizado**” (2010).

Se pretende enfatizar el aguaymanto más que el colágeno hidrolizado como su producto principal; sin embargo , el colágeno se encuentra presente en su formulación , se tomó de referencia por tratarse de una bebida funcional ya que la

³ Estas características generan que el interés por esta proteína venga incrementándose. (Goncalves, 2015)

bebida del presente trabajo pretende no solo calmar la sed sino enfatiza su valor agregado en el colágeno como complemento nutricional.

- Ramírez López, Denise. **Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de colágeno en polvo a base de pata de pollo con sabor a fresa** (2012).

Se encuentra mayor similitud por el uso de insumos y el enfoque en el sabor; sin embargo, la tecnología a emplear es muy diferente al del presente trabajo, así como el objetivo del producto en sí para satisfacer a su mercado.

- O'Connor Tabja, Lucia de los Milagros. **Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de néctar de camu camu endulzado con stevia rebaudiana** (2015).

Se ofrece una bebida a partir del camu camu, con énfasis en sus propiedades antioxidantes sobre todo en la vitamina C, se tomó de referencia el uso del ácido cítrico como parte de la formulación del producto, ya que en la actualidad se utiliza como un agente antioxidante con el fin de prevenir las distorsiones de color, sabor y deterioro de otros nutrientes.

1.7 Marco conceptual.

Ante la problemática del envejecimiento prematuro y otros males en las articulaciones así como también en enfermedades cardiovasculares este producto resulta ser novedoso en el mercado y a la vez atractivo debido a los beneficios que aporta para la salud y su agradable sabor. Para ello, se utilizarán como principales insumos el colágeno hidrolizado, extractos de los frutos amazónicos camu camu y huasaí; y como tecnología se utilizará principalmente la respectiva maquinaria para procesamiento de productos alimenticios en polvo. Respecto al marco legal del producto, para la producción y comercialización de este producto, se hace referencia al decreto legislativo número 1062 o también llamado “Ley de Inocuidad de alimentos”, el cual tiene los propósitos de proteger la vida y salud de las personas, reconocer y asegurar los derechos de los consumidores, así como promover la competitividad de los agentes económicos.⁴ Asimismo, se hará referencia a lo sustentado en el decreto supremo 007, donde se

⁴ Es decir, reducir los riesgos provenientes de peligros físicos, químicos y biológicos de la cadena alimentaria. (Senasa, 2008)

establecen los criterios microbiológicos deshidratados, liofilizados, concentrados o mezclas en seco de uso instantáneo, tal como se verá más adelante en el capítulo de ingeniería del proyecto, en la Tabla 5.7.

Para la obtención de la bebida instantánea en polvo se separará por tipo de insumo. Se iniciará clasificándolos según su naturaleza: multivitamínicos, extractos y materia prima principal. Donde, en los extractos se encuentran los extractos frutales: camu camu y huasaí, como materia prima: colágeno hidrolizado y en los multivitamínicos también se encontrará la maltodextrina.

Obtención de la bebida instantánea:

Luego de tener disponibles los principales insumos en polvo, se procede a dosificar los insumos según la proporción que indica la fórmula en la Tabla 5.4 para obtener el producto final. Para la formulación del producto, se tomó inicialmente como referencia a productos similares para determinar los insumos que lo conformaban. Una vez obtenida esta referencia, se indagó los rangos permisibles (mínimos y máximos) de la dosis recomendada diaria. Luego se fijaron promedios de consumo recomendado para cada insumo junto con la proporcionalidad que debería contener cada insumo.

Se seleccionaron los siguientes insumos para la formulación:

Como insumos principales propios del proyecto se tienen: Colágeno, Extracto de Camu Camu (Ver Anexos 4 y 6) y Extracto de Huasaí (Ver Anexo 5)

Stevia: Endulzante⁵ natural no calórico⁶. Los extractos de camu camu y huasaí atomizados presentan un sabor muy “seco”.

Maltodextrina: Para el producto final tiene la función de aportar energía y está indicada para practicantes de actividad física. Para el proceso de producción elimina la etapa de hidratación, alarga la vida de anaquel y dispone de buena solubilidad⁷.

Bixa Orellana (Achiote): Colorante natural de tonalidad rojo. Además, cuenta con propiedades antioxidantes.

⁵ Sustancia que dota de sabor dulce a algún alimento. (Durán, Rodríguez, Córdón ;2013)

⁶ Aporte bajo de calorías. (Durán, Rodríguez, Córdón; 2013)

⁷ Incrementa el volumen de los productos y es un agente emulsificante. (Rábago, 2014)

Multivitamínicos: La ingesta suplementaria de vitaminas y minerales ha adquirido una importancia vital, está demostrado ser un instrumento cada día más eficaz en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades. De acuerdo al doctor Linus Pauling⁸ recomienda tomar a diario las siguientes vitaminas:

Vitamina C, 2 gramos (2 000 mg) como mínimo.

Vitamina E, 400 UI.

Vitamina A o betacaroteno, 25 000 UI.

Complejo de vitaminas B.

Las mencionadas forman parte de la formulación del producto en estudio.

Antocianina: Colorante natural posee función antioxidante⁹. Las antocianinas también juegan un papel en las propiedades antidiabéticas tales como control de lípidos, secreción de insulina y efectos vasoprotectivos

Todos los insumos mencionados serán adquiridos mediante un proveedor de insumos para la industria alimentaria. Una vez que se tengan a disposición todos los insumos se tamizan, luego se procede a ingresarlos a la máquina mezcladora, primero la pre mezcla donde se encuentran los multivitamínicos y la maltodextrina y luego los demás insumos, después, la mezcla es envasada en sachets trilaminados de 10 g cada uno para luego ser envasados en cajas de 30 unidades cada uno.

⁸ Doctor ganador del premio novel de química en 2 ocasiones. (Espinosa, Crué; 2001)

⁹ Sustancia con capacidad de impedir la oxidación de moléculas. (Aguilera, Reza, Chew, Meza; 2010)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto a desarrollar es una bebida instantánea en polvo elaborada a base de colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí. En resumen:

Producto básico:

Bebida instantánea en polvo de colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí.

Producto real:

Caja de cartón con 30 sachets trilaminados de 10 g cada uno.

La presentación será en caja rectangular de color rosa con imágenes de los frutos amazónicos como camu camu y huasaí.

En la etiqueta se incluirá información del fabricante, fecha de caducidad, ingredientes e indicaciones de consumo.

Producto aumentado:

Se contará con un servicio web y una central telefónica para la atención al consumidor donde se podrá atender pedidos, reclamos, quejas y recomendaciones.

Además, se dispondrá de un foro donde los clientes puedan intercambiar sus opiniones con otros consumidores, sentirse escuchados e identificados con los productos, también, en este foro se podrán comunicar promociones y concursos para todos los interesados.

2.1.2 Principales características del producto

2.1.2.1 Usos y propiedades

Usos:

Uso alimenticio (complemento nutricional) como bebida instantánea para disolver¹⁰ (la cantidad que viene en un sachet 10 gr) en una cantidad de agua aproximada de 400 ml (un vaso) para poder ser consumida vía oral.

Propiedades:

Es un producto libre de grasa y bajo de hidratos de carbono, por lo que el aporte calórico no es muy elevado¹¹.

Como principales beneficios se encuentra que previene las lesiones de deportistas, tales como tendinitis y distensiones favoreciendo su recuperación, contribuye a reducir el dolor en personas de avanzada edad y aquellos que realizan ejercicio físico, mejora el aspecto de la piel, de las uñas y del cabello¹², previene la osteoporosis, artritis, previene las arrugas prematuras y flacidez de la piel¹³, etc. Además, contiene insumos con propiedades antioxidantes y de alto contenido de vitamina C (Ver Anexos 3, 4, 5 y 6)

2.1.2.2 Bienes sustitutos y complementarios

Como principales bienes sustitutos estarían los productos que cubrirían la función principal: combatir el envejecimiento prematuro. Como también los suplementos y complementos nutricionales comerciales, vitaminas en pastillas y tabletas, cremas cosméticas, tratamientos caseros, tratamientos medicados, gelatinas, etc. *

En cuanto, a los bienes complementarios, este producto puede ser utilizado disolviendo el contenido de sachet en agua, jugo natural de frutas como también se puede emplear espolvoreando el contenido en una ensalada de frutas.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El mercado objetivo para el presente proyecto es Lima Metropolitana y la provincia constitucional del Callao, ya que concentran el mayor porcentaje de población, así como

¹⁰ Para este tipo de mezclas en polvo se evidencian características funcionales como la capacidad de agitación, dispersión y alta solubilidad. (Benitez, Ibarz, Pagan, 2008)

¹¹ Baja cantidad de sustancias orgánicas. (Nutracel 2016)

¹² Mejora con productos y tratamientos naturales. (Codeco Nutrilife, 2016)

¹³ El colágeno es un reforzador de los tejidos para retener agua. (Inka Natural 2012)

los de mayor poder adquisitivo. Además de las facilidades de transportes y comunicaciones en la región metropolitana del Perú. Este producto preferentemente será dirigido a mujeres adultas que pasan por la etapa de la menopausia. He aquí una lista de factores por las que se optó por una población femenina adulta.

- Enfermedades y molestias: Este producto cubre la gran mayoría de necesidades de una mujer que se encuentra en la etapa de menopausia donde comienza a presentar las molestias de artritis, pérdidas de nivel óseo, pérdida del grosor de la piel, flacidez, etc. A una edad ya adulta y sobre todo si se padecen de alguna enfermedad que requiera de la ingesta de diversos medicamentos genera molestias, por lo que la ingesta de otro fármaco más con presentación en pastillas, cápsulas y con un sabor tan amargo no apetece tanto probarlos.
- Poder adquisitivo: En este factor se encuentra el nivel socioeconómico que refleja el poder adquisitivo y los ingresos por familia, por lo que, el producto estará segmentado en niveles socioeconómicos A, B y parte del C. El análisis para determinar el nivel socioeconómico fue a partir de los ingresos y gastos promedios en el 2016 para Lima Metropolitana según el estudio de APEIM (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados). El gasto a realizarse por adquirir este producto se encuentra en el grupo de Cuidado, conservación de la salud y servicios médicos, donde los gastos para el nivel socioeconómico A, B y C1 son S/. 301, S/ 175 y S/ 133 respectivamente¹⁴; en el cual, el gasto para el cuidado personal se encontraría dentro de este grupo. En la tabla 2.1, se puede apreciar la evidencia de lo comentado.

Tabla 2.1

Ingresos y Gastos expresados en soles según NSE 2016 – Lima Metropolitana

GRUPO	Concepto	NSE A	NSE B	NSE C	NSE C1	NSE C2	NSE D	NSE E
1	Alimentos	997	787	692	709	662	582	467
2	Vestido y Calzado	253	136	87	92	78	62	44
3	Vivienda	566	382	236	258	195	153	84
4	Muebles y enseres	611	165	65	71	55	48	37

¹⁴ Existe una diferencia considerable entre los gastos del nivel socioeconómico C1 y C2. (APEIM, 2016)

5	Cuidado y salud	301	175	117	133	87	77	53
6	Transportes y Comunicaciones	861	361	150	168	116	74	46
7	Esparcimiento	879	375	182	200	151	95	56
8	Otros bienes y servicios	286	154	101	109	86	72	57
	PROMEDIO GENERAL DE GASTO FAMILIAR MENSUAL	4,754	317	204	218	179	145	106
	PROMEDIO GENERAL DE INGRESO FAMILIAR MENSUAL	10,860	5,606	3,446	3,649	3,075	2,321	1,584

Fuente: APEIM, (2016)

En la Tabla 2.2, se puede apreciar que, para el caso de la población femenina, cuyas edades oscilan entre los 40 y 60 años, se encuentran en mayor porcentaje de NSE A, B y C; segmentación caracterizada por su mayor poder adquisitivo, patrones de consumo exigente y sobre todo enfocado en la calidad al momento de adquirir un producto o servicio.

Tabla 2.2

Distribución de los NSE de la población femenina por rangos de edad y género de Lima Metropolitana 2011.

Grupos de Edad	NSE				
	A	B	C	D	E
De 40 a 60 años	37.6%	28.3%	27.8%	20.9%	17.9%

Fuente: Ipsos Apoyo, (2015)

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda histórica

Para la obtención de información de Importaciones y Exportaciones se utilizó como partida arancelaria: 2106909900 cuya descripción comercial es “Las demás preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otras partidas”, donde adicionalmente a las bebidas instantáneas en polvo se han encontrado datos de otros productos. Por ejemplo, cremas vegetales y aditivos alimentarios. Más adelante para el cálculo de la demanda interna aparente, se considerará un filtro de datos donde solo se mencionen productos como “bebidas instantáneas en polvo, suplementos proteicos y/o similares”.

Importaciones

En nuestro país se podría afirmar que los productos dentro de la partida mencionada son nuevos, ya que no se ha encontrado información de importaciones anteriores al 2012. A continuación, en la Tabla 2.3 se puede apreciar que han venido en constante crecimiento en los últimos 4 años.

Tabla 2.3

Importación histórica de las demás preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otras partidas

<i>Año</i>	<i>Importaciones (T)</i>
2012	7,268
2013	9,953
2014	10,926
2015	12,396

Fuente: Veri Trade, (2016)

Exportaciones

Para el caso de las exportaciones, se presenta el mismo caso de las importaciones respecto a la información; sin embargo, en la Tabla 2.4 se puede apreciar que las exportaciones han tenido un decrecimiento en los últimos 3 años.

Tabla 2.4

Exportación histórica de las demás preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otras partidas

<i>Año</i>	<i>Exportaciones (T)</i>
2012	250
2013	472
2014	322
2015	300

Fuente: Veri Trade, (2016)

Producción

Para determinar la producción del producto en estudio, se tuvo que utilizar la data de productos similares como lo son las vitaminas, suplementos vitamínicos y dietéticos durante los últimos años. Es así como en la Tabla 2.5, se presenta la información para los últimos 4 años.

Tabla 2.5

Producción histórica de las demás preparaciones alimenticias no expresadas ni comprendidas en otras partidas

<i>Año</i>	<i>Producción (T)</i>
2012	1.31
2013	1.49
2014	1.58
2015	1.68

Fuente: Euromonitor, (2016)

Demanda interna aparente (DIA)

Para el cálculo de la demanda interna aparente, se identificó que aproximadamente el 26% del valor total comprendido en la DIA corresponden a las bebidas instantáneas en polvo. Se utilizarán los datos de producción, importaciones y exportaciones. Se hallará la demanda aparente a partir de la fórmula: Demanda Interna Aparente= Producción + Importaciones – Exportaciones.

En la Tabla 2.6, se puede observar una demanda aparente para los periodos comprendidos entre los años 2012 y 2015, en donde se observa un crecimiento considerable.

Tabla 2.6

Demanda Interna Aparente

<i>Año</i>	<i>Importaciones (kg)</i>	<i>Exportaciones (kg)</i>	<i>Producción</i>	<i>DIA (kg)</i>	<i>DIA BEBIDAS EN POLVO (T)</i>
2012	7,268	250	1.31	7,019	1.847
2013	9,953	472	1.49	9,482	2.496
2014	10,926	322	1.58	10,606	2.791
2015	12,396	300	1.68	12,098	3.184

Fuente: Veri Trade, (2016) y Euromonitor, (2016)

2.2.2 Demanda potencial

Patrones de consumo

En el Perú en el año 2015, las vitaminas y suplementos dietéticos han registrado un crecimiento de 7% en términos corrientes, de los cuales el 91% fue para las vitaminas, mientras que el 9% fueron para los suplementos.¹⁵

Los consumidores de ingresos medios son los que cada vez se animan en adquirir complementos nutricionales para poder complementar su dieta , mejorar su

¹⁵ Se estima un crecimiento progresivo para este sector hacia los próximos años. (Euromonitor, 2015)

salud y darles energía durante el día debido al agitado ritmo de vida que se experimenta cada vez más. Como reflejo de esto, se puede apreciar el aumento del gasto per capita para el consumo de vitaminas, el cual creció de 12 soles anuales en el 2007 a 28.6 soles en el 2015¹⁶.

Dentro del rubro de las vitaminas, la vitamina C fue la categoría más grande en términos de ventas, dato relevante para el presente proyecto, ya que una de las principales características del producto a ofrecer es su contenido significativo de Vitamina C por los extractos atomizados que componen el producto final dándole un valor adicional frente a otros productos en el mercado.

Tal como se presentaron los números sobre los niveles socioeconómicos en la Tabla 2.1, se afirma que la población objetivo para el proyecto es la población femenina cuyas edades oscilan entre los 40 a 60 años pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y parte del C.

Determinación de la demanda potencial

La población objetivo serán mujeres cuyas edades oscilen entre 40 a 60 años pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y parte del C habitantes en Lima Metropolitana. Cabe resaltar que las mujeres representan el 49.9% de toda la población de Lima Metropolitana¹⁷. Hasta los 44 años el porcentaje de mujeres es levemente inferior al de los varones en todas las edades, a partir de los 45 años esta situación se invierte a medida que avanza la edad. De esta forma las mujeres representan el 50,2% a partir de los 45 años. Además, del total de población de mujeres descritas, el 34%¹⁸ representa a las mujeres de edades entre 40 y 60 años.

A continuación, en la Tabla 2.7, se presenta la población objetivo histórica segmentada bajo los criterios de nivel socioeconómico, edad y género de la región metropolitana.

¹⁶ Los niveles socioeconómicos B y C presentaron un significativo incremento. (Perú 21, 2015)

¹⁷ En base a los resultados del instituto nacional de estadística e informática. (INEI, 2015)

¹⁸ En base a los resultados del instituto nacional de estadística e informática. (INEI, 2015)

Tabla 2.7

Clasificación de mujeres entre 40 y 60 años por nivel socioeconómico AB

<i>Año</i>	<i>Población</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Mujeres entre 40-60 años</i>	<i>NSE A (5.20%)</i>	<i>NSE B (20%)</i>	<i>NSE C I (25.30%)</i>	<i>Total</i>
2004	7,496,342	3,740,675	1,271,829	66,135	254,366	321,773	642,274
2005	7,622,792	3,803,773	1,293,283	67,251	258,657	327,201	653,108
2006	7,744,537	3,864,524	1,313,938	68,325	262,788	332,426	663,539
2007	7,861,745	3,923,011	1,333,824	69,359	266,765	337,457	673,581
2008	7,977,709	3,980,877	1,353,498	70,382	270,700	342,435	683,517
2009	8,095,747	4,039,778	1,373,524	71,423	274,705	347,502	693,630
2010	8,219,116	4,101,339	1,394,455	72,512	278,891	352,797	704,200
2011	8,348,403	4,165,853	1,416,390	73,652	283,278	358,347	715,277
2012	8,481,415	4,232,226	1,438,957	74,826	287,791	364,056	726,673
2013	8,617,314	4,300,040	1,462,013	76,025	292,403	369,889	738,317

Fuente: INEI, (2014)

Elaboración propia

2.2.3 Proyección de la demanda y metodología del análisis

La metodología de análisis utilizada fueron los diversos datos históricos, encuestas y estadísticas de fuentes confiables como Ipsos Apoyo, Veri Trade, Euromonitor, entre otros. Más adelante se utilizarán encuestas con el objetivo de determinar la aceptabilidad del producto y así poder determinar la demanda del proyecto. Para la proyección de la demanda se utilizará el método de regresión, en el cual se usarán como variables a la población objetivo, junto con la demanda interna aparente de los últimos 4 años, reflejados en las Tablas 2.5 y 2.6 respectivamente. Para el caso de la población objetivo proyectada, se concluye que tiene un crecimiento aproximado de 1.58% anual, obtenido de la data de la Tabla 2.7.

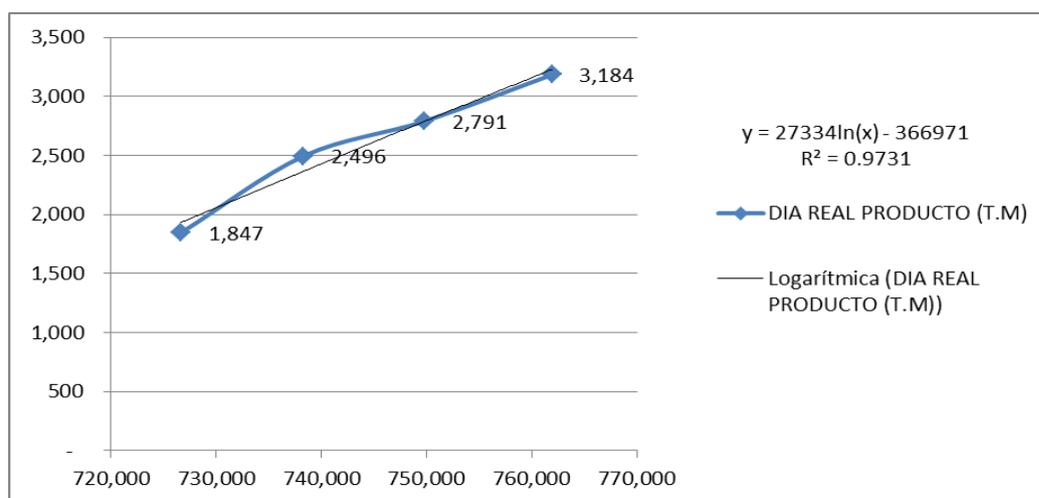
Con los datos de la población y DIA que se procedió a realizar la proyección de la demanda para los próximos 10 años utilizando como tipo de regresión, la logarítmica, debido a su coeficiente de correlación más alto, la cual se expresa mediante esta ecuación:

$$Y = 27334 \ln(x) - 366971 \quad R^2 = 0.9731$$

Se realizó la proyección a partir de estas variables, ya que ya se contaba con la población objetivo proyectada, y se buscaba poder proyectar la DIA, con tendencia a crecimiento según lo mostrado, y con esto poder relacionar ambas variables. A continuación, en la Figura 2.1, se muestra la tendencia de la gráfica obtenida de la regresión utilizada.

Figura 2.1

Tipo de Regresión utilizado para la proyección de la demanda



Elaboración propia

Con lo mencionado anteriormente, se realizó la proyección de la demanda para los próximos 10 años, el cual se mostrará en la Tabla 2.8.

Tabla 2.8

Proyección de la demanda para los próximos 10 años

<i>Año</i>	<i>Población Objetivo</i>	<i>DIA (T)</i>
1	773,937	3,657
2	786,145	4,085
3	798,545	4,513
4	811,141	4,941
5	823,936	5,369
6	836,932	5,796
7	850,134	6,224
8	863,543	6,652
9	877,164	7,080
10	891,000	7,508

Elaboración propia

2.3 Análisis de la oferta

2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En la actualidad existen numerosas empresas productoras de complementos nutricionales en polvo, ya que comprende una tecnología sencilla de implementar; sin embargo, en el Perú no se podría afirmar que haya una cantidad considerable de productores de complementos nutricionales, ya que la mayoría de empresas que se dedican a este rubro son extranjeras.

La producción industrial de la materia prima, colágeno hidrolizado, en el Perú es casi nula. Se podría afirmar que es más artesanal.

2.3.2 Análisis de los competidores

Son 2 empresas muy similares a las que se puede comparar con el producto de este proyecto, ya que las demás empresas que figuran en las estadísticas son productos farmacéuticos, enfocados en una función en específica.

El producto presentado en este proyecto no solo comprende colágeno hidrolizado, sino otros insumos como los multivitamínicos y extractos de frutos amazónicos (camu camu y huasaí).

A continuación, los principales competidores y a la vez mejor posicionados en el mercado de complementos nutricionales, suplementos nutricionales y vitaminas en el Perú y a nivel Latinoamérica.

a) **Herbalife:** Empresa dedicada a la venta de productos nutricionales y cuidado personal, cuyos productos similares al del presente proyecto son de la línea de complejos multivitamínicos, en presentaciones de tabletas cuya función principal es cubrir las necesidades diarias de vitaminas y minerales.

b) **Omnilife:** Grupo Omnilife es una compañía que desarrolla, produce y distribuye productos multivitamínicos, suplementos alimenticios y productos de línea de belleza, cuyos productos similares al presentado en el siguiente proyecto son:

Omnilife Undu: Bebida instantánea ideal para el cuidado de las articulaciones y cartílagos.

Omnilife Fem: Bebida instantánea con componentes antioxidantes y enriquecidos con Vitamina C.

Como se puede apreciar, ambos productos están dirigidos netamente a la población femenina y comparten las mismas necesidades hacia la población objetivo de este proyecto. Por ello, se puede afirmar que estas empresas serían las potenciales competidoras. Se puede afirmar que Herbalife tiene también productos destinados al cuidado personal; sin embargo, estos son de diferente presentación (cremas faciales) y algunos batidos, pero no dirigidos al público objetivo de este proyecto. Por lo tanto, el principal competidor sería Omnilife.

2.4 Demanda para el proyecto

2.4.1 Segmentación del mercado

El mercado objetivo estará dirigido netamente a Lima Metropolitana, ya que en esta región geográfica se encuentra la mayor proporción de la población peruana, existe mayor facilidad para la distribución y comercialización del producto debido a las facilidades de los medios de comunicación y carreteras. Por último, cabe resaltar que en esta región geográfica del país se encuentra la población con mayor poder adquisitivo¹⁹.

2.4.2 Selección del mercado meta

El mercado meta se dirige a mujeres mayores cuyas edades oscilan entre los 40 y 60 años que preferentemente estén pasando por la etapa de la menopausia y mujeres interesadas en mejorar su calidad de vida, evitar malestares referentes a artritis, osteoporosis y flacidez de la piel²⁰. A continuación, se presenta en la Tabla 2.9 con productos similares al del proyecto, junto con sus propiedades.

Tabla 2.9

Comparativo productos competidores y similares

	<i>Empresa</i>	<i>Nombre</i>	<i>Contenido</i>	<i>Beneficios</i>
Competidores	Omnilife	OMNILIFE UNDU	Arginina Glucosamina Extracto de polvo de aceituna	Gran utilidad para la reparación de articulaciones y cartílagos Ideal para artritis Dirigido a personas de la tercera edad
	Omnilife	OMNILIFE FEM	Condroitina Acetato de vitamina E Vitamina C Niacina	Vasodilatador - Anticoagulante Rico en antioxidantes Mejora el estado de animo
	Herbalife	Multivitamin Complex	Vitamina C Vitamina E Betacaroteno Complejo B	Cubre las necesidades diarias de vitaminas y minerales
	Herbalife	Herbalife Skin Crema Humectante	Aceite de Girasol Aceite de Manzanilla Extracto de semilla de nogal Aceite de semilla de Macadamia Aceite de Sesamo	Duplica humectación de la piel
Similares	Nature's Bounty	Advanced Collagen	Colágeno Biotina Vitamina C	Mejoramiento de la piel , crecimiento y dureza de las uñas , control de dolores articulares
	Puritans Pride Bicolagen	Hydrolyzed Collagen Colágeno	Colágeno Tipo I & III Colágeno Vitamina C	
	Natural System	Collagen	Colágeno Vitamina C	
	Neocell	Collagen	Colágeno Tipo I & III	

Elaboración propia

¹⁹ Considerando la última distribución del año 2012. (Perú 21, 2014)

²⁰ Relacionada con la pérdida de elasticidad de la piel. (Roncali, 1998)

2.4.3 Demanda específica para el proyecto

Para determinar la demanda del proyecto se ha tomado como principal referencia las participaciones en el mercado local de las principales empresas. En la Tabla 2.10, se pueden apreciar tales porcentajes.

Tabla 2.10

Participación (%) del mercado de las empresas pertenecientes al sector vitaminas y suplementos dietéticos de los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.

<i>Vitaminas y Suplementos Dietéticos</i>					
Año	2011	2012	2013	2014	2015
Bayer SA	15.9	15.7	16.1	16.4	16.3
Herbalife Perú SRL	12	12.3	13	13.6	14.7
Omnilife Perú SAC	12	12.7	13.3	13.8	14.5
Boehringer Ingelheim Perú SAC	14.1	14.3	14.8	13.6	12.5
Laboratorios Wyeth SA	4.9	5	5.1	5.4	5.9
Arion International SRL	3.3	3.3	3.3	3.2	3.2
Droguería La Victoria SA	2.9	2.9	3	3	3.2
Unimed del Perú SA	3	2.9	2.9	2.8	2.8
PGT Healthcare	-	2.1	2.2	2.2	2.3
Bristol-Myers Squibb Perú SA	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6
Abbott Laboratorios SA	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Nature's Sunshine Products del Perú SA	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1
Medifarma SA	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Droguería Sunshine SRL	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
Farindustria SA	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6
Laboratorios Bagó del Perú SA	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
Laboratorios Hersil SA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Vida Sol EIRL	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
Laboratorio Welfark Perú SA	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Alegia Corp SAC	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
ABL Pharma Perú SAC	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Ivax Perú SA	2.2	-	-	-	-
Farmacéutica del Pacífico SAC	-	-	-	-	-
Generics	1.3	1.2	1.5	1.7	1.9
Others	21.2	20.7	17.9	17.4	15.8

Fuente: Euromonitor, (2016)

De la Tabla 2.10, se usará el dato “Others (Otros)” para determinar el porcentaje de participación del proyecto por el que se usará el promedio porcentual: 18.60%. Esto ya que nuestro producto recién ingresará a competir al mercado, y por tanto debe competir primeramente con empresas con participación secundaria, las cuales están en el campo “otros”. Asimismo, se elaboró una encuesta (Anexo 1) a un grupo de 384 mujeres de edades entre 40 y 60 años de la ciudad de Lima metropolitana, número obtenido considerando la fórmula de tamaño de muestra, considerando un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 0.05.

Figura 2.2

Fórmula de tamaño de muestra

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

Fuente: PSYMA (2014)

Al final, las respuestas conseguidas fueron las siguientes:

- El interés de comprar el producto: porcentaje de 44%.
- Intención de compra, se obtuvo como resultado un porcentaje de 53%, calculado en base a un ponderado de puntajes en la escala máxima 5.

Entonces, a partir de estos datos obtenemos el porcentaje de demanda susceptible a ser captada: $53\% \times 44\% = 23.32\%$. Por último, a este resultado se le aplicó el 18.60% de la participación del mercado del rubro “otros”, como se mencionó anteriormente. Con estos factores mencionados, en la Tabla 2.11 se podrá apreciar la demanda para el proyecto obtenida para los próximos 10 años.

Tabla 2.11

Demanda para el proyecto

<i>Año</i>	<i>Toneladas</i>	<i>% Demanda a ser captada</i>	<i>Participación</i>	<i>% Demanda para el proyecto</i>	<i>Demanda del proyecto (Toneladas)</i>	<i>Demanda del proyecto (Cajas)</i>
1	3,657	23.3%	18.6%	4.3%	158.55	528,500
2	4,085	23.3%	18.6%	4.3%	177.11	590,367
3	4,513	23.3%	18.6%	4.3%	195.67	652,233
4	4,941	23.3%	18.6%	4.3%	214.23	714,100
5	5,369	23.3%	18.6%	4.3%	232.79	775,967
6	5,796	23.3%	18.6%	4.3%	251.35	837,833
7	6,224	23.3%	18.6%	4.3%	269.9	899,667
8	6,652	23.3%	18.6%	4.3%	288.46	961,533
9	7,080	23.3%	18.6%	4.3%	307.02	1,023,400
10	7,508	23.3%	18.6%	4.3%	325.58	1,085,267

Elaboración propia

Por lo tanto, se está considerando una participación en el mercado de un 4.3% aproximadamente.

2.5 Definición de estrategia de comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

Según la encuesta realizada, la mayoría respondió que les gustaría encontrar los productos en supermercados, internet y a través de vendedores. Efectivamente, se pretende iniciar el posicionamiento del producto en supermercados. Se pretende dar uso de material P.O.P. (Point of Purchase) cuya traducción en español es “Punto de Compra”. Por lo que se pretendería emplear artículos que estén involucrados en el día a día del público objetivo de tal manera que se genere una presencia de marca.

2.5.2 Publicidad y promoción

Tal como se mencionó en el punto 2.1.1. Se pretende iniciar con publicidad en el lugar de venta dentro del supermercado con el fin de promocionar el producto y lograr que las primeras ventas sean por impulso del consumidor. Asimismo, se contará con una línea telefónica para atención al cliente y con una cuenta de correo electrónico que permita que el cliente pueda despejar sus dudas. Por último, para la difusión, se utilizarán las redes sociales como Facebook, Twitter, YouTube y Blogs donde podrá ser visualizado el modo de empleo del producto, insumos, consejos, sugerencias, promoción de artículos p.o.p., etc.

2.5.3 Análisis de precios

Tendencia histórica de los precios

Para poder realizar la comparación de precios según una tendencia histórica se ha tenido que recurrir a la consulta de productos sustitutos o similares que cumplan las mismas funciones o parcialmente que el producto presentado en el proyecto. Para ello se ha realizado la consulta en la base de datos Euromonitor sobre los precios de la Glucosamina y Multivitamínicos de las cuales solo se muestra información de los años 2014 y 2015, expresados en la Tabla 2.12.

Tabla 2.12

Precios expresados en S./gr de Glucosamina y Multivitamínicos en el año 2014 y 2015

2015					
Mason Glucosamine Chondroitine	Glucosamine			S/.	S/./gr
	Arion Internacional SRL	Internet retailing	180 units	95.00	0.0065
Berocca	Multivitamins			S/.	S/./gr
	Bayer SA	Drugstore/parapharmacy	15 units	25.00	0.0205
Centrum	Laboratorios Wyeth SA	Drugstore/parapharmacy	100 units	55.00	0.0068
Pharmaton	Boehringer Ingelheim Perú SAC	Drugstore/parapharmacy	100 units	85.00	0.0104
Supradyn	Bayer SA	Drugstore/parapharmacy	60 units	45.00	0.0092
Supravital	Unimed del Perú SA	Chemist/pharmacy	60 units	45.00	0.0092
Welton	Laboratorio Welfark Perú SA	Internet retailing	345 ml	33.00	0.0957
2014					
Mason Glucosamine Chondroitine	Glucosamine			S/.	S/./gr
	Arion Internacional SRL	Chemist/pharmacy	60 units	55.00	0.0113
Prevencl	Multivitamins			S/.	S/./gr
	Laboratorios Bagó del Perú SA	Chemist/pharmacy	1 units	2.10	0.0258
Welton	Laboratorio Welfark Perú SA	Chemist/pharmacy	345 ml	26.00	0.0009
Pharmaton	Boehringer Ingelheim Perú SA	Chemist/pharmacy	30 units	30.00	0.0123
Supravital	Unimed del Perú SA	Chemist/pharmacy	120 ml	30.00	0.0031
Supradyn	Productos Roche Química Farmaceutica	Chemist/pharmacy	30 units	33.00	0.0135
Dayamineral	Abbott Laboratorios SA	Chemist/pharmacy	120 ml	34.00	0.0035
Supradyn	Bayer SA	Chemist/pharmacy	30 units	38.00	0.0155
Supravital	Unimed del Perú SA	Chemist/pharmacy	30 units	42.00	0.0172
Berocca	Bayer SA	Chemist/pharmacy	30 units	57.00	0.0233
Prevencl	Laboratorios Bagó del Perú SA	Chemist/pharmacy	30 units	61.00	0.0250
Centrum	Laboratorios Wyeth SA	Chemist/pharmacy	100 units	90.00	0.0110

Fuente: Euromonitor, (2015)

Elaboración propia

Luego de ver la tendencia de precios en S/. por gramo del 2014 al 2015, se puede notar una ligera caída en el precio. Estos precios servirán más como referencia para realizar el análisis de costos de los insumos del producto final del proyecto, ya que muchos de estos vienen a ser parte de los insumos; sin embargo, están ubicados en la misma categoría de vitaminas y suplementos alimenticios y se podría tomar como una referencia del estado del mercado para este rubro. Por ello, para poder realizar una comparación más real como producto final se tomó como referencia los precios de los productos Omnilife y Herbalife. A continuación, en la Tabla 2.13 se muestran los precios de algunos productos de Omnilife y Herbalife del año 2014, donde se puede apreciar que el precio en sí no ha tenido variabilidad para este rubro de productos de venta directa.

Tabla 2.13

Precios en S./gr de productos Omnilife y Herbalife en el 2014

2014					
Herbalife	Multivitaminico		90 units	S/ 113.00	Precio S./gr S/. 0.36
	Herbalife Perú SRL	Direct selling			
Omnilife Perú SAC	Omega 3-6-9		30 units	S/ 93.00	Precio S./gr S/. 0.31
	Omnilife Optimus	Direct selling			
Omnilife Perú SAC	Suplementos Minerales		30 units	S/ 89.00	Precio S./gr S/. 0.30
	Omnilife Magnius	Direct selling			
Omnilife Perú SAC	Suplementos Proteicos		30 units	S/ 165.00	Precio S./gr S/. 0.55
	Omnilife Power Maker	Direct selling			

Fuente: Euromonitor, (2014)
Elaboración propia

Precios actuales

En la Tabla 2.14, se pueden apreciar los precios que ofrece el mercado de colágeno hidrolizado en polvo. Se obtuvo el precio por gramo de cada producto y un promedio de todos. Para ello, no se consideró el precio de S/. 2.35 por gramo, ya que no se encuentra en el rango del precio promedio del mercado, el cual fue de S/. 0.53 por gramo. A partir de este dato, se ha estimado el posible precio promedio del producto en el mercado. Si bien el precio es elevado, cabe resaltar que comprende las comisiones y el margen asignado a los intermediarios, por lo que a este precio se le deberá descontar ese margen y determinar aquel por el que determinan sus ingresos directos.

Tabla 2.14

Precio de 1 gramo de colágeno en el mercado actual

Productos	Contenido	Marca	Peso (gr)	Precio (S/.)	Precio por gr (S/.)
Colágeno hidrolizado	60 comprimidos	Garden House	105	45.00	0.43
Colágeno Hidrolizado Vital	90 tabletas	Natures Bounty	90	88.00	0.98
Colágeno Hidrolizado y Elastina Biocolagen	1.5 onzas		42.51	100.00	2.35
	500 gr	Montana	500	110.00	0.22
Colágeno Hidrolizado + Vitamina C	180 capsulas	Puritans Pride	180	73.00	0.41
Colágeno Hidrolizado con Revesratrol	195 gr	Gold	195	130.00	0.67
Colágeno Hidrolizado Tipo 1&3	198 gr	Neocell	198	95.00	0.48
Colágeno Hidrolizado sabor a mora	300 gr	BL	300	103.00	0.34
Collagen + Vitamina C	120 tabletas	NeoCell	120	90.00	0.75

Fuente: Mercado Libre Perú, (2015)

Elaboración propia

A partir de esta Tabla con la que se pudo comparar los precios por gramo de colágeno, se puede concluir que el precio a fijar se obtendrá del siguiente cálculo: 30 sachets en una caja x 10 g por sachet = 300 g, luego 300g x S/0.5 por gramo = S/.150 la caja de sachet de colágeno hidrolizado; sin embargo, para el cliente puede que lo considere por encima del precio del mercado calificándolo como un precio muy elevado a comparación de lo que ofrecen las otras marcas. Por ende, como precio final se tomará como referencia a los precios más bajos que son de las marcas Garden House, Natures Bondy y Puritans Pride, donde como precio promedio de las marcas mencionadas se obtiene S/.69 aproximadamente.

Debido a que la comercialización será mediante intermediarios, al precio calculado se le debe incrementar un margen de ganancia. Respecto al precio promedio de las marcas mencionadas en la Tabla 2.14, se les descuenta el porcentaje de margen comentado (se determinó un 40% en base al margen de ganancia de los supermercados²¹), por lo que se obtiene un monto de S/. 41.40. Debido a que el precio del producto será menor al de la competencia, se determinó un monto de S/.40, al que se le añade el margen comentado.

2.6 Análisis de disponibilidad de los insumos principales

2.6.1 Características principales de la materia prima

La materia prima principal a utilizar es el colágeno hidrolizado, de procedencia bovina²² debido a su mayor concentración de amino ácidos y menor cantidad de grasa en comparación de otras procedencias, luego como otra materia prima se tienen frutos obtenidos de la amazonia peruana debido a su alto contenido en vitamina C, agradable sabor y contenido en antioxidantes. Por último, se adicionarán otros insumos como los mix vitamínicos, mix de aminoácidos, Maltodextrina, Antocianina y achiote que se usará como colorante natural. Al adicionar otros insumos se pretende fortalecer la fórmula, haciéndola más completa con insumos que contengan las propiedades necesarias para atacar a los principales males que se mencionan en la investigación. Estos, complementados con el colágeno hidrolizado conforman una fórmula completa. A continuación, se presenta el listado de insumos junto con la funcionalidad de cada uno.

²¹ Considerando un promedio de diversos tipos de productos. (Diario El Comercio, 2009)

²² Tiene como principal beneficio la mejora de la salud ósea. (Centro de distribución Moviment, 2012)

Stevia: Endulzante natural no nutritivo. Los extractos de camu camu y huasaí atomizados presentan un sabor muy ácido y muy “seco” respectivamente, por lo que al añadir stevia permite brindar un sabor más agradable al cliente final.

Maltodextrina: Para el producto final tiene la función de aportar energía y está indicada para practicantes de actividad física. Para el proceso de producción elimina la etapa de hidratación, alarga la vida de anaquel y dispone de buena solubilidad. Es añadida para el secado “en spray” de alimentos, debido a que tiene la capacidad de encapsular sabores y conservarlos para su posterior uso industrial.

Bixa Orellana (Achiote): Colorante natural de tonalidad rojo. Además, cuenta con propiedades antioxidantes.

Multivitamínicos: La ingesta suplementaria de vitaminas y minerales ha adquirido una importancia vital, está demostrado ser un instrumento cada día más eficaz en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades. De acuerdo al doctor Linus Pauling, Premio Nobel de Química (1954) y Premio Nobel de la Paz (1962) recomienda tomar a diario las siguientes vitaminas: Vitamina C, 2 gramos (2 000 mg) como mínimo. Vitamina E, Vitamina A o betacaroteno y Vitamina B. Cabe resaltar, que las mencionadas forman parte de la formulación del producto del proyecto.

Antocianina: Colorante natural posee función antioxidante. Las antocianinas también juegan un papel en las propiedades antidiabéticas tales como control de lípidos, secreción de insulina y efectos vasoprotectores.

A continuación, se presenta una breve descripción junto con origen y beneficio de consumo de las principales materias primas del proyecto:

a) Colágeno hidrolizado

El colágeno hidrolizado es el principal insumo a utilizar para la elaboración del producto final, este será de tipo 1 y 3 que es el tipo de colágeno del tejido conectivo. Como principal función que tiene este insumo es la de brindarle al organismo el almacén o matriz de sustentación para la formación de órganos y tejidos, siendo además responsable por la firmeza, elasticidad e integridad de las estructuras e hidratación del

cuerpo; por la transmisión de fuerza en los tendones y ligamentos; transmisión de luz en la córnea; distribución de fluidos en los vasos sanguíneos y conductos glandulares, etc.

La elasticidad y la flexibilidad común en los jóvenes, se debe al alto contenido de colágeno que ellos poseen.²³

b) Huasaí:

Fruta amazónica perteneciente a la clasificación de bayas donde se encuentran el arándano, mora, granada, etc. Aporta numerosos beneficios para la salud, de los cuales dentro de los más relevantes es la ayuda en las enfermedades cardiovasculares, prevención de los signos del envejecimiento de la piel y pérdida de peso²⁴. Para la obtención del extracto se emplea el lavado de frutas, selección, sanitizado, pulpeado, filtrado, secado y empaque.

c) Camu Camu:

Fruta amazónica con alto contenido de vitamina C el cual contiene propiedades antioxidantes que previenen el cáncer, enfermedades cardiovasculares, entre otros²⁵. Esta fruta es estacional en las que hay una alta producción sobre todo en las épocas de lluvias en la región amazónica del Perú, por lo que el resto del año no es tan abundante su producción; sin embargo, existen proveedores que pueden abastecer de extracto atomizado de camu camu.

2.6.2 Disponibilidad de la materia prima

Los insumos a utilizar son en polvo y actualmente existen proveedores que pueden abastecer para la demanda del proyecto.

Las potenciales empresas proveedores son: E&M, Montana, Ecological Products, Aromas del Perú y Omnicheemsac. Todas estas empresas a excepción de la última mencionada se dedican a brindar productos en polvo para la industria alimentaria, así como extractos de frutos también comercializan aromas y sabores, por lo que no habría inconvenientes para la adquisición de los insumos.

²³ La producción de colágeno empieza a declinar progresivamente cerca a los 60 años. (Mundo Natural, 2014)

²⁴ Contiene un gran poder antioxidante que permite lograr los beneficios citados. (Diario el Comercio, 2013)

²⁵ Existen estudios que demuestran su potencial benéfico en la salud. (Diario el Comercio, 2015)

CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

En el presente capítulo, se determinará el lugar óptimo para la instalación de la planta productora del producto en estudio para así poder abastecer al mercado objetivo. Se tiene como mercado objetivo la ciudad de Lima metropolitana; sin embargo, existen criterios que se deben tomar en consideración para poder evaluar la mejor ubicación de la planta, los cuales se mencionan a continuación: Disponibilidad y costos de materia prima, Disponibilidad de mano de obra, Cercanía al mercado, Costos del terreno, Servicios y costos de transporte, Disponibilidad y costos de energía y Disponibilidad y costos de agua.

3.1.1 Disponibilidad y costos de materia prima

Para el proyecto en estudio, la gran parte de los insumos serán importados por los proveedores elegidos. Por tal motivo es que no es relevante tener una región específica en la cual los insumos tengan procedencia y se desarrollen en condiciones óptimas. Más bien, es relevante contar con información como la cantidad de embarques que llegan al Perú de los insumos requeridos, ya que si bien tenemos diversos puertos de embarques internacionales en el Perú el de mayor tránsito y el cual se coordina siempre como principal destino de contenedor a nuestro país es el puerto del Callao. A continuación, en la Tabla 3.1, se presentan los costos de la materia prima principal a utilizar, el colágeno hidrolizado en polvo para las posibles ubicaciones a nivel macro. Se considera como costo del insumo \$26.44/ kg, y se le añade los costos de transportar 1 kg hacia sus respectivos destinos. Se ha considerado para este análisis sólo el colágeno debido a que es el insumo principal del producto y como una simulación general.

Tabla 3.1

Costos de materia prima en posibles macro localizaciones

<i>Producto</i>	<i>Lima y Callao</i>	<i>Cusco</i>	<i>Arequipa</i>
Colágeno hidrolizado en polvo	\$ 26.44	\$ 27.15	\$ 26.79
Tarifa transporte por kg	-	\$ 0.71	\$ 0.35

Fuente: E y M – Cruz del Sur Cargo, (2015)

Elaboración propia

3.1.2 Disponibilidad de mano de obra

La mano de obra no tiene que ser muy especializada, ya que el proceso de producción es sencillo. Solo se requerirá de personal técnico con un grado de instrucción y conocimientos para el manejo de máquinas, para lo cual se realizarán capacitaciones constantes. En la Tabla 3.2, se podrá apreciar la PEA desocupada por región y para Lima Metropolitana de los últimos años según el Instituto Nacional de Estadística e Informática; sin embargo, a partir de esta Tabla no se obtienen datos exactos de cantidad poblacional, por ello, a partir de la Tabla 3.3, donde se aprecia el porcentaje que representa cada departamento con respecto al total, se puede determinar un aproximado de cuanto le correspondería de PEA desocupada.

Tabla 3.2

Población económicamente activa (PEA) desocupada según ámbito geográfico expresada en miles

Región	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Costa</i>	530.5	546.6	485.5	492.7	490.3	484.9	451.1	444.3	420.9	421.4	401.5
<i>Sierra</i>	162.9	150.2	135.7	159.3	156.9	152.9	149.5	146.3	133.0	171.4	146.0
<i>Selva</i>	37.9	49.6	51.8	54.1	51.9	52.8	45.2	51.2	46.7	52.4	52.0

Fuente: INEI, (2015)
Elaboración propia

Tabla 3.3

Población económicamente activa (PEA) desocupada por departamento en porcentaje

Departamento	%
<i>Amazonas</i>	1%
<i>Áncash</i>	4%
<i>Apurímac</i>	1%
<i>Arequipa</i>	4%
<i>Ayacucho</i>	2%
<i>Cajamarca</i>	5%
<i>Callao</i>	3%
<i>Cusco</i>	4%
<i>Huancavelica</i>	2%
<i>Huánuco</i>	3%
<i>Ica</i>	3%
<i>Junín</i>	4%
<i>La Libertad</i>	6%
<i>Lambayeque</i>	4%
<i>Lima</i>	31%
<i>Loreto</i>	3%
<i>Madre de Dios</i>	0%
<i>Moquegua</i>	1%
<i>Pasco</i>	1%
<i>Piura</i>	6%
<i>Puno</i>	5%
<i>San Martín</i>	3%
<i>Tacna</i>	1%
<i>Tumbes</i>	1%
<i>Ucayali</i>	2%

Fuente: INEI, (2015)
Elaboración propia

A continuación, se presenta la Tabla 3.4, donde se muestra la PEA desocupada por departamento de estudio expresado en miles de personas, obteniendo como resultado que el departamento de Lima junto con la provincia constitucional del Callao presenta una mayor cantidad de personas aptas para laborar.

Tabla 3.4

Población económicamente activa (PEA) desocupada por departamento (Expresado en números).

<i>Departamento</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
Lima y Callao	180.4	185.9	165.1	167.6	166.7	164.9	153.4	151.1	143.2	143.3	136.5
Cuzco	7.0	6.4	5.8	6.8	6.7	6.5	6.4	6.2	5.7	7.3	6.2
Arequipa	6.8	6.3	5.7	6.7	6.6	6.4	6.3	6.1	5.6	7.2	6.1

Fuente: INEI, (2015)
Elaboración propia

3.1.3 Cercanía al mercado

Es un factor muy importante que busca evaluar las posibilidades que se tienen de localización de planta en base a la distancia existente entre su ubicación y el mercado objetivo, que para la presente investigación es la ciudad de Lima metropolitana. Por lo tanto, es evidente que la posible localización de la planta sea en esta zona debido a la menor distancia existente. A continuación, como sustento de ello, se presentará en la Tabla 3.5 las distancias en kilómetros hacia el mercado objetivo.

Tabla 3.5

Distancias en km hacia Lima metropolitana

<i>Desde Lima hacia:</i>	<i>km</i>
Lima y Callao	< 50
Cuzco	1097
Arequipa	1012

Fuente: Google Maps, (2015)
Elaboración propia

3.1.4 Costos del terreno

Para la evaluación de este factor, es fundamental considerar la ubicación del terreno según el tipo de industria al que pertenezca. Luego, se deben considerar las dimensiones del terreno y el costo por m², el cual debe ser accesible para el proyecto y logre cubrir las necesidades requeridas. También, se debe tomar en cuenta la resistencia mecánica de los suelos, la estructura a utilizar para construir la planta; y finalmente la accesibilidad que tenga con otros servicios como agua, luz, vías de acceso adecuadas, cercanía a poblaciones aledañas, entre otros. A continuación, en la Tabla 3.6, se presentan los costos actuales por metro cuadrado en los departamentos que se tienen como alternativa para ubicar la planta industrial:

Tabla 3.6

Precio promedio en zonas industriales en Lima y Callao, Cuzco y Arequipa

	<i>Precio promedio (\$/ m²)</i>
Lima y Callao	569
Cuzco	756
Arequipa	418

Fuente: Gestión, (2015) y A donde vivir, (2015)

Elaboración propia

Como se puede apreciar, hay menores costos por m² en el departamento de Arequipa.

3.1.5 Servicios y costos de transporte

Para este factor, se considerará los kilómetros de superficie de rutas por departamento a analizar donde se puede apreciar que entre los tres departamentos que se toma como análisis (Lima y Callao, Cuzco y Arequipa), Lima cuenta con mayor superficie de rutas en kilómetros, lo cual se ve reflejado en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7

Redes viales departamentales

<i>RED VIAL DEPARTAMENTAL (386 RUTAS) – (En kilómetros)</i>						
DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA				PROYECTADA	TOTAL
	PAVIMENTADA	NO PAVIMENTADA		SUB		
		AFIRMADA	SIN AFIRMAR	TOTAL		
TOTAL	2339.72	14263.37	7632.04	24235.12	4794.49	29029.62
AMAZONAS	31.28	18.43	551.35	601.07	146.47	747.54
ANCASH	215.05	1286.86	9.56	1511.47	0	1511.47
APURIMAC	0	484.43	841.55	1325.98	189.29	1515.27
AREQUIPA	510.31	298.15	831.11	1639.57	60.58	1700.15
AYACUCHO	0	1507.7	304.83	1812.53	120.89	1933.42
CAJAMARCA	31.85	281.25	280.99	594.09	262.98	857.07
CALLAO	51.84	0	0	51.84	0	51.84
CUSCO	84.16	1943.7	618.92	2646.78	390.49	3037.27
HUANCAVELICA	0	612.17	788.39	1400.56	0.01	1400.57
HUANUCO	15.98	466.31	230.65	712.94	47.29	760.23
ICA	48.94	225.17	447.1	721.22	50.85	772.07
JUNIN	14.58	804	76.42	895	41.09	936.09
LA LIBERTAD	108.99	1287.46	344.43	1740.88	264.53	2005.41
LAMBAYEQUE	212.01	90.58	221.33	523.95	111.78	635.73
LIMA	124.7	1610.41	77.12	1812.23	120.03	1932.26
LORETO	108.56	133.01	195.11	436.69	1431.03	1867.72
MADRE DE DIOS	2.49	150.53	26.61	179.63	634.7	814.33
MOQUEGUA	68.85	802.16	14.71	885.72	15.32	901.04
PASCO	34.43	521.16	55.11	610.7	33.04	643.74
PIURA	244.66	10.66	589.06	844.38	151.3	995.68
PUNO	93.32	1255.91	442.08	1791.31	178.07	1969.38
SAN MARTIN	178.65	23.84	290	492.49	327.42	819.91
TACNA	85	427.17	0	512.17	37.68	549.85
TUMBES	74.03	22.32	181.54	277.88	37.72	315.6
UCAYALI	0	0	214.05	214.05	141.94	355.99

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones, (2012)

Otro punto importante a tomar en cuenta para este criterio son los costos de transporte por tonelada métrica hacia Lima metropolitana. Para ello, se considerarán los costos logísticos de una empresa conocida, como es el caso de Cruz del Sur para el tema de envío de cargos a provincias, lo cual se ve reflejado en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8

Tarifas para envíos desde Lima en S/. /kg (No incluye IGV)

<i>Terrestre</i>	<i>Peso</i>
desde lima hacia:	Tarifa por kg sin IGV
Arequipa	1.08
Cusco	2.23
Lima	0.00

Fuente: Cruz del Sur Cargo, (2015)

Elaboración propia

Evidentemente, para este criterio es conveniente elegir como ubicación al departamento de Lima debido a que la distancia con el mercado objetivo es poco significativa, y por tanto los costos también.

3.1.6 Disponibilidad y costos de energía

La energía eléctrica es un factor de mucha importancia, ya que toda maquinaria o equipo eléctrico requiere de esta fuente de energía para su operación. Por ello, se analizarán las tarifas de los lugares propuestos como posible ubicación.

Para el caso del departamento de Lima y la provincia constitucional del Callao, se analizarán las tarifas tanto para Lima norte y sur así como para los departamentos de Cuzco y Arequipa. A continuación, en los siguientes 4 cuadros, se puede apreciar la tarifa BT2 (Baja tensión 2 o tarifa con doble medición de energía activa y contratación o medición de dos potencias 2e2p) para cada departamento en estudio, la cual representa una fuente de energía eléctrica para una mediana industria del Perú.

En la Tabla 3.9, se pueden apreciar los costos para el departamento de Lima (parte norte y Callao).

Tabla 3.9

Tarifa de baja tensión 2 - Lima norte y Callao

TARIFA BT2: TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.82
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.01
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.48
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	37.73
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	46.14
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	35.81
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	3.92

Fuente: Osinergmin, (2015)

En la Tabla 3.10, se pueden apreciar los costos para el departamento de Lima (zona sur):

Tabla 3.10

Tarifa de baja tensión 2 - Lima sur

TARIFA BT2: TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.82
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	21.05
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	17.51
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	37.94
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	42.27
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	33.99
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	3.92

Fuente: Osinergmin, (2015)

En la Tabla 3.11, se pueden apreciar los costos para el departamento de Cuzco:

Tabla 3.11

Tarifa de baja tensión 2 - Cusco

TARIFA BT2: TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.26
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	23.24
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	19.12
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	37.04
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	62.88
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	40.87
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	3.92

Fuente: Osinergmin, (2015)

En la Tabla 3.12, se pueden apreciar los costos para el departamento de Arequipa:

Tabla 3.12

Tarifa de baja tensión 2 - Arequipa

TARIFA BT2: TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.26
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	22.37
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	18.56
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	36.97
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	48.21
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	32.92
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	3.92

Fuente: Osinergmin, (2015)

Para tener una mayor precisión en decidir cuál es la mejor ubicación para la planta según este criterio, se analizarán los costos fijos mensuales por departamento, así como los cargos por energía activa en punta y fuera de punta. A continuación, en la Tabla 3.13, se puede apreciar cuánto sería el costo diario por el servicio de energía eléctrica. Para ello se consideró lo siguiente: existen 5 horas punta entre las (6 y 10 de la noche); y el resto son horas fuera de punta.

Tabla 3.13

Costo diario de energía eléctrica (tarifa BT2)

	<i>Costo fijo diario (soles / día)</i>	<i>Cargo por energía activa en punta (sol/kW-día)</i>	<i>Cargo por energía activa fuera de punta (sol/kW-día)</i>	<i>Costo diario (soles/kW-día)</i>
Lima norte	0.13	1.0505	3.3212	4.50
Lima sur	0.13	1.0525	3.3269	4.51
Cusco	0.21	1.162	3.6328	5.00
Arequipa	0.21	1.1185	3.5264	4.85

Fuente: Osinergmin, (2015)

Elaboración propia

Se puede concluir que para el criterio de costo y disponibilidad de energía, conviene tomar como ubicación al departamento de Lima debido a su menor costo.

3.1.7 Disponibilidad y costos de agua

El agua potable servirá como insumo en el proceso de producción; pero también servirá para mantener condiciones higiénicas tales como el lavado y limpieza de maquinaria, instalaciones de la planta en general, etc. A continuación, se mostrarán las tarifas vigentes de agua potable y alcantarillado para los 3 lugares elegidos como posibles

ubicaciones de la planta. En la Tabla 3.14, se pueden apreciar los costos de agua potable para el departamento de Lima y la provincia constitucional del Callao:

Tabla 3.14

Estructura tarifaria: Servicio de agua potable y alcantarillado Lima y Callao

<i>Por los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado</i>			
CARGO FIJO (S/. / Mes)	4,886		
CLASE CATEGORIA	RANGOS DE CONSUMOS m ³ /mes	Tarifa (S/. / m ³)	
		Agua Potable	Alcantarillado
RESIDENCIAL			
Social	0 a más	1,031	0,451
Domestico	0 - 10	1,031	0,451
	10 - 25	1,197	0,524
	25 - 50	2,648	1,157
	50 a más	4,490	1,962
NO RESIDENCIAL			
Comercial	0 a 1000	4,490	1,962
	1000 a más	4,817	2,104
Industrial	0 a 1000	4,490	1,962
	1000 a más	4,817	2,104
Estatad	0 a más	2,516	1,099

Fuente: Sedapal, (2015)

En la Tabla 3.15, se pueden apreciar los costos de agua potable para el Departamento de Cusco:

Tabla 3.15

Estructura tarifaria: Servicio de agua potable y alcantarillado - Cusco

PLIEGO TARIFARIO EPS SEDACUSCO S.A.

Clase	Categoría	Código	Rango	Tarifa S/. (m ³)		Cargo Fijo	Asignación de consumo
				Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	082	0 a 20	0.350	0.308	3.73	15
			21 a más	1.203	1.059	3.73	
	Doméstico I	012	0 a 10	0.632	0.555	3.73	19
			11 a 28	1.086	0.956	3.73	
Doméstico II	022	29 a más	2.791	2.456	3.73		
		0 a 20	0.566	0.498	3.73	15	
N° Residencial	Estatad	512	21 a más	1.203	1.059	3.73	
			0 a 70	1.701	1.496	3.73	60
	Comercial I	092	71 a más	1.933	1.701	3.73	
			0 a 50	2.679	2.357	3.73	50
Comercial II	162	51 a más	5.257	4.626	3.73		
		0 a 30	1.701	1.496	3.73	30	
		31 a más	3.555	3.129	3.73		
Industrial	302	0 a 100	3.187	2.804	3.73	90	
		101 a más	6.670	5.871	3.73		

Fuente: Seda Cusco S.A, (2015)

En la Tabla 3.16, se pueden apreciar los costos de agua potable para el departamento de Arequipa:

Tabla 3.16

Estructura tarifaria: Servicio de agua potable y alcantarillado - Arequipa

CATEGORIA	Rango m ³ /mes	Tarifa (S/. m ³)		Cargo Fijo (S/. Mes)	Asignación de Consumo
		Agua	Alcantarillado		
RESIDENCIAL					
Social	0 a más	0.558	0.228	2.60	15
Domestico	0 a 10	0.558	0.228	2.60	15
	10 a 30	0.971	0.399		
	30 a más	2.232	0.917		
NO RESIDENCIAL					
Comercial I	0 a 15	3.661	1.503	2.60	15
	15 a más	4.000	1.643		
Comercial II	0 a 15	1.818	0.747	2.60	15
	15 a más	2.606	1.07		
Industrial	0 a más	3.091	1.269	2.60	50
Estatad I	0 a 100	2.232	0.917	2.60	100
	100 a más	3.091	1.269		
Estatad II	0 a 100	1.456	0.597	2.60	100
	100 a más	1.818	0.747		

Fuente: Sedapal, (2015)

Para tener una mayor precisión en decidir cuál es la mejor ubicación para la planta según este criterio, se analizarán los cargos fijos mensuales por departamento, así como las tarifas de soles/m³. A continuación en la Tabla 3.17, se puede apreciar cuánto sería el costo diario por el servicio de agua potable. Para ello se consideró lo siguiente: una planta industrial mediana consume en promedio alrededor de 45000 litros al mes, es decir 45 m³ y por tanto 1500 litros diarios.

Tabla 3.17

Costo diario de agua potable (sector industrial)

	Cargo fijo (soles/día)	m ³ /día	Tarifa (soles /m ³)	Tarifa (soles /día)	Costo diario (soles/día)
Lima y Callao	0.16	1.50	4.49	6.74	6.90
Cusco	0.09	1.50	3.09	4.64	4.72
Arequipa	0.13	1.50	3.19	4.78	4.91

Elaboración propia

Se puede concluir que para el criterio de costo y disponibilidad de agua potable, conviene tomar como ubicación al departamento de Cusco debido a su menor costo.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para el proyecto en estudio, se evaluará al departamento de Lima, ya que cuenta con la mayor parte de mujeres de edades entre 40 y 60 años pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y C, es decir nuestra población objetivo; pero junto con la provincia constitucional del Callao, ya que posee el puerto más grande del Perú, de

donde arriban las importaciones de los principales proveedores con los que se cuenta; en segundo lugar al departamento del Cuzco por ser el segundo departamento con mayor cantidad de población objetivo, y finalmente al departamento de Arequipa por ubicar la tercera posición. A continuación, como sustento, en la Tabla 3.18 se puede apreciar lo mencionado en términos numéricos.

Tabla 3.18

Estimaciones y proyecciones de la población, según sexo y grupos quincenales de edad 2014

<i>Departamentos</i>	<i>Población mujeres (40-59 años)</i>	<i>%NSE A,B</i>	<i>%NSE C</i>	<i>Total</i>
Amazonas	37,725	4.90%	18.60%	8,865
Ancash	113,011	11.60%	33.50%	50,968
Apurímac	40,145	7.50%	12.40%	7,989
Arequipa	142,407	19%	34.50%	76,188
Ayacucho	56,133	6.90%	19.20%	14,651
Cajamarca	143,827	11.90%	22.70%	49,764
Callao	116,810	1.40%	15.10%	19,274
Cusco	128,203	16.50%	44.30%	77,947
Huancavelica	37,111	14.30%	21.50%	13,286
Huánuco	78,027	3.20%	20.20%	18,258
Ica	83,964	12.20%	12.60%	20,823
Junín	123,464	12.60%	39.90%	64,819
La Libertad	182,772	11%	27.10%	69,636
Lambayeque	141,049	12%	28.20%	56,702
Lima	1,098,263	4.40%	18.40%	250,404
Loreto	83,331	5.10%	18.90%	19,999
Madre de Dios	9,912	8.10%	24.20%	3,202
Moquegua	19,867	24.80%	35.60%	12,000
Pasco	24,897	7.10%	26.80%	8,440
Piura	178,991	8.30%	24.90%	59,425
Puno	119,710	12.70%	19%	37,948
San Martín	71,793	7.30%	26.80%	24,481
Tacna	35,626	16.80%	35.20%	18,526
Tumbes	22,140	6.20%	26.10%	7,151
Ucayali	47,934	5.40%	15.90%	10,210

Fuente: INEI, (2014) y APEIM, (2014)

Elaboración propia

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para el análisis de los factores de localización de la planta se utilizará el método de ranking de factores, el compara los criterios de localización considerados asignándoles un peso ponderado diferente a cada uno de ellos. Para determinar el grado de importancia de cada uno de los factores, se considerará la siguiente calificación mostrada en la Tabla 3.19:

Tabla 3.19

Criterio de evaluación de factores

<i>Calificación</i>	<i>Descripción</i>
1	Más importancia o de igual importancia
0	Menos importante
En caso exista igualdad de importancia, se califica con 1 a ambos factores enfrentados	

Elaboración propia

En la Tabla 3.20, se puede mostrar la Tabla de enfrentamiento de factores para la macro localización de planta.

Tabla 3.20

Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización de planta

<i>FACTORES</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>Puntaje</i>	<i>Ponderado</i>
A	Disponibilidad y costos de materia prima.		1	1	1	1	1	1	6	22%
B	Disponibilidad de mano de obra.	0		1	1	1	1	1	5	19%
C	Cercanía al mercado.	0	1		1	1	1	1	5	19%
D	Costos del terreno.	0	0	1		1	1	1	4	15%
E	Servicios de transporte	0	0	0	1		1	1	3	11%
F	Disponibilidad y costos de energía.	0	0	0	0	1		1	2	7%
G	Disponibilidad y costos de agua	0	0	0	0	1	1		2	7%
									27	100%

Elaboración propia

Luego de realizar el enfrentamiento de factores, se puede apreciar que la disponibilidad y costos de materia prima es el factor más importante a considerar, seguido de la disponibilidad de mano de obra y de la cercanía al mercado, los cuales tienen un mismo puntaje. Finalmente, en cuarto lugar como factor determinante, aparecen los costos del terreno, seguido de los demás. Una vez ponderados los factores a considerar para la localización de la planta, se procede a comparar cada departamento en función de los criterios mencionados. Los departamentos a evaluar como posibles opciones de macro localización son: Lima y Callao, Cusco y Arequipa. A continuación, en la Tabla 3.21, se puede apreciar la descripción de los puntajes que se otorgarán a cada uno de los departamentos a evaluar.

Tabla 3.21

Descripción de los puntajes

<i>Calificación</i>	<i>10</i>	<i>8</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	<i>2</i>
<i>Descripción</i>	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo

Elaboración propia

En la Tabla 3.22, se puede apreciar el análisis y evaluación de la localización de la planta para los departamentos de Lima y Callao, Cusco y Arequipa.

Tabla 3.22

Análisis de macro localización

FACTORES	Peso	Lima y Callao		Cusco		Arequipa		
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	
A	Disponibilidad y costos de materia prima.	22%	10	2.22	4	0.89	6	1.33
B	Disponibilidad de mano de obra.	19%	8	1.48	6	1.11	4	0.74
C	Cercanía al mercado.	19%	10	1.85	2	0.37	4	0.74
D	Costos del terreno.	15%	4	0.59	2	0.30	8	1.19
E	Servicios de transporte	11%	8	0.89	4	0.44	6	0.67
F	Disponibilidad y costos de energía.	7%	8	0.59	4	0.30	6	0.44
G	Disponibilidad y costos de agua	7%	4	0.30	8	0.59	6	0.44
			TOTAL	7.93		4.00		5.56

Elaboración propia

A partir del análisis realizado, se puede concluir que el departamento de Lima es el que tiene mayor calificación, con un total de 7.93, sobresaliendo principalmente en los factores de disponibilidad y costos de materia prima, disponibilidad de mano de obra y cercanía al mercado.

3.3.2 Evaluación y selección de micro localización

En este punto, se evaluará en qué zona del departamento de Lima y la provincia constitucional del Callao es más conveniente ubicar la planta, por ello, se utilizarán criterios diferentes a la evaluación de la macro localización debido a que se debe orientar a brindar los mayores servicios posibles a la población elegida y lograr satisfacer sus necesidades.

Se considerarán los siguientes criterios

A= Cercanía a los proveedores

B= Disponibilidad de terrenos en Lima

C= Costo de terrenos en Lima

D= Seguridad ciudadana

E= Costo de energía

F= Políticas municipales

a) Cercanía a los proveedores

Se considera este factor con el fin de poder reducir tanto los costos de transporte como tiempos, de tal manera de poner tomar acciones inmediatas ante cualquier imprevisto con relación al transporte de materias primas. A continuación, en la Tabla 3.23, se puede apreciar la relación de proveedores y su ubicación por distrito.

Tabla 3.23

Proveedores principales y ubicaciones por distrito

<i>Proveedor</i>	<i>Distrito</i>	<i>Zona de Lima</i>
EyM	Cercado de Lima	Lima centro
Florasintesis	Miraflores	Lima centro
Aromas del Peru	Cercado de Lima	Lima centro
Star Chemical	Cercado de Lima	Lima centro
Frutarom Peru	Santa Anita	Lima este
Montana	Santa Anita	Lima este
Marva	Independencia	Lima norte
Omnichemsac	Surco	Lima sur
Polifood	Ate	Surco
MGNaturaPeru	Miraflores	Lima centro
Benedetto	Chaclacayo	Lima este

Fuente: Páginas amarillas, (2015)
Elaboración propia

Luego, como análisis de la Tabla anterior, se presenta la cantidad de proveedores contabilizada por zonas de Lima metropolitana en la Tabla 3.24:

Tabla 3.24

Cantidad de proveedores según zona de Lima

<i>Zona de Lima</i>	<i>Lima Norte</i>	<i>Lima Este</i>	<i>Lima Oeste</i>	<i>Lima Centro</i>	<i>Lima Sur</i>
Conteo	1	3	0	5	1

Fuente: Páginas amarillas, (2015)
Elaboración propia

b) Disponibilidad de terrenos en Lima

Las constantes migraciones de ciudadanos de otros departamentos en busca de nuevas oportunidades han sido causa del constante aumento de población en Lima Metropolitana, por lo que cada vez hay más escasez de terrenos tanto para vivienda como terrenos adecuados para la industria. A continuación, se presenta en la Tabla 3.25, la disponibilidad de terrenos por zonas de Lima para el primer trimestre del 2012, donde Lima Este como Lima Sur tienen la mayor cantidad de superficie disponible.

Tabla 3.25

Distribución en m² de terrenos con zonificación industrial

<i>Al 1er trimestre 2012</i>	
Lima Centro	3,004,638
Lima Sur	16,612,568
Lima Este	36,595,945
Lima Norte	5,706,819
Callao	8,544,968
Total	70,464,938

Fuente: Consultora Inmobiliaria CBRE Perú S.A., (2015)

Elaboración propia

c) Costo de terrenos en Lima

Es un criterio muy importante considerar los precios por m² para cada zona industrial de Lima metropolitana, ya que el costo del terreno es el activo más costoso de todos. En la Tabla 3.26 se pueden apreciar los precios actuales por zonas industriales:

Tabla 3.26

Precios de los terrenos en Lima por zonas industriales

<i>Zonas industriales de Lima</i>	<i>Min precio (\$/m²)</i>	<i>Max precio (\$/m²)</i>	<i>Precio Promedio (\$/m²)</i>
Lima Norte	965	1,633	1,299
Lima Este	757	1,623	1,190
Lima Oeste (Callao)	800	1,200	1,000
Lima Centro	1,000	2,250	1,625
Lima Sur	459	925	692

Fuente: Lima Olx, (2015), Adondevivir, (2015) y casaMitula, (2015)

Elaboración propia

Como se puede apreciar, los costos en (US\$/m²) son más atractivos en la zona sur de Lima debido a la poca disponibilidad de terrenos industriales en las zonas más céntricas de la ciudad. Seguidamente, Figuran con precios menores las zonas oeste (Callao), este, norte y centro respectivamente. Siendo más específicos con la ubicación de los terrenos, a continuación, en la Tabla 3.27 se pueden apreciar los precios de los principales distritos industriales por zona industrial de Lima metropolitana:

Tabla 3.27

Precio de los terrenos en Lima por distritos industriales principales.

<i>Zonas Industriales</i>	<i>Min precio m²</i>	<i>Max precio m²</i>	<i>Precio promedio m²</i>
Callao	\$800	\$1,200	\$1,000
Cercado de Lima	\$1,000	\$2,250	\$1,625

Ate	\$670	\$1,778	\$1,224
Independencia	\$1,150	\$1,750	\$1,450
Lurín	\$275	\$525	\$400
Villa el Salvador	\$450	\$1,100	\$775
Chorrillos	\$653	\$1,150	\$902
Los Olivos	\$780	\$1,516	\$1,148
Santa Anita	\$1,050	\$1,600	\$1,325
San Juan de Lurigancho	\$550	\$1,490	\$1,020

Fuente: Lima Olx, (2015), Adondevir, (2015) y casaMitula, (2015)
Elaboración propia

Se puede apreciar como evidencia de la Tabla 3.28, que los distritos industriales del sur (Lurín, Villa el Salvador y Chorrillos) son los que tienen un menor precio.

d) Seguridad ciudadana

Como otro factor relevante, se considerará la seguridad ciudadana, ya que Lima es el departamento con mayor índice de tasas de delincuencia, por lo que es importante tomar en cuenta el distrito donde será ubicada la planta industrial, a fin de evitar posibles actos delictivos y velar por la seguridad de los trabajadores. En la Tabla 3.28 se puede apreciar la cantidad de delitos por distrito, así como la cantidad de delitos por km² durante el periodo de un año. Según el número de delitos por distrito, los distritos de Comas, El Agustino y Los Olivos son los que presentan menor índice; sin embargo, al analizar los delitos por kilómetro cuadrado, los distritos más favorables son Comas, San Martín de Porres y Los Olivos. A partir de estos dos indicadores, se concluye que por seguridad sería conveniente que la ubicación de la planta esté en Lima Norte.

Tabla 3.28

Cantidad de delitos por distrito y por km² ocurridos durante el 2012

<i>Distrito</i>	<i>Delitos</i>	<i>Zona de Lima</i>	<i>Km²</i>	<i>Delitos /km²</i>
Lima	64,175	Lima centro	299,493	0.214
Callao	26,874	Callao	415,888	0.065
San Juan de Lurigancho	23,510	Lima Este	898,443	0.026
Ate	14,871	Lima Este	478,278	0.031
San Juan de Miraflores	10,591	Lima Sur	362,643	0.029
Villa El Salvador	10,401	Lima Sur	37,847	0.275
La Victoria	10,344	Lima centro	192,724	0.054
San Martín de Porres	9,611	Lima Norte	579,561	0.017
Villa María del Triunfo	9,477	Lima Sur	38,179	0.248
Santa Anita	9,319	Lima Este	184,614	0.050
Comas	8,780	Lima Norte	486,977	0.018
El Agustino	7,360	Lima Este	180,262	0.041
Los Olivos	6,348	Lima Norte	318,140	0.020

Fuente: La República, (2015)
Elaboración: propia

e) Costo de energía

El costo de energía es importante tomarlo en cuenta ya que sería un costo “fijo” de la planta a implementar, por lo que se debe de tratar de mantener estos costos lo más estables posibles o tratar de optimizarlo. Se determinó los costos de los principales distribuidores de energía eléctrica de Lima, Edelnor y Luz del Sur, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados, mostrados en la Tabla 3.29.

Tabla 3.29

Costos de energía de Lima Metropolitana

	<i>Costo fijo mensual (soles / mes)</i>	<i>Cargo por energía activa en punta (ctm de sol /kWh)</i>	<i>Cargo por energía activa fuera de punta (ctm de sol /kWh)</i>
Lima norte	3.82	21.01	17.48
Lima sur	3.82	21.05	17.51

Fuente: Osinergmin, (2015)

Elaboracion propia

f) Políticas municipales

Para este punto, se considerará el costo de otorgamiento a la licencia de funcionamiento municipal. Se han elegido los distritos mencionados anteriormente ya que son los más representativos en este rubro de cada zona de Lima metropolitana. A continuación, en la Tabla 3.30, se pueden observar con más detalles lo descrito.

Tabla 3.30

Costos de licencia de funcionamiento para planta industrial (áreas > 500 m²) *

<i>Distrito</i>	<i>Costo</i>	<i>UIT</i>	<i>Distritos</i>
Lurín	S/. 82.90	2.24%	Lima sur
Lima	S/. 185.40	5.15%	Lima centro
Villa El Salvador	S/. 46.44	1.29%	Lima sur
Chorrillos	S/. 432.00	12.00%	Lima sur
Callao	S/. 201.60	5.60%	Lima oeste
Los Olivos	S/. 58.68	1.63%	Lima norte
Independencia	S/. 124.64	3.46%	Lima norte
Santa Anita	S/. 86.76	2.41%	Lima este
Ate	S/. 47.52	1.32%	Lima este
San Juan de Lurigancho	S/. 92.10	2.56%	Lima este

Fuente: Municipalidad de Lurín, (2015); Municipalidad de Lima, (2015); Municipalidad de Villa El Salvador, (2015); Municipalidad de Chorrillos, (2015); Municipalidad del Callao, (2015); Municipalidad de Los Olivos (2015); Municipalidad de Independencia (2015); Municipalidad de Santa Anita, (2015); Municipalidad de Ate, (2015); Municipalidad de San Juan de Lurigancho, (2015)

Elaboración propia

Y clasificando lo descrito en la Tabla anterior por zonas industriales de Lima, se puede apreciar a continuación en la Tabla 3.31.

Tabla 3.31

Porcentajes de 1 UIT asignados por zonas industriales de Lima

<i>Zona de Lima</i>	<i>% UIT</i>
Lima Sur	5.18%
Lima centro	5.15%
Lima oeste	5.60%
Lima norte	2.55%
Lima este	2.10%

Elaboración propia

Se pueden apreciar los porcentajes por 1 UIT (S/. 3600) y los costos correspondientes, con lo que se puede concluir que en Lima este en promedio se tiene 2.10% de porcentaje, la menor de todas las zonas, lo cual refleja que esta zona es la más conveniente según este criterio. Para determinar el grado de importancia de cada uno de los factores, se considerará la misma calificación presentada anteriormente. A continuación, en la Tabla 3.32 se puede apreciar el comparativo entre los factores considerados a evaluar para determinar la micro localización:

Tabla 3.32

Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización de planta

FACTORES		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>Puntaje</i>	<i>Ponderado</i>
A	Cercanía a los proveedores		1	1	1	1	1	5	25%
B	Disponibilidad de terrenos en Lima	1		0	1	1	1	4	20%
C	Costo de terrenos en Lima	1	1		1	1	1	5	25%
D	Seguridad ciudadana	0	0	0		1	1	2	10%
E	Costos de energía	0	0	0	1		1	2	10%
F	Políticas municipales	0	0	0	1	1		2	10%
								20	100%

Elaboración propia

Luego de realizar el enfrentamiento de factores, se puede apreciar que la cercanía a los proveedores junto con los costos de los terrenos industriales de Lima, son los factores más importante a considerar, seguido de la disponibilidad de terrenos, y finalmente, un triple empate entre los factores de seguridad ciudadana, costos de energía y políticas municipales. Una vez ponderados los factores a considerar para la micro localización de la planta, se procede a comparar cada zona industrial de Lima metropolitana, lima norte, sur, este, oeste y centro. Para determinar los puntajes a

evaluar, se considerará el mismo criterio descrito anteriormente. A continuación, en la Tabla 3.33, se puede apreciar el análisis y evaluación de la micro localización de la planta para las zonas descritas en el párrafo anterior, considerar C: calificación y P: puntaje.

Tabla 3.33
Análisis de micro localización

FACTORES	Peso	Lima Norte		Lima Este		Lima oeste (Callao)		Lima centro		Lima sur		
		C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	
A	Cercanía a los proveedores	25%	6	1.50	8	2.00	4	1.00	10	2.50	6	1.50
B	Disponibilidad de terrenos en Lima	20%	4	0.80	10	2.00	6	1.20	2	0.40	8	1.60
C	Costo de terrenos en Lima	25%	4	1.00	6	1.50	8	2.00	2	0.50	10	2.50
D	Seguridad ciudadana	10%	10	1.00	6	0.60	4	0.40	2	0.20	8	0.80
E	Costos de energía	10%	10	1.00	8	0.80	10	1.00	10	1.00	8	0.80
F	Políticas municipales	10%	8	0.80	10	1.00	4	0.40	6	0.60	6	0.60
			6.10		7.90		6.00		5.20		7.80	

Elaboración propia

A partir del análisis realizado, se puede concluir que la zona industrial de Lima este es la más adecuada para la ubicación de la planta industrial, con un total de 7.90 puntos de calificación. Esta zona incluye los distritos de Ate, Santa Anita y San Juan de Lurigancho. Para poder elegir cuál de estos distritos es la ubicación más óptima para la planta industrial, de los criterios considerados anteriormente, se eligieron los más específicos y significativos a evaluar por distrito. Una vez definido esto, se considerará la misma calificación presentada anteriormente. Con ello, se observan los siguientes resultados presentados en la Tabla 3.34.

Tabla 3.34
Tabla de enfrentamiento de factores de micro localización de planta (Distritos industriales de Lima este)

FACTORES	A	C	D	F	Puntaje	Ponderado
A	Cercanía a los proveedores		1	1	3	37.5%
C	Costo de terrenos en Lima	1		1	3	37.5%
D	Seguridad ciudadana	0	0		1	12.5%
F	Políticas municipales	0	0	1	1	12.5%
					8	100%

Elaboración propia

Una vez ponderados los factores a considerar, se procede a comparar cada distrito industrial de la zona este de Lima metropolitana. Cabe resaltar que se considerará el mismo criterio descrito anteriormente. A continuación, se muestran los resultados en la Tabla 3.35.

Tabla 3.35

Análisis de micro localización (Distritos industriales de Lima este)

<i>FACTORES</i>	<i>Peso</i>	<i>Ate</i>		<i>Santa Anita</i>		<i>San Juan de Lurigancho</i>	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A Cercanía a los proveedores	38%	6	2.25	8	3.00	2	0.75
C Costo de terrenos en Lima	38%	6	2.25	4	1.50	8	3.00
D Seguridad ciudadana	13%	6	0.75	4	0.50	8	1.00
F Políticas municipales	13%	10	1.25	8	1.00	6	0.75
			6.50		6.00		5.50

Elaboración propia

Como conclusión, se puede apreciar que el distrito de Ate es el lugar más conveniente para la instalación de la planta industrial en estudio.

CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Este punto tiene como finalidad lograr definir el tamaño máximo de planta para el proyecto. Para ello, se considerarán los datos calculados de la demanda del proyecto para el último año; en este caso para el año 10, el cual tiene como cifras 325.60 toneladas. A partir de este dato se realiza el siguiente cálculo para poder determinar el ratio tamaño mercado:

$$\frac{325.60 \text{ toneladas}}{24 \text{ horas} * 300 \text{ días}} * \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ tonelada}} = 45.22 \text{ kg/hora de producto terminado}$$

Día año

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para este punto se toma en cuenta a la disponibilidad de materia prima, la cual no representa un inconveniente ya que será tercerizada y no es un producto escaso o difícil de conseguir; por lo que los insumos no son un limitante al momento de su adquisición.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para este punto, se analizará la capacidad de producción de la maquinaria involucrada en el proceso de producción, y aquella operación que presente menor capacidad será el punto clave que marcará el ritmo de producción, al ser el cuello de botella. El proceso de producción al no ser complejo, no requerirá de maquinaria con grandes dimensiones ni con detalles tan específicos. Se requerirá de máquinas envasadoras, mezcladoras y tamizadoras.

Se tomará en cuenta la oferta del mercado, es decir cómo son las capacidades de las máquinas que ofrecen los proveedores. A continuación, se presenta en la Tabla 4.1, las capacidades de máquinas envasadoras de una línea de la empresa Packer Code S.A.C. Las capacidades mostradas corresponden a una máquina envasadora de una línea de dosificación de producto y las capacidades que nos puede ofrecer este proveedor de los cuales el que más se asemeja al tamaño de planta es del de 0.06 toneladas por hora o 60 kg/hora.

Tabla 4.1

Capacidad de máquinas envasadoras (Kg/hora)

<i>Proveedor</i>	<i>PACKER CODE SAC</i>							
Capacidad	24	18	18.6	18	60	18	25.2	19.2

Fuente: Packer Code S.A.C, (2015)

Elaboración propia

En la Tabla 4.2 se cuenta con la información de la máxima capacidad en kg que puede contener una máquina mezcladora tipo pantalón para polvos. Se presentan las capacidades de diversos proveedores, de los cuales el que más se asemeja al tamaño de planta es el de 0.06 Toneladas o 60 kg/hora.

Tabla 4.2

Capacidad de máquinas mezcladoras (Kg/hora)

<i>Proveedor</i>	<i>Propei SAC</i>	<i>Micronutrition SAC</i>	<i>NOBLE CORP SAC</i>	<i>Astimec SAC</i>	<i>Astimec SAC</i>	<i>Astimec SAC</i>	<i>Astimec SAC</i>
Capacidad	120	60	65	25	70	75	100

Fuente: Astimec, (2015); Noblecorp, (2015); Propei, (2015) y Micronutrition, (2015)

Elaboración propia

Respecto a los tamizadores, a continuación, en la Tabla 4.3 se puede apreciar información sobre las capacidades que ofrece el proveedor Filtra Vibración, de los cuales el que más se asemeja al tamaño de planta es el de 0.06 Toneladas o 60 kg/hora.

Tabla 4.3

Capacidad de tamizadores (Kg/hora)

<i>Proveedor</i>	<i>Filtra Vibración S.L</i>	<i>Filtra Vibración S.L</i>	<i>Filtra Vibración S.L</i>	<i>Filtra Vibración S.L</i>	<i>Filtra Vibración S.L</i>	<i>Filtra Vibración S.L</i>
Capacidad	20	40	60	90	100	120

Fuente: Filtra Vibración S.L, (2015)

Elaboración propia

4.4 Relación tamaño-inversión

Este punto tiene como objetivo determinar que entidades bancarias financian los proyectos de inversión. Actualmente existen una serie de financiamientos orientados para pequeñas y medianas empresas (MYPES), los cuales cada vez son tomados con más frecuencia debido a que se ha incrementado su participación en los diversos sectores productivos y por tanto contribuyen a la actividad económica del país. Para el caso del proyecto en estudio, se utilizará como entidad prestamista de la deuda COFIDE

S.A. a través del programa de inversión PROBID, canalizado por el Banco de crédito del Perú BCP, entidad que hará el papel de institución intermediaria de COFIDE. Más detalles de la forma de financiamiento se verán en el punto 7.4.1. Presupuesto de Servicio de deuda.

4.5 Relación tamaño-punto de equilibrio

Este punto tiene como objetivo definir el tamaño mínimo del proyecto en estudio, es decir el punto de equilibrio o el volumen de producción en el cual los ingresos recibidos sean iguales a los costos incurridos; y también considerando que todo lo producido será vendido. La ecuación a considerar es la siguiente:

$$PE = (CF/P_v - C_v)$$

Dónde: PE: Punto de equilibrio , CF: Costo fijo total , P_v: Precio de venta unitario , C_v: Costo variable unitario

Como Valores utilizados, se consideran como costos fijos la cifra de S/. 3, 644,996; como precio de venta unitario S/. 40; y como costo variable unitario S/. 27.69; los cuales dan como resultado un valor de 296,146 cajas, equivalentes a 86,517 kg. Estos valores serán detallados en el capítulo VII.

4.6 Selección del tamaño de planta

Para determinar el tamaño de planta, se tomará como referencia el factor que presente más limitantes al desarrollo del presente proyecto.

En la Tabla 4.4, se presenta un resumen de los tamaños de la planta hallados en los puntos anteriores según cada relación descrita. Se concluye que el tamaño de planta será el número mayor: 60 kg/hora

Tabla 4.4

Relación tamaño de planta

<i>Relación</i>	<i>Tamaño</i>
Tamaño-mercado	45.22 Kg / hora
Tamaño-recursos productivos	No es una limitante
Tamaño-tecnología	60 Kg/ hora
Tamaño-Inversión	No es una limitante
Tamaño-Punto de equilibrio	86,517 Kg

Elaboración propia

CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto

Los sachets de colágeno hidrolizado en polvo a partir de extracto de camu camu y huasaí son un producto que se caracteriza por ser libre de grasa y tener un nivel muy bajo de hidratos de carbono, con lo cual el aporte calórico es mínimo. El producto tendrá las siguientes características generales:

- Denominación: Mezcla en polvo para bebida instantánea de Colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí.
- Solubilidad: Completa
- Envase: Cajas rectangulares que contengan 30 sachets trilaminados de peso unitario de 10 gramos cada uno.
- Almacenamiento: Lugar fresco y seco

El producto principal es un polvo homogéneo color rosa con partículas color morado. Tiene un olor característico frutal y un sabor ligeramente dulce. A continuación, en la Tabla 5.1, se presentan las características sensoriales y propiedades fisicoquímicas del colágeno hidrolizado en polvo, tomado de referencia el producto perteneciente a la marca Natural First.

Tabla 5.1

Características sensoriales y propiedades fisicoquímicas del colágeno hidrolizado en polvo

<i>Tipo</i>	<i>Indicador</i>	<i>Valor</i>
Organoléptico	Color	Rosa
	Olor	Característico
	Sabor	Característico ligeramente dulce
	Aspecto	Polvo homogéneo
Físico - Químico	Humedad	Máxima 8%
	pH	De 6 a 7
	Granulometría	Mesh 30
Microbiológico	N. Aerobios Mesofilos Viables UFC/g	<100 Máximo
	N. Coliformes Totales NMP/g	<3
	N. Mohos y Levaduras UFC/g	<10 Max
	D. Salmonella (25g)	Ausencia

Fuente: Natural First, (2015)

Elaboración propia

5.1.2 Composición del producto

Para la composición del producto, se ha recurrido a otras referencias de marcas que también comercializan colágeno hidrolizado con las siguientes composiciones, tal como se puede apreciar en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2

Insumos de marcas comercializadoras de colágeno hidrolizado en polvo

<i>Neocell</i>	<i>Natures Bounty</i>	<i>Puritans Pride</i>	<i>Natural System</i>	<i>Biocolagen</i>
Colágeno I&III	Colágeno Vitamina C Biotina	Colágeno Vitamina C	Colágeno Vitamina C	Colágeno Vitamina C

Elaboración propia

Donde se aprecia que el colágeno es el principal insumo con una composición de casi el 100% en la mayoría de sus presentaciones y viene acompañado de Vitamina C.

Para la formulación del producto del proyecto estará compuesto también por una buena proporción de colágeno hidrolizado 1 & 3, los cuales estos dos tipos de colágeno son los más abundantes en el cuerpo y tienen como función principal la resistencia al estiramiento de la piel. Para el caso de los insumos restantes se tuvo que tomar en cuenta las dosis recomendadas diarias, por lo que a continuación en la Tabla 5.3 se presenta una Tabla con las dosis en mg y μg donde luego son convertidas a gramos y por último se expresa el porcentaje que debe representar para un contenido de 10 g de producto final.

Tabla 5.3

Composición porcentual de insumos según dosis recomendada

<i>Insumo</i>	<i>Dosis recomendada diaria</i>	<i>Dosis en gr</i>	<i>Porcentaje para 10 gr</i>
Antocianina	160 mg	0.16 g	1.600%
Stevia	240 mg	0.24 g	2.4000%
Maltodextrina	50 a 100 mg	0.05 g	0.5000%
Bixa Orellana	10 a 20 g	0.01 g	0.1000%
Extractos	1 g	1 g	10.0000%
Vitamina A	800 μg	0.0008 g	0.0080%
Vitamina C	80 mg	0.08 g	0.8000%
Vitamina B8	50 μg	0.00005 g	0.0005%
Vitamina E	12 mg	0.012 g	0.1200%

Fuente: Oocities, (2015); Stevia, (2015); Nutentar, (2015) e Instituto nacional de salud, (2015)
Elaboración propia

Por último, a partir de la Tabla presentada se procedió a elaborar la fórmula en base a las dosis recomendadas diarias y con la referencia de que el producto final tendrá una presentación de 10 gr. En la Tabla 5.4 se puede apreciar el sustento de lo comentado.

Tabla 5.4

Composición porcentual de los insumos presentes en el producto del proyecto

<i>Insumos</i>	<i>Porcentaje</i>
Colágeno 1 & 3	84.000%
Vitamina C	0.800%
Vitamina B8	0.001%
Vitamina E	0.120%
Vitamina A	0.008%
Extracto de camu camu	5.000%
Extracto de huasaf	5.000%
Antocianina	1.600%
Stevia	2.400%
Maltodextrina	0.500%
Bixa Orellana	0.100%

Elaboración propia

5.1.3 Diseño gráfico del producto

La presentación final será en cajas de cartulina dúplex impreso donde se detalla el nombre del producto, beneficios de consumo, contenido, etc. La caja tendrá las siguientes medidas: Largo: 16 cm, Ancho: 10.5 cm, Altura: 16 cm.

A continuación, en la Figura 5.1 se presenta una imagen referencial del diseño de la caja:

Figura 5.1

Diseño de Caja del Producto



Elaboración propia

Al interior de la caja están 30 unidades de sachets trilaminados tipo almohadilla de tres costuras cuyas medidas cerradas son 6 cm de ancho y 12 cm de largo.

A continuación, se presenta una imagen referencial del sachet trilaminado. La impresión que irá en el sachet será muy similar a las imágenes pertenecientes a la caja del producto. En la Figura 5.2, se puede apreciar el arte del sachet que irá impreso.

Figura 5.2

Arte de Sachet trilaminado



Elaboración propia

Respecto a la composición del sachet, a continuación, en la Tabla 5.5 se presenta un sachet con las respectivas medidas de cada capa, considerando las siguientes estructuras:

BOPP: Polipropileno Bioorientado

PEBD: Polietileno de baja densidad

Tabla 5.5

Estructuras y medidas de un sachet trilaminado

<i>ESTRUCTURA</i>	<i>Medidas</i>
BOPP	20.00 μ
BOPP	20.00 μ
PEBD	2.05 mpulg.

Elaboración propia

5.1.4 Regulaciones técnicas al producto

La dirección general de salud ambiental (DIGESA) es el órgano técnico normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente²⁶.

Para poder operar en el país, existen una serie de requisitos que se deben cumplir para poder obtener la debida autorización, que para el producto en estudio es la licencia que autoriza la comercialización de aditivos.

Para poder obtener lo mencionado, se debe cumplir con presentar los siguientes puntos que tienen carácter de declaración jurada:

1. Solicitud en formato otorgado por DIGESA dirigido al Director General, consignando la información requerida en dicho documento.
2. Resultado de análisis físico-químico y microbiológico del aditivo o grupo de aditivos expedido por laboratorio acreditado o por el laboratorio del fabricante.
3. Certificado de libre comercialización o documento que haga sus veces como venta, consumo, uso emitido por la autoridad sanitaria del país de origen, cuya validez será de un año a partir de su expedición.
4. Indicación de vida útil del producto, condiciones de conservación y almacenamiento.
5. Sistema de identificación del lote de producción.
6. Pago del derecho administrativo y de inspección.
7. Registro sanitario.

²⁶ Este organismos permite garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos destinados a consumo humano. (Digesa, 2003)

Respecto al punto 2 de análisis físico químico y microbiológico, para este punto se debe cumplir con las características expuestas en la Tabla 5.1. Respecto al criterio microbiológico define la aceptabilidad de un producto basado en la ausencia o presencia de la cantidad de microorganismos por unidad de masa, volumen o superficie²⁷. Para una mejor comprensión de este análisis, se presentará a continuación la simbología utilizada por DIGESA para poder determinarlo:

- n: Número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote.
- c: Número máximo permitido de unidades de muestra rechazables
- m: Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de las rechazables. Un valor igual o menor a “m” representa un producto aceptable.
- M: Límite máximo de agentes microbianos. Valores de estos superiores a M, son inaceptables, ya que el alimento representa un riesgo para la salud.

A continuación, en la Tabla 5.6, se observarán las escalas establecidas por DIGESA para determinar los grados de riesgos para la salud

Tabla 5.6

Planes de muestreo para combinaciones de diferentes grados de riesgo para la salud y diversas condiciones de manipulación

Sin riesgo directo para la salud. Utilidad (por ej. Vida útil y alteración)	Aumento de vida útil Categoría 1 3 clases n=5, c=3	Sin modificación Categoría 2 3 clases n=5, c=3	Disminución de vida útil Categoría 3 3 clases n=5, c=1
Riesgo para la salud bajo, indirecto (indicadores)	Disminución del riesgo Categoría 4 3 clases n=5, c=3	Sin modificación Categoría 5 3 clases n=5, c=2	Disminución del riesgo Categoría 6 3 clases n=5, c=1
Moderado, directo diseminación limitada	Categoría 7 3 clases n=5, c=2	Categoría 8 3 clases n=5, c=1	Categoría 9 3 clases n=10, c=1
Moderado, directo, diseminación potencialmente extensa	Categoría 10 2 clases n=5, c=0	Categoría 11 2 clases n=10, c=0	Categoría 12 2 clases n=20, c=0
Grave directo	Categoría 13 2 clases n=15, c=0	Categoría 14 2 clases n=30, c=0	Categoría 15 2 clases n=60, c=0

(*) Fuente: Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF). 2° ed. Pag 68. 1999

Fuente: ICMSF, (1999)

²⁷ Con el fin de garantizar la calidad sanitaria e inocuidad alimentaria. (Digesa, 2003)

De los productos alimenticios descritos por la entidad mencionada, el más semejante al producto en estudio son las mezclas en seco de uso instantáneo, para los cuales se verá a continuación en la Tabla 5.7:

Tabla 5.7

Criterios microbiológicos para productos deshidratados, liofilizados, concentrados o mezclas en seco de uso instantáneo.

IV.3 Mezclas en seco de uso instantáneo (refrescos, gelatinas, jaleas, cremas, otros)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	M
Coliforme	5	3	5	2	10	10 ²
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	10	10 ²
Bacillus cereus (*)	7	3	5	2	10 ²	10 ³
Salmonella sp. (**)	10	2	5	0	Ausencia/ 25 g	
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²

(*) Solo para productos que contengan cereales
 (***) Solo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo

Fuente: DIGESA, (2003)

Elaboración propia

Para la obtención de estos parámetros, los análisis físicos químicos microbiológicos serán tercerizados a través de un laboratorio acreditado. A continuación, en la Tabla 5.8 se presentan los costos de análisis respectivos.

Tabla 5.8

Detalle de costo de análisis de laboratorio

Tipo	Indicador	Costo
Organoléptico	Color	S/. 65.00
	Olor	
	Sabor	
	Aspecto	
Físico - Químico	Humedad	S/. 32.50
	pH	S/. 32.50
	Granulometría	S/. 16.00
Microbiológico	N. Aerobios Mesofilos Viables UFC/g	S/. 32.50
	N. Coliformes Totales NMP/g	S/. 34.13
	N. Mohos y Levaduras UFC/g	S/. 45.50
	D. Salmonella (25g)	S/. 65.00
TOTAL		S/. 323.13
Tercerizar los análisis con un laboratorio certificado		
Numero de lotes	177	por semana
	8850	por año
TOTAL		S/. 2,859,700.50

Fuente: Cotización CERPER, (2016)

Elaboración propia

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

El proceso de la elaboración de sachets de colágeno hidrolizado en polvo con extracto de camu camu y huasaí está compuesto por procesos sencillos como el tamizado, mezclado, envasado, encajado y controles de calidad que permitirán asegurar que el producto final esté en condiciones óptimas para poder comercializarse.

Cabe resaltar que durante el proceso aparecen momentos en los cuales se dispondrá de un proceso más selectivo de selección de maquinaria.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Actualmente con el avance de la tecnología en la industria, existe una más moderna y automatizada que los procesos tradicionales.

Entre la tecnología automatizada, Figuran los turbo mezcladores, es decir máquinas mezcladoras para la producción de masas absolutamente libres de grumos por medio del efecto remolino, el cual produce una circulación intensa de los componentes a mezclar; las máquinas envasadoras de gran capacidad o también conocidas como llenadoras y cerradoras, para el caso del producto en estudio de sachets, los cuales permiten concentrar en un solo operador las actividades de dosificación y cerrado del envase, permitiendo una producción continua; los extractores de polvo, los cuales permiten mantener un entorno de procesamiento limpio; los tamizadores, que son máquinas que permiten separar las mezclas, en los cuales la mezcla de partículas sólidas pasa por un tamiz o colador. En la actualidad, existen 2 tipos de tamizadores, las fijas y las móviles, las cuales se dividen en vibratoria y rotativa.

La tecnología semi automatizada es aquella en la cual se utilizan a la par máquinas y operarios para el proceso de producción. Se requerirá de la actividad manual y automatizada en todas las actividades involucradas; las cuales se detallará más adelante.

La tecnología manual consiste en la intervención directa en las etapas del proceso por exclusividad de la mano de obra, por ejemplo, en el proceso de tamizar en vez de emplear un tamizador se emplea un colador para reducir la granulometría del

polvo. A continuación, se presentarán las diversas formas de tecnología que se podrían emplear en cada proceso con el objetivo de poder evaluarlas y luego realizar la selección de maquinaria que cumpla de la manera más óptima con lo requerido:

Para el proceso de control calidad en el pesado interno, se cuenta con la balanza de laboratorio, y para la medición de ph tanto el papel tornasol como el phmetro; para el proceso de pesado, se cuenta con balanzas de diversas capacidades; para el transporte, se cuentan con tolvas con tornillos alimentadores; para el caso del proceso de tamizado, se cuenta con coladores manuales, coladores industriales y tamizadores industriales; para el proceso de mezclado, se cuentan con turbo mezcladores de alimentos y máquinas mezcladoras de pantalón en polvo; para el proceso de envasado, se cuenta con máquinas envasadoras verticales y balanzas; para la detección de metales, se cuenta con detector de metales; para el proceso de encajado, se cuenta con encajado manual y automatizado; y finalmente para el termoencogido se cuenta con túnel termoencogible.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

La tecnología elegida a usar para el proceso de producción de bebidas instantáneas de colágeno hidrolizado en polvo con extracto de camu camu y huasaí , es la tecnología semi automatizada, ya que exigirá una inversión considerable; pero no tan elevada como una automatizada; además para la demanda que se requiere bastaría con la elección mencionada.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso inicia con la llegada de los insumos al patio de maniobras, es decir el colágeno 1 &3, vitamina C, vitamina B8, vitamina E, vitamina A, extracto de camu camu, extracto de huasaí, antocianina, stevia, maltodextrina y achiote. Todos los insumos son en polvo y disponen de una presentación en sacos de 25 kg. Se supervisa que la documentación: ficha técnica, certificado de análisis , pedido de compra y guía de remisión con la que llegan los insumos sea acorde a lo pactado con el proveedor así como la hermeticidad del empaque y presentación del insumo. Si es conforme, se verifica el peso del saco, se ingresan las cantidades al sistema y los insumos se transportan hacia el almacén de insumos.

Dosificar: Se dosifican los insumos que ingresarán al área de producción acorde a las cantidades establecidas en la fórmula del producto.

Tamizar: Ingresan todos los insumos dosificados a la máquina tamizadora, donde se retendrán partículas indeseables y otros cuyo tamaño exceda a la granulometría establecida del proceso.

Mezclar: Ingresan los insumos tamizados y se trasladan a la máquina mezcladora de polvos por un periodo de 25 minutos aproximadamente, luego de este periodo el operario procede a extraer una muestra de la mezcla para la verificación del área de calidad donde se realizarán los análisis organoléptico y físico químico, una vez recibida su conformidad en un tiempo aproximado de 5 minutos – 10 minutos la mezcla cae a una tolva.

Envasar: Se recibe la mezcla en la tolva de la máquina envasadora, en esta máquina se procede a envasar los sachets en 10 gramos cada uno. Luego, los sachets son trasladados hacia el detector de metales.

Verificar metales: Los sachets pasan por un detector de metales y en caso de algún sonido de advertencia por detección de algún elemento extraño al momento del envasado, se separa el producto del proceso.

Armar: Las cajas son armadas y luego se colocan en la faja transportadora para ser llenadas con sachets.

Encajar y contar: Los operarios agruparán los sachets en grupos de 30 y serán encajados manualmente en cajas rectangulares. En este proceso ingresan las cajas rectangulares.

Codificar: Las cajas listas son codificadas con un codificador de inyección de tinta donde se coloca la fecha de producción, fecha de vencimiento y número de lote.

Pesar: El operario recibe las cajas cerradas con sachets y los pesa para verificar que el peso refleja la totalidad de los sachets introducidos. Este proceso se realiza con el fin de evitar errores al contar los sachets al introducir en la caja.

Termoencoger: El operario procede a colocar la funda termoencogible en la caja y esta será transportada por el túnel termoencogible hasta que la funda tome forma de la caja.

Embolsar y agrupar: Las cajas son apiladas en bolsas hasta formar un paquete de cajas que posteriormente serán sellados con cinta adhesiva.

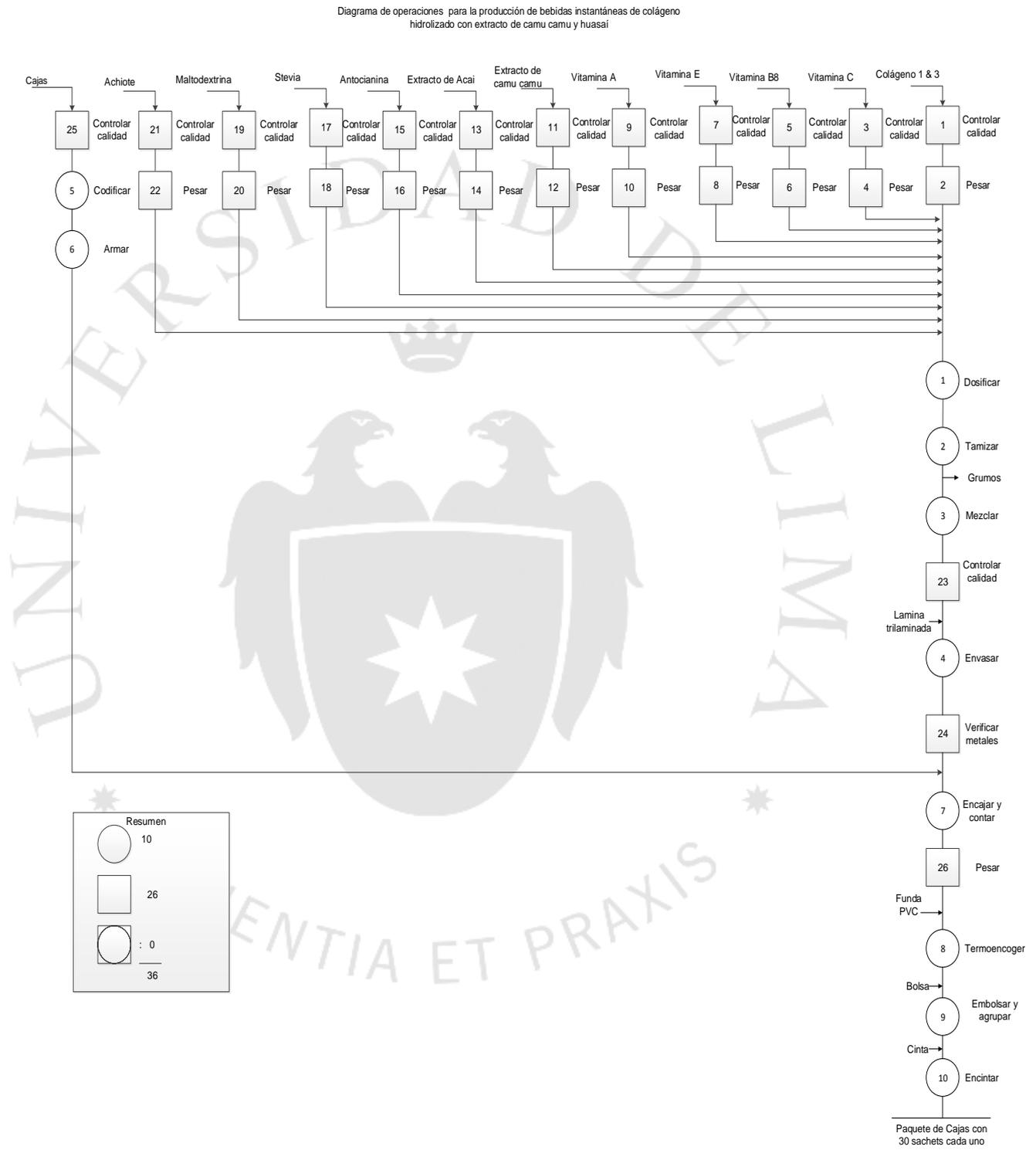
Encintar: Por último, el paquete de cajas ya embolsado y agrupado es encintado.

5.2.2.2 Diagrama de proceso

A continuación, en la Figura 5.3 se podrá apreciar la descripción del proceso en un diagrama de operaciones y procesos que lo resuma.

Figura 5.3

Diagrama de operación de procesos para la obtención de bebidas instantáneas de colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí



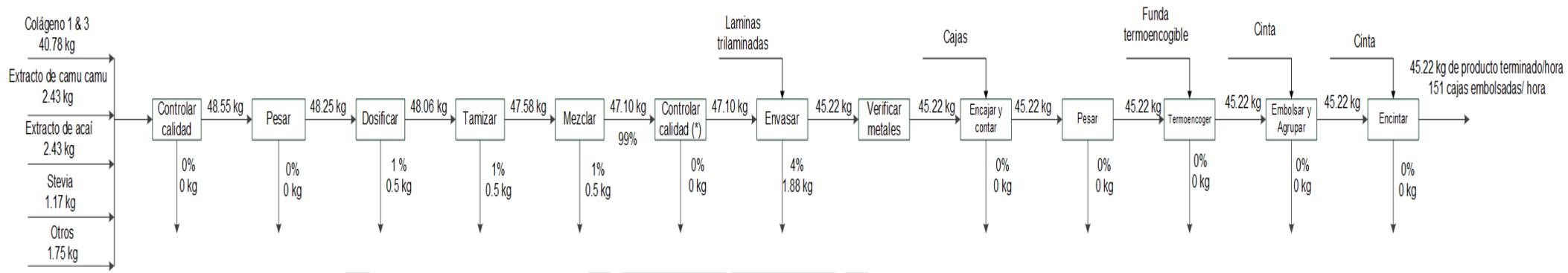
Elaboración propia

5.2.2.3 Balance de materia

A continuación, en la Figura 5.4, se puede apreciar el balance de materia para el tamaño de mercado elegido, es decir para 45.22 kg de producto terminado o 151 cajas embolsadas de producto terminado por hora.

Figura 5.4

Balance de materia para la producción de bebidas instantáneas de colágeno hidrolizado



Elaboración propia

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

De los equipos anteriormente mencionados se realizará la selección por cada proceso en base a la capacidad requerida y disponible. Además, se añadirán otros materiales necesarios para el desempeño de cada proceso.

- **Control de calidad:**
 - **Máquinas:** Balanza de laboratorio, Balanza de humedad.
 - **Equipos y materiales:** Papel tornasol, matraz, pipeta, cucharitas, papel toalla, gel desinfectante, lavavajillas, cuchara dosificadora.
- **Pesar:**
 - **Máquinas:** Balanza industrial
 - **Equipos y materiales:** Bolsas de PVC, pallets de PVC, carretilla hidráulica, pabito, cinta adhesiva, escaleras de acero.
- **Dosificar**
 - **Máquinas:** Balanza industrial
 - **Equipos y materiales:** Calculadora básica, colador, bolsas de PVC, pallets de PVC, carretilla hidráulica.
- **Tamizador**
 - **Máquinas:** Tamizador
- **Mezclar:**
 - **Máquinas:** Mezcladora tipo pantalón para polvos
 - **Equipos y materiales:** Calculadora básica, pallets de PVC, carretilla hidráulica.
- **Envasar:**
 - **Máquinas:** Máquina envasadora vertical de sachet
 - **Equipos y materiales:** Calculadora básica, jabs de PVC, detector de metales
- **Encajar:**
 - **Máquinas:** Faja transportadora, túnel termoencogible, codificadora, balanza.
 - **Equipos y materiales:** Calculadora básica, fundas termoencogible, trapo industrial.

- **Embolsar y agrupar**
 - **Equipos y materiales:** Bolsas de pvc.
- **Encintar**
 - **Equipos y materiales:** Cinta adhesiva.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, en la Tabla 5.9, se presenta el detalle de las máquinas y equipos seleccionados.

Tabla 5.9
Especificaciones de las máquinas y equipo elegidos

MAQUINA Y/O EQUIPO	ITEM	PARAMETROS
Balanza analítica 	Capacidad (g)	320
	Temperatura de operación	10° a 30°C
Balanza industrial 	Humedad de operación	20% al 80% (31°)
	Dimensiones del platillo	90 mm diámetro
	Dimensiones de balanza (sin pantalla)(mm)	230 x 393 x 350
	Peso neto	6.9 kg
	Campo de pesaje-Capacidad [Max]:	120 kg
	Reproducibilidad:	0,05 kg
Carretilla hidráulica 	Desviación sensible [°C]:	5*10^-6
	Dimensiones plato (Ø/WxD):	400 x 300 x 128 mm
	Dimensiones carcasa(WxDxH):	560 x 300 x 590 mm
	Dimensiones embalaje (WxDxH):	840 x 570 x 210 mm
	Peso bruto: 15,5 kg	15.5 kg
	Peso neto: 14 kg	14 kg
	Capacidad de carga (kg)	2500
	Altura:	1220 mm
	Ancho:	685 mm
	Largo de horquillas:	1150
Tolva con tornillo alimentador 	Ancho total de horquillas:	530
	Tipo de ruedas:	Nylon
	Capacidad de carga (kg):	60
	Potencia total:	0.55 kW
	Diámetro de la tubería:	102 mm
	Altura	1.85 m
	Ángulo	45°
	Material	Acero
	Mesh	2-500 mesh
	Energía	0.75 kW
Tamizador 	Capacidad	60 kg/hora
	Dimensiones	900 mm x 900 mm
	Material	Acero
	Rango de llenado	5-40 gr
	Capacidad	60 kg/hora
	Velocidad	50-100 bolsas/min
	Tamaño de bolsa	Largo: 55-110 mm Ancho: 30-80 mm
	Peso	300 kg
Máquina envasadora vertical 		

 <p>Compresor de Aire</p>	<p>Medidas Capacidad</p>	<p>790 x 650 x 1780 mm 40 impresiones/min</p>
 <p>Codificadora</p>	<p>Potencia total Presión de trabajo Capacidad del tanque Velocidad Capacidad del aire Peso</p>	<p>6.5 HP 115 PSI 50 litros 1030 RPM 336 l/min 61 kg</p>
 <p>Túnel termoencogible</p>	<p>Máxima área de impresión Altura de caracteres Voltaje Dimensiones Peso</p>	<p>8 mm x28 mm , 3 líneas , 15 dígitos por línea 3 mm 220V 150 x 220 x 150 mm. 9 kg</p>
<p>Máquina mezcladora pantalón en polvos</p>	<p>Capacidad de empaque Ancho boca túnel Altura boca túnel Longitud cámara calor Longitud total máquina Altura de trabajo Tensión de alimentación Capacidad de producto Tiempo de mezclado</p>	<p>Máximo 60 unidades por minuto. 350 mm 250 mm 500 mm 1750 mm Aprox. 90 cm 220 V 60 Kg. Aprox. 10 a 20 minutos por batch. (Dependerá del producto)</p>
 <p>Detector de metales</p>	<p>Productos Capacidad Material del Recipiente Material de la Estructura Velocidad de Operación Dimensiones</p>	<p>Gránulos o polvos 60 kg/hora Acero inoxidable A304 Acero inoxidable 6 a 30 RPM Aprox. Ancho 1600 mm, largo: 1.750 mm alto total 2.200 mm.</p>
 <p>Balanza de humedad</p>	<p>Altura de túnel Ancho túnel Capacidad de detección Alimentación Velocidad Largo Ancho Altura Lectura Capacidad</p>	<p>250 mm-570 mm 80-300 mm 0.8 mm- 2 mm de 110 V a 380 V (50-60 Hz) 300 ppm 210 mm 360 mm 300 mm 0,01 g 51 g</p>

Fuente: Alibaba, (2015); Filtra Vibración, (2015); Exbe Home, (2015); Plaspak, (2015); Astimec, (2015); Equinlab, (2015)
Elaboración propia

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada en la producción en línea, se requiere identificar a la operación cuello de botella. Por lo tanto, se necesitará de la cantidad entrante por proceso, las horas disponibles por año y un factor de conversión, el cual se muestra a continuación:

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada en la producción en línea, se requiere identificar a la operación cuello de botella. Por lo tanto, se necesitará de la cantidad entrante por proceso, las horas disponibles por año y un factor de conversión, el cual se muestra a continuación:

$$\text{Capacidad} \left(\frac{\text{sticks}}{\text{año}} \right) = N^{\circ} \text{ de máquinas} \times \text{unidad} \times \frac{\text{horas}}{t} \times \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times \frac{\text{día}}{\text{sem}} \times \frac{\text{sem}}{\text{año}} \times U \times e \times \text{factor}$$

Otros puntos a tomar en cuenta son los siguientes:

Se considerará que se trabajan 3 turnos por día, 8 horas efectivas por turno, 6 días por semana y 50 semanas efectivas al año. Al tener las operaciones unidades diferentes, no podrán ser comparadas directamente para determinar el cuello de botella. Por ello, se utilizará un factor de conversión que permitirá realizar dicha comparación. Este factor tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de conversión} = \frac{\text{Número de unidades de producto terminado}}{\text{Número de unidades de entrada}}$$

A continuación, en la Tabla 5.10, se presentará un análisis más detallado del cálculo de la capacidad instalada.

Tabla 5.10

Cálculo inicial de la capacidad instalada de la planta

Máquina	Unidad	Capacidad Requerida (kg)	Capacidad de la máquina (kg)	N° de máquinas	Horas/turno	Turno/día	Días/semana	Semana/año	Capacidad/año	Factor	E	U	Capacidad/año kg PT.	Capacidad/año Cajas
Tamizador	kg/hora	48.06	60	1	8	3	6	50	432,000	1.25	0.95	0.925	473,927	1,579,756
Máquina mezcladora	kg/hora	47.58	60	1	8	3	6	50	432,000	1.26	0.95	0.925	478,714	1,595,714
Máquina envasadora vertical	kg/hora	47.10	60	1	8	3	6	50	432,000	1.27	0.95	0.925	483,550	1,611,832
												CAPACIDAD INSTALADA	473,927 kg	

Elaboración propia

Sin embargo, cabe resaltar que, considerando un ciclo continuo de la máquina tamizadora en funcionamiento, es decir que ni bien termina el primer lote, este empiece con el tamizado del segundo, se puede concluir que se tendrían 177 ciclos semanales considerando un horario de trabajo de 3 turnos y 6 días a la semana. Como evidencia de esto, en la Figura 5.5, se puede apreciar lo comentado.

Figura 5.5

Cantidad de ciclos de producción en 1 turno de trabajo

Máquinas	Capacidad maquina (kg/hora)	Capacidad requerida (kg)	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)				
Tamizado	60	48.1	0.8	48.1	0.8	0.7	0.7	
Mezclado	60	47.6	0.8	47.6		0.8	0.7	0.7
Envasado	60	47.1	0.8	47.1			0.8	0.79

Elaboración propia

Como consecuencia de la figura anterior, en 1 turno de producción se realizarían 8 lotes completos de 45.22 kg/hora. En una semana completa o 6 días de producción, se realizarían 177 lotes terminados. Considerando lo mencionado, el factor de utilización y eficiencia calculadas en el punto 5.4.2, y una jornada laboral de 300 días al año o 50 semanas (descontando los días feriados), se tendría la siguiente capacidad de planta mostrada en la Tabla 5.11.

Tabla 5.11

Capacidad instalada de la planta

kg/semana	E	U	Kg/semana reales	kg/año	Cajas/año
8,004	0.95	0.925	7,033	351,673	1,172,244

Elaboración propia

5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Para el cálculo de número de máquinas se ha considerado la capacidad requerida en kilogramos que ingresara a cada máquina, este dato se ha obtenido a partir del balance de materia, luego con la capacidad de cada máquina se ha realizado el siguiente cálculo: Número de máquinas: Capacidad requerida / Capacidad de la máquina

Como sustento de lo mencionado, en la Tabla 5.12, se muestran los cálculos.

Tabla 5.12

Número de máquinas requeridas

<i>Máquina</i>	<i>Unidad</i>	<i>Capacidad Requerida (kg)</i>	<i>Capacidad de la máquina (kg)</i>	<i>N° de máquinas</i>
Tamizador	kg/hora	48.06	60	1
Máquina mezcladora	kg/hora	47.58	60	1
Máquina envasadora vertical	kg/hora	47.10	60	1

Elaboración propia

Factor de utilización (U):

Para el proyecto, se consideran 3 turnos diarios en los cuales la mezcladora está en funcionamiento. La máquina mezcladora tiene un tiempo de limpieza de 0.6 horas (40 minutos) por lo que este sería el periodo de tiempo en que la maquina no está en funcionamiento sobre un turno de 8 horas:

$$Utilización (U) = \frac{7.4 \times 3 \text{ horas utilizables}}{24 \text{ horas reales}} = 92.5\%$$

Factor de eficiencia (E):

Para el proyecto, las eficiencias en el proceso de envasado oscilan entre el 90% y 100% aproximadamente debido a que hay un tiempo de limpieza, tiempo de set up (entre 5 y 10 minutos), así como tiempos muertos en los cuales dentro de esto están incluidos el tiempo de en el que el personal acude a los servicios higiénicos, distracciones, etc. Por lo tanto, se estaría considerando un promedio de 95% de eficiencia.

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

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

El Sistema de Gestión de Calidad debe garantizar la inocuidad alimentaria de los productos a elaborar en la empresa, desarrollando procesos de los que se puedan obtener alimentos adecuados para el consumo humano.

Se tiene como principales adversarios a las bacterias y hongos; para los cuales se tienen factores que permiten predisponer la multiplicación de estos. Entre ellos destaca la temperatura, pH, humedad, atmósfera, nutrientes y tiempo. Por tanto, es necesario

contar con una estrategia para controlar los microorganismos con el fin de que no afecten la salud de los consumidores.

La limpieza y desinfección son puntos clave e importantes en todo proceso de producción por lo que se deberá implementar un plan de saneamiento que permita mantener la higiene en todos los equipos e instrumentos con el fin de garantizar la inocuidad del producto. El personal una vez que utiliza un equipo, instrumento, etc. Deberá realizar la limpieza y desinfección adecuada.

Materia prima e insumos:

El control de todos los insumos y materias primas será desde su llegada a la planta a través de una inspección de materia prima con el fin de que se asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos por el Codex. Previamente, esta inspección comprende en revisar los certificados de análisis y la ficha técnica de cada insumo. Debido a que todos los insumos son homogéneos, es decir, todos son productos en polvo, con similares características organolépticas, físico químicas y microbiológicas se tomarán de referencias los parámetros mencionados en la Tabla 5.1 donde Figuran las especificaciones técnicas que debe tener el producto. Asimismo, se realizará una inspección mensual de los proveedores seleccionados para asegurarse de que cumplan los requisitos establecidos. Así como también verificar si los insumos vendidos se producen en las condiciones adecuadas bajo el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (BPM).

Proceso:

En cada área de producción se realizarán los controles necesarios de condiciones de operación del proceso, por lo que se contará con un termómetro higrómetro digital, donde se podrá visualizar los parámetros de operación del área de trabajo. Para evitar que estos parámetros se encuentren fuera de los rangos permitidos que puedan afectar el producto, se contará con un deshumidificador, extractores de aire y una adecuada ventilación en cada área de trabajo.

Por último, se deberá supervisar constantemente los siguientes puntos a lo largo del proceso:

- Condiciones normales de operación por proceso (Flujo, presión, temperatura). La humedad no deberá superar el 9%²⁸ y la temperatura máxima debe ser 25°C²⁹.
- Uso apropiado de equipos: La capacitación deberá ser frecuente, por lo que el personal debe conocer todas las medidas que debe tomar frente al uso apropiado.
- Acciones a considerar frente a determinados incidentes.
- Instrucciones y tolerancias de operación.

Se buscará validar el proceso de producción con el objetivo de demostrar la conformidad del producto con los requisitos establecidos y así cumplir con los resultados planificados. Para esto, se utilizarán ciertos mecanismos de control como el uso de instrumentos de medición, los cuales previamente serán calibrados, ajustados y reajustados según sea necesario.

Producto:

Los requisitos de calidad que deben considerarse por su relación con el producto son:

- Especificaciones técnicas del producto (punto 5.1.1.)
- Análisis físico químico y microbiológico (punto 5.1.4.)
- Requisitos legales y reglamentarios aplicados al producto.

De manera conjunta, se realizará un plan de inspección bajo los estándares del sistema HACCP. En la Tabla 5.13 se presenta el análisis de los peligros por cada etapa del proceso y la determinación de los puntos críticos.

Tabla 5.13:

Análisis de peligros

<i>Etapa del proceso</i>	<i>Tipo de peligro</i>	<i>Justificación</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Es un PCC?</i>
Dosificar	Físico/Biológico	Inadecuado uso de indumentaria para manipulación del alimento Falta de limpieza de herramientas Inadecuada limpieza por el cual ocasionaría la presencia de agentes patógenos	Inducción al personal Limpieza adecuada de la estación de trabajo y materiales Mantener cerrado los envases y/o medios de transporte del producto	No

²⁸ El producto debe estar exento de todo tipo de microorganismos causados por una alta actividad de agua. (Norma técnica ecuatoriana, 2010)

²⁹ Este valor garantiza su estabilidad físico químico y funcional durante su almacenamiento. (García, 2010)

Tamizar	Físico/Biológico	Desprendimiento de alguna partícula ajena al proceso	Supervisión del proceso	No
		Inadecuado uso de indumentaria para manipulación del alimento Falta de limpieza de herramientas	Inducción al personal Limpieza adecuada de la estación de trabajo y materiales	
Mezclar	Físico/Biológico	Inadecuada limpieza por el cual ocasionaría la presencia de agentes patógenos	Mantener cerrado los envases y/o medios de transporte del producto	No
		Desprendimiento de alguna partícula ajena al proceso Inadecuado uso de indumentaria para manipulación del alimento Falta de limpieza de herramientas	Supervisión del proceso Inducción al personal Limpieza adecuada de la estación de trabajo y materiales	
Envasar	Físico/Biológico	Inadecuada limpieza por el cual ocasionaría la presencia de agentes patógenos	Mantener cerrado los envases y/o medios de transporte del producto	Si
		Desprendimiento de alguna partícula ajena al proceso Inadecuado uso de indumentaria para manipulación del alimento Falta de limpieza de herramientas	Supervisión del proceso Inducción al personal Limpieza adecuada de la estación de trabajo y materiales	
		Inadecuada limpieza por el cual ocasionaría la presencia de agentes patógenos	Mantener cerrado los envases y/o medios de transporte del producto	
		Desprendimiento de algún metal procedente de partes de máquina y/o herramientas	Detector de metales	

Elaboración propia

A partir de la Tabla 5.13, se identificó un punto crítico de control perteneciente a la etapa de envasado, por lo que es en esta etapa del proceso donde se debe realizar una supervisión exhaustiva a fin de que este punto crítico no afecte la inocuidad del producto. Existen tres tipos de peligro: físico, químico y biológico. A continuación, se presenta la definición de cada uno:

Peligro físico: Cualquier material extraño procedente de las operaciones del proceso o contaminación externa.

Peligro químico: Exposición no controlada de agentes químicos.

Peligro biológico: Exposición a microorganismos y macroorganismos causantes de infecciones.

A partir de estas definiciones se puede afirmar que la etapa de envasado llega a ser un peligro físico debido a que se pueden hallar fragmentos del material de envase o embalaje, o de la maquinaria utilizada en el procesamiento de los alimentos, como vidrio, metal, plástico, tornillos, juntas, etc., que se incorporan accidentalmente al alimento en el proceso productivo. A continuación, en la Tabla 5.14 se puede apreciar el punto crítico de control:

Tabla 5.14
Puntos críticos de control

Punto Crítico	Peligro Significativo	Monitoreo				Acciones correctivas	Registro	Verificación
		¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?			
Envasar	Ingreso de alguna partícula metálica ajeno al proceso	Presencia de metales	Detector de metales	Después del envasado	Operario	Separar producto para su respectivo análisis	Registro de incidentes	Análisis de metales

Elaboración propia

En la Tabla 5.14 de puntos críticos de control no se colocaron los límites, debido a que para este caso, el rango permitido es diverso por motivo de que no necesariamente puede darse la presencia de solo un tipo de metal, a continuación en la Tabla 5.15 se puede apreciar los rangos permitidos de metales que puedan estar presentes en el proceso.

Tabla 5.15
Rangos permitidos de metales

Metal	Rango
Mercurio	No mayor a 1 mg/kg
Arsénico	No mayor a 1 mg/kg
Cadmio	No mayor a 1 mg/kg
Plomo	No mayor a 2 mg/kg
Metales Pesados	No mayor a 40 mg/kg

Fuente: Codex Alimentarius, (2015)

5.5.2. Estrategias de mejora

Entre las principales estrategias a considerar para mejorar el proyecto continuamente, se encuentran las siguientes:

- Aumentar la variabilidad de los productos en los próximos años, esto tomando como base la rentabilidad para los siguientes 10 años.

- Automatizar más el proceso, logrando una mayor producción en un menor tiempo. Como consecuencia, al tener una mayor capacidad, se podría brindar servicios de producción a terceros, y por tanto percibir ingresos adicionales.
- Aumentar los canales de distribución, se evaluaría su inicio una vez que la marca haya adquirido mayor prestigio. Como primera posibilidad se buscar introducir el producto en tiendas especializadas y tiendas por conveniencia.
- Optimizar costos en base a la demanda del proyecto, estableciendo presupuestos a centros de costos que permitan el control respectivo.
- Ingreso a otros mercados, tomando como base previa la aceptación de parte del público objetivo en dichos mercados.
- Mejorar la presentación y embalaje del producto.
- Mejorar la calidad del producto.
- Implementar el cross selling (Vender productos complementarios a los que se consumen).

5.6. Estudio de impacto ambiental

Uno de los objetivos que busca el proyecto es lograr el equilibrio entre la rentabilidad, operación y reducción de los impactos negativos ambientales, cumpliendo con la ley Nro. 27446 o ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental. Para evaluar y clasificar los factores ambientales a lo largo de la vida útil del proyecto, se utilizará la matriz de causa-efecto, con lo cual se identifican las acciones humanas y los factores ambientales que se relacionan con sus respectivos impactos ambientales; para los cuales se determinarán las incidencias de las acciones del proyecto sobre determinado componente ambiental, así como las valoraciones relativas de cada acción sobre el ambiente. Para aplicar la matriz mencionada, es necesario considerar los criterios de calificación y así determinar la manera en que se obtienen los puntajes que determinarán la significancia de los impactos. Estos criterios aparecen en la tabla 5.16.

Tabla 5.16

Criterios de calificación para impactos

<i>Rangos</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Duración (d)</i>	<i>Extensión (e)</i>	<i>Sensibilidad</i>	
1	Muy pequeña Casí imperceptible	Días 1-7 días	Puntual En un punto del proyecto	0.8	Nula
2	Pequeña Leve alteración	Semanas 1-4 semanas	Local En una sección del proyecto	0.85	Baja

3	Mediana Moderada alteración	Meses 1-12 meses	Área del proyecto En el área del proyecto	0.9	Media
4	Alta Se produce modificación	Años 1-10 años	Más allá del proyecto Dentro del área de influencia	0.95	Alta
5	Mediana Moderada alteración	Permanente Más de 10 años	Distrital Fuera del área de influencia	1	Extrema

Fuente: Clark, (1976)
Elaboración propia

Una vez obtenidos los valores de los parámetros magnitud (m), duración (d), extensión (e) y sensibilidad, se aplica la siguiente fórmula para obtener la valoración:

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

Además, se utiliza el siguiente cuadro para obtener la significancia del impacto, los cuales se muestran en la Tabla 5.17.

Tabla 5.17
Calificación para los impactos generados

<i>Significancia (*)</i>	<i>Rango</i>
Muy poco significativo	0.10-<0.39
Poco significativo	0.40-<0.49
Moderadamente significativo	0.50-<0.59
Muy significativo	0.60-<0.69
Altamente significativo	0.70-1

(*) Para impactos negativos y positivos
Fuente: Clark, (1976)
Elaboración propia

Una vez considerados los criterios mencionados, en la Tabla 5.18 se mostrará la valoración de los impactos generados.

Tabla 5.18

Matriz de Causa-Efecto de identificación y evaluación de impactos ambientales

FACTORES AMBIENTALES	N°	ELEMENTOS AMBIENTALES/ IMPACTOS	OPERACIÓN							
			Recepción de	Control de calidad	Pesado	Dosificado	Mezclado	Segundo control de calidad	Envasado	Encajado
COMONENTE AMBIENTAL	ES	A								
		AIRE								
		A.1	Incremento de vapor de agua							
	MEDIO FÍSICO	A.2	Incremento de niveles de emisión de gases contaminantes							
		A.3	Contaminación sonora							
		AG								
	MEDIO BIOLÓGICO	AG1	Disminución del acuífero							
		S								
		SUELO								
		S1	Contaminación del suelo por:							
S1.1		Residuos de materiales, embalajes								
S1.2.		Vertido de efluentes								
S.1.3		Residuos peligrosos: trapos con grasa, aceites residuales								
FL		FLORA								
FL1		Eliminación de la cobertura vegetal								
FA		FAUNA								
FA1	Alteración del habitar de la fauna									
MEDIO SOCIOECONÓMICO	P									
	SEGURIDAD Y SALUD									
	P1	Exposición del personal a ruidos intensos								
	E									
	ECONOMÍA									
MEDIO SOCIOECONÓMICO	E1	Generación de empleo								
	E2	Dinamismo en el sector alimenticio								
	SI									
SI1	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA									
		Incremento de la red vial local								

Elaboración propia

Entre los impactos negativos significativos, destacan los incrementos de emisión de gases contaminantes, principalmente CO₂, contaminación sonora y la exposición de ruidos intensos debido a los ruidos generados por las máquinas descritas anteriormente y la emisión de residuos de materiales y embalajes a consecuencia de la etapa de apilamiento, los cuales se evidencian con valores negativos en la Tabla 5.18.

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

Para este punto se comenzará enumerando los potenciales peligros a presentarse en planta:

- Peligro mecánico: Se debe a los factores físicos que pueden ocasionar lesiones por parte de la máquina, equipos y herramientas. Para este tipo de peligro comprenden tanto el área de mezclado como envasado. En el área de mezclado si un operario se encuentra cerca de la máquina mientras esta se encuentra en funcionamiento, es decir, mezclando insumos el operario está expuesto a un posible golpe que le puede generar severas lesiones. En el área de envasado, si el operario se encuentra muy cerca de la máquina envasadora mientras está en funcionamiento, tiene el riesgo de cortarse algún dedo de la mano así como algún otro corte en otra parte del cuerpo que le puedan generar severas lesiones.
- Peligro eléctrico: Se pueden producir quemaduras o daño por electrocución debido a contactos directos con la parte activa de alguna instalación.
- Peligros por ruidos y vibraciones: Puesto que el ruido puede generar sordera, agresividad o falta de concentración. Así como las vibraciones afectan al sistema vascular y neurológico.
- Peligro por posturas inadecuadas: Debido a la inadecuada implementación de un puesto de trabajo ergonómico, se puede ocasionar daños fisiológicos y psicológicos en el operario. Estos daños comprenden como dolores de espalda, mala postura, incomodidad, etc.

- Peligro por falta de orden y limpieza: Esta desorganización puede provocar daños por golpes o caídas debido a algún material mal colocado, suelo mojado, partes de máquinas en zonas inadecuadas, entre otros.
- Peligros por iluminación inadecuada: Se pueden originar posibles daños oculares o falta de visión, así como accidentes en las máquinas.
- Peligro por temperatura y ventilación inadecuada: Alteraciones en la temperatura del ambiente o estación de trabajo, así como una mala ventilación y oxigenación, pueden ocasionar molestias, contratiempos y falta de concentración en el ritmo normal del operario.

A continuación, en la Tabla 5.19 se puede apreciar la matriz IPER, la cual muestra de forma más detallada los peligros, índices y significancia.

Tabla 5.19
Matriz IPER

<i>PROCESO: Elaboración de los sachets en polvo</i>					<i>Fecha: 07/06/2015</i>								
N ^o	PROCESO	PELIGRO	RIESGO	SUB ÍNDICES DE PROBABILIDAD				Responsable: Victor Solórzano/ Liz Aguilar				ACCIONES A TOMAR	
				Personas expuestas	Procedimientos	Capacitación	Exposición al Ruido	ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	¿SIGNIFICATIVO?		
1	Almacén de Insumos	Difuminación de polvo	Probabilidad de asfixia	1	2	2	2	7	2	1	Mod	SI	Brindar máscara con filtro a los operarios y capacitar al personal
2	Tamizado	Sacos pesados	Probabilidad de golpes o hernia	1	3	2	2	8	2	1	Mod	SI	Brindar al operario una faja de carga. Capacitar al personal
3	Mezclado	Vibraciones y ruidos de la máquina	Probabilidad de sordera o alteraciones neurológicas	2	2	2	3	9	3	2	Intol	SI	Brindar protectores auditivos, aislar esta área de otra y capacitar al personal.
4	Envasado	Alta temperatura y presión del sellado	Probabilidad de quemaduras y de pérdida de algún dedo	1	2	2	3	8	3	2	Imp.	SI	Colocar guarda de seguridad en la máquina, brindar guantes de protección al operario y capacitar al personal.
5	Almacén de PT	Área desordenada	Probabilidad de caída	1	2	2	3	8	2	1	Mod	SI	Ordenar el almacén con frecuencia y contar con señalizaciones
6	Áreas administrativas	Malas conexiones eléctricas	Probabilidad de electrocutarse	1	2	2	3	8	3	2	Imp.	SI	Colocar aislamientos para los cables y enchufes. Capacitar al personal.

Elaboración propia

5.8. Sistema de Mantenimiento

En la planta las máquinas que requieren mantenimiento son las siguientes: tamizador, máquina mezclador, máquina envasadora vertical y compresor de aire. Para cada una de ellas, se planean realizar órdenes y planes de trabajo de mantenimiento, con lo cual se determinarán las actividades a realizar, y por tanto sus duraciones estimadas y costos involucrados. A continuación, en la Tabla 5.20, se pueden observar las actividades a realizar por cada máquina para llevar a cabo el control de mantenimiento respectivo. La información fue obtenida a través de un supervisor del área de mantenimiento de una empresa que elabora productos similares al de estudio.

Tabla 5.20

Relación de actividades a realizar por tipo de máquina

	<i>Trabajo a realizar</i>	<i>Actividades</i>	<i>Responsable</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Duración estimada (min.)</i>	<i>Herramientas, instrumentos y repuestos</i>
Máquina envasadora	Cambio de mordaza	Verificar la calidad del sellado de la mordaza	Operador	Área de Envasado	1.5	
		Apagar la máquina	Operador	Área de Envasado	1	
		Sacar herramientas (llaves de 10 y 24 mm. y Allen de 6 mm.)	Operador	Área de Envasado	3	
		Desajustar la mordaza fija y móvil	Operador	Área de Envasado	15	Llaves de 10 mm, 24 mm, Allen de 6 mm, desarmador, trapo industrial, aceite para maquinaria
		Retirar la resistencia	Operador	Área de Envasado	4	
		Retirar la termocupla	Operador	Área de Envasado	4	
		Cambiar y colocar la nueva mordaza	Operador	Área de Envasado	3.5	Mordaza nueva
	Cambio de oring neumático	Ajustar la nueva mordaza fija y móvil	Operador	Área de Envasado	16	Llave de 10 y 24 mm, desarmador
		Colocar nuevamente la resistencia	Operador	Área de Envasado	3	
		Colocar nuevamente la termocupla	Operador	Área de Envasado	3	
		Guardar herramientas	Operador	Área de Envasado	1	
		Verificar si hay fuga de aire	Operador	Área de Mantenimiento	2	Manómetro
		Apagar la máquina	Operador	Área de Mantenimiento	1	
		Purgar la máquina para que no tenga presión de aire	Operador	Área de Mantenimiento	10	Llaves de diversas medidas, líquido de purgas, desarmador, trapo industrial

Cambio de resistencia	Quitar las válvulas reguladoras de caudal unidireccionales	Operador	Área de Mantenimiento	40	Prensa de resorte de válvulas, Llaves de diversas medidas, desarmador, trapo industrial
	Desajustar la base de los ejes guidores de la mordaza	Operador	Área de Mantenimiento	15	Desarmador, alicate
	Desajustar los cilindros de la base de la máquina	Operador	Área de Mantenimiento	15	Desarmador, alicate
	Desajustar el acoplamiento de la mordaza con el cilindro	Operador	Área de Mantenimiento	12	Desarmador, alicate
	Trasladar la pieza al área de mantenimiento	Operador	Área de Mantenimiento	3	
	Quitar los seguros y cierre del cilindro	Operador	Área de Mantenimiento	6	Desarmador, alicate
	Retirar el pistón del cilindro	Operador	Área de Mantenimiento	4	
	Cambiar los anillos oring	Operador	Área de Mantenimiento	20	
	Colocar el pistón en el cilindro	Operador	Área de Mantenimiento	6	
	Colocar los seguros y cierre del cilindro	Operador	Área de Mantenimiento	6	Desarmador, alicate
	Ajustar el acoplamiento de la mordaza con el cilindro	Operador	Área de Mantenimiento	10	Desarmador, alicate, llave de tubo
	Ajustar los cilindros de la base de la máquina	Operador	Área de Mantenimiento	10	Desarmador, alicate
	Ajustar la base de los ejes guidores de la mordaza	Operador	Área de Mantenimiento	5	Desarmador, alicate
	Colocar las válvulas	Operador	Área de Mantenimiento	25	Desarmador, alicate
	Ajustar las válvulas	Operador	Área de Mantenimiento	15	Desarmador, alicate
	Verificar que no haya fuga de presión de aire	Operador	Área de Mantenimiento	2	Manómetro
	Verificar estado de actual resistencia	Operador	Área de Envasado	2	
	Medir continuidad	Operador	Área de Envasado	2	Multímetro
	Soltar pernos	Operador	Área de Envasado	1	Llaves de 10 mm, destornillador
	Sacar la bornera	Operador	Área de Envasado	0.5	trapo industrial
	Sacar resistencia	Operador	Área de Envasado	0.5	
	Colocar nueva resistencia	Operador	Área de Envasado	2.5	resistencia nueva
	Colocar bornera	Operador	Área de Envasado	0.5	
	Ajustar pernos	Operador	Área de Envasado	2	
	Probar nueva resistencia	Operador	Área de Envasado	2	
	Verificar el estado de la termocupla	Operador	Área de Envasado	0	Guantes
	Soltar la bornera	Operador	Área de Envasado	10	Destornillador, Guantes

Compresor de Aire	Cambio de rodamientos	Soltar ajuste de la termocupla	Operador	Área de Envasado	5	Llave 10, Guantes
		Verificar si se cambia un tramo o el total de la termocupla	Operador	Área de Envasado	0	Alicate, Guantes
		Sacar la termocupla	Operador	Área de Envasado	3	Alicate , Llave 10, Guantes
		Cambiar termocupla	Operador	Área de Envasado	5	Guantes
		Ajustar termocupla	Operador	Área de Envasado	5	Llave 10 , Guantes
		Probar termocupla cambiada	Operador	Área de Envasado	1	Guantes
		Verificado de rodamientos	Operador	Área de Envasado	1	
		Retirado de motor jalador de bobina	Operador	Área de Envasado	3	Destornillador
		Desacoplado de los polines de soporte	Operador	Área de Envasado	3	Llave 10
		Retirar polin de rodamiento	Operador	Área de Envasado	2	Destornillador
		Sacar rodamiento	Operador	Área de Envasado	3	Destornillador
		Cambiar repuesto	Operador	Área de Envasado	4	Llave 10
		Instalar polin	Operador	Área de Envasado	3	Martillo de Goma
		Acoplado de polines	Operador	Área de Envasado	2	Martillo de Goma, Llave 10
		Instalado de motor	Operador	Área de Envasado	10	Martillo de Goma, Llave 10
		Verificado de rodamientos	Operador	Área de Envasado	5	Destornillador
		Quitar el tapón	Operador	Área de Envasado	2	Guantes
		Aflojar el obturador de descarga	Operador	Área de Envasado	5	
		Recoger el aceite sucio	Operador	Área de Envasado	2	Recipiente de plástico
		Cerrar la válvula	Operador	Área de Envasado	2	
Añadir aceite	Operador	Área de Envasado	2			
Colocar el tapón	Operador	Área de Envasado	1			
Limpiar el filtro	Operador	Área de Envasado	3			
Abrir el purgador	Operador	Área de Envasado	1			
Descargar la condensación	Operador	Área de Envasado	3	Recipiente de plástico		
Desajustar tornillos	Operador	Área de Tamizado	3	Destornillador, aceite		
Máquina	Sustitución de los muelles	Levantar sector vibratorio	Operador	Área de Tamizado	5	
		Sustituir pernos y muelles	Operador	Área de Tamizado	2	Pernos nuevos
		Ajustar pernos y muelles	Operador	Área de Tamizado	3	

Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla anterior, los trabajos a realizar en la máquina mezcladora involucran un mayor tiempo, por lo que un Domingo al mes se aprovechará en realizar su respectivo mantenimiento.

5.9. Programa de producción

5.9.1. Factores para la programación de la producción

Para la programación de la producción, se considerarán factores como la demanda proyectada para los próximos 10 años, la capacidad de la planta, que fue calculada anteriormente y la utilización de las máquinas.

5.9.2. Programa de producción

Para programar la producción, la empresa tendrá como política no tener inventarios; es decir todo lo que se requiera o calculado en el tamaño de mercado, se fabricará. Cabe mencionar que el producto en estudio es uno cuyas ventas no son estacionales, ya que se consumen en cualquier época del año. Considerando esto, en la Tabla 5.21 se presenta el programa de producción anual para los próximos 10 años.

Tabla 5.21

Programa de producción anual en sachets de 10 gramos cada uno

	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Demanda anual	T	158.55	177.11	195.67	214.23	232.79	251.35	269.90	288.46	307.02	325.58
	Sachets	15,855,457	17,711,309	19,567,117	21,422,968	23,278,776	25,134,671	26,990,478	28,846,286	30,702,181	32,557,989
Programa de producción	T	351.67	351.67	351.67	351.67	351.67	351.67	351.67	351.67	351.67	351.67
	Sachets	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311
Capacidad de planta	T	0.45	0.50	0.56	0.61	0.66	0.71	0.77	0.82	0.87	0.93
	Sachets	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311
Capacidad de planta	T	0.45	0.50	0.56	0.61	0.66	0.71	0.77	0.82	0.87	0.93
	Sachets	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311
Utilización	T	0.45	0.50	0.56	0.61	0.66	0.71	0.77	0.82	0.87	0.93
	Sachets	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311	35,167,311

Elaboración propia

Tal como se observa en la Tabla mostrada, la utilización va en incremento constante, llegando en el último año proyectado a ser cercano al 95%.

5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales

En base al programa de producción anual, se calcula la materia prima, insumos y otros materiales requeridos para la planta, los cuales se muestran en la Tabla 5.22.

Tabla 5.22

Requerimiento de MP e insumos del proyecto

Materia prima/insumos	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Colágeno 1 & 3	T	133.19	148.77	164.36	179.95	195.54	211.13	226.72	242.31	257.90	273.49
Vitamina C	T	1.27	1.42	1.57	1.71	1.86	2.01	2.16	2.31	2.46	2.60
Vitamina B8	T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vitamina E	T	0.19	0.21	0.23	0.26	0.28	0.30	0.32	0.35	0.37	0.39
Vitamina A	T	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
Extracto de camu camu	T	7.93	8.86	9.78	10.71	11.64	12.57	13.50	14.42	15.35	16.28
Extracto de acai	T	7.93	8.86	9.78	10.71	11.64	12.57	13.50	14.42	15.35	16.28
Antocianina	T	2.54	2.83	3.13	3.43	3.72	4.02	4.32	4.62	4.91	5.21
Stevia	T	3.81	4.25	4.70	5.14	5.59	6.03	6.48	6.92	7.37	7.81
Maltodextrina	T	0.79	0.89	0.98	1.07	1.16	1.26	1.35	1.44	1.54	1.63
Bixa Orellana	T	0.16	0.18	0.20	0.21	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.33
Cajas de cartulina	Cajas	528,516	590,377	652,238	714,099	775,960	837,823	899,683	961,543	1,023,407	1,085,267
Sachets trilaminados (*)	Sachet	15,855,457	17,711,309	19,567,117	21,422,968	23,278,776	25,134,671	26,990,478	28,846,286	30,702,181	32,557,989
Bobinas trilaminadas	KG	20,613	23,025	25,438	27,850	30,263	32,676	35,088	37,501	39,913	42,326
Funda Termoencogible	Cajas	528,516	590,377	652,238	714,099	775,960	837,823	899,683	961,543	1,023,407	1,085,267

(*) Los sachets trilaminados solo se utilizan para términos de cálculos para las bobinas trilaminadas
Elaboración propia

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

Respecto a los servicios públicos, se requerirá tanto de energía eléctrica permanente, así como servicios de agua potable. A continuación, el detalle de cada uno:

a) Energía eléctrica

Se requiere de energía eléctrica tanto para el funcionamiento de los equipos, el área de producción y las oficinas. Para el caso de las áreas productivas, en la Tabla 5.23 se puede apreciar el detalle de las máquinas y equipos necesarios con sus respectivas potencias y cantidades requeridas, calculadas anteriormente.

Tabla 5.23

Consumo en kW de las máquinas y equipos operativos

	<i>kW/máq</i>	<i>Nro. Máq.</i>	<i>Total kW</i>
Máquina envasadora	4.5	1	4.5
Máquina mezcladora	1.119	1	1.119
Tamizadora	0.75	1	0.75
Balanza analítica	0.15	1	0.15
Balanza industrial	0.3	1	0.3
Codificadora	0.15	1	0.15
Túnel termoencogible	4	1	4
Detector de metales	0.12	1	0.12
Extractores de aire (*)	0.02	9	0.18
		TOTAL	11.269

(*) Se considera un extractor de aire por cada 30 m² de área productiva.
Elaboración propia

Para el cálculo del consumo de los kWh por año proyectado, se considerarán los siguientes criterios:

- Cantidad de horas teóricas o ideales que laboraría la planta, es decir 8 horas por turno, 3 turnos por día, 6 días por semana y 50 semanas efectivas por año.
- Potencia total en kW de las máquinas y equipos a utilizar.
- Utilización de la planta, tomando como base los programas de producción junto con la capacidad de la planta, calculada en el punto 5.4.

A continuación, en la Tabla 5.24, se puede apreciar la cantidad de kWh que requerirá la planta de producción para los próximos 10 años.

Tabla 5.24

Cantidad de kWh requeridos para el área operativa para los próximos 10 años

<i>Año</i>	<i>Total horas teóricas</i>	<i>kW totales</i>	<i>Utilización</i>	<i>kWh totales</i>
1	7,200.00	11.269	0.45	36,581.16
2	7,200.00	11.269	0.50	40,862.92
3	7,200.00	11.269	0.56	45,144.57
4	7,200.00	11.269	0.61	49,426.33
5	7,200.00	11.269	0.66	53,707.98
6	7,200.00	11.269	0.71	57,989.84
7	7,200.00	11.269	0.77	62,271.49
8	7,200.00	11.269	0.82	66,553.15
9	7,200.00	11.269	0.87	70,835.01
10	7,200.00	11.269	0.93	75,116.66

Elaboración propia

Para el caso de la iluminación, se requiere no menos de 300 lux. Por ello, se utilizarán fluorescentes de 0.04 kilowatts de potencia considerando el siguiente criterio: por cada m² de área en la planta, se requerirá de 3.5 watts de potencia en iluminación³⁰. Para un área aproximada total de 700 m² que se demostrará más adelante en el punto 5.11.3, se requerirán 62 fluorescentes, de los cuales 8 serán destinados para las áreas administrativas debido a que su área total de 85 m² comprende las oficinas y servicios higiénicos administrativos. El total de horas utilizadas serán las 7200 horas teóricas al año multiplicado por la utilización de la planta. A continuación, en la Tabla 5.25, se puede apreciar el servicio de alumbrado para la planta industrial, considerando las mismas horas teóricas del punto anterior.

Tabla 5.25

Cantidad de kW requeridos para el alumbrado en la zona operativa.

<i>Año</i>	<i>Total horas utilizadas</i>	<i>Potencia fluorescentes (kW)</i>	<i>Utilización</i>	<i>kWh totales</i>
1	3,246.18	2.16	1.00	7,011.74
2	3,626.14	2.16	1.00	7,832.45
3	4,006.09	2.16	1.00	8,653.14
4	4,386.04	2.16	1.00	9,473.85
5	4,765.99	2.16	1.00	10,294.55
6	5,145.96	2.16	1.00	11,115.28
7	5,525.91	2.16	1.00	11,935.97
8	5,905.86	2.16	1.00	12,756.66
9	6,285.83	2.16	1.00	13,577.39
10	6,665.78	2.16	1.00	14,398.08

Elaboración propia

Para el caso del requerimiento de energía eléctrica en las áreas administrativas, se considerará la potencia de 10 computadoras, en base al número de personal administrativo que se comentará en el punto 6.3, los 8 fluorescentes mencionados anteriormente, una impresora multifuncional, un sistema de aire acondicionado y teléfonos para cada oficina. Todo esto se verá sustentando en la Tabla 5.26.

Tabla 5.26

Potencia de los equipos y alumbrado en las áreas administrativas

<i>Equipos</i>	<i>Computadora</i>	<i>Fluorescente (administrativos)</i>	<i>Impresora</i>	<i>Aire acondicionado</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Total</i>
Potencia	0.3	0.04	0.3	0.9	0.15	1.69

³⁰ Valor correspondiente a áreas productivas. (Código técnico de edificación-Philips, 2014)

(kW)						
Cantidad	10	8	1	1	6	26
TOTAL	3	0.32	0.3	0.9	0.9	5.42

Elaboración propia

Finalmente, como sustento de lo comentado, en la Tabla 5.27 se considerará la cantidad total de kilowatts hora a requerir en las áreas administrativas, considerando para las horas teóricas un horario de trabajo de 1 turno de 8 horas en 6 días a la semana y 50 de estas últimas al año.

Tabla 5.27

Cantidad total de kWh en las áreas administrativas

<i>Año</i>	<i>Total horas utilizadas</i>	<i>Potencia (kW)</i>	<i>Utilización</i>	<i>kWh/hora totales</i>
1	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00
2	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00
3	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00
4	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00
5	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00
6	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00
7	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00
8	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00
9	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00
10	2,400.00	5.42	1.00	13,008.00

Elaboración propia

Finalmente, en la Tabla 5.28, se puede apreciar la cantidad consolidada de kWh.

Tabla 5.28

Cantidad total de kWh a requerir para los próximos 10 años

<i>Año</i>	<i>kWh totales</i>
1	56,600.90
2	61,703.37
3	66,805.72
4	71,908.18
5	77,010.53
6	82,113.12
7	87,215.46
8	92,317.81
9	97,420.40
10	102,522.74

Elaboración propia

b) Agua

El consumo de agua se da principalmente por servicios higiénicos y limpieza de máquinas y materiales. Por lo que se ha considerado un consumo de agua de 40 litros diarios para el aseo personal y uso de servicios higiénicos de los operarios y de 20 litros

diarios para el personal administrativo y afines³¹. Finalmente, al total de consumo de agua del personal de planta, se le agregará un 25% para usos como la limpieza de equipos e instalaciones. Para el cálculo del consumo de agua del personal de la planta, se considerará el número de trabajadores tanto en áreas operativas, como administrativos y afines. A continuación, en la Tabla 5.29, se puede apreciar la cantidad de trabajadores y su respectivo consumo en litros por día.

Tabla 5.29
Número de litros por día por cada trabajador

	<i>Puesto</i>	<i>Número operarios/trabajadores</i>	<i>Litros/día</i>
Personal de planta	Operarios de recepción	2	40
	Controladores de calidad	1	40
	operario de dosimetría y tamizado	2	40
	operario de mezclado	2	40
	operario de envasado	2	40
	operario de encajado	2	40
	Personal de almacén (MP Y PT)	2	40
	Personal de limpieza	2	40
	Técnico de mantenimiento	1	40
	Supervisor de producción y almacén	3	20
Personal administrativo y afines	Supervisor de mantenimiento	1	40
	Seguridad	3	20
	Gerente general	1	20
	Jefe de planta	1	20
	Jefe de calidad	1	20
	Jefe de recursos humanos	1	20
	Jefe de compras y logística	1	20
	Jefe de finanzas	1	20
	Jefe Comercial	1	20
	Total	30	

Elaboración propia

Cabe resaltar que para los supervisores de producción, se considerará un consumo de 20 litros/día debido a que no usarán tanta cantidad de agua como los operarios. A continuación, en la Tabla 5.30 se puede apreciar de forma detallada el consumo de agua para los próximos 10 años para el personal de planta.

³¹ Valores estimados para la elaboración de proyectos industriales. (Moral, 2015)

Tabla 5.30

Consumo total de agua para el personal operativo (m³)

Año	Días teóricos al año	Utilización	Consumo operarios (L/día)	Consumo total (L)	<i>(Consumo adicional del 25%)</i>		
					Consumo limpieza de máquinas (L)	Consumo total (L/año)	Consumo total (m ³)
1	300.00	0.45	2,020.00	273,219.84	68,304.96	341,524.80	341.52
2	300.00	0.50	2,020.00	305,199.70	76,299.93	381,499.63	381.50
3	300.00	0.56	2,020.00	337,178.82	84,294.71	421,473.53	421.47
4	300.00	0.61	2,020.00	369,158.69	92,289.67	461,448.36	461.45
5	300.00	0.66	2,020.00	401,137.81	100,284.45	501,422.26	501.42
6	300.00	0.71	2,020.00	433,118.42	108,279.60	541,398.02	541.40
7	300.00	0.77	2,020.00	465,097.54	116,274.38	581,371.92	581.37
8	300.00	0.82	2,020.00	497,076.66	124,269.16	621,345.82	621.35
9	300.00	0.87	2,020.00	529,057.27	132,264.32	661,321.59	661.32
10	300.00	0.93	2,020.00	561,036.39	140,259.10	701,295.48	701.30

Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 5.31, se puede apreciar de forma detallada el consumo de agua para los próximos 10 años para el personal administrativo y afines.

Tabla 5.31

Consumo total de agua para el personal administrativo (m³)

Año	Días teóricos al año	Consumo total (L/día)	Consumo total (L)	Consumo total (m ³)
1	300.00	200.00	60,000.00	60.00
2	300.00	200.00	60,000.00	60.00
3	300.00	200.00	60,000.00	60.00
4	300.00	200.00	60,000.00	60.00
5	300.00	200.00	60,000.00	60.00
6	300.00	200.00	60,000.00	60.00
7	300.00	200.00	60,000.00	60.00
8	300.00	200.00	60,000.00	60.00
9	300.00	200.00	60,000.00	60.00
10	300.00	200.00	60,000.00	60.00

Elaboración propia

Finalmente, en la Tabla 5.32, se puede apreciar la cantidad consolidada de m³ a requerir para los próximos años.

Tabla 5.32

Cantidad total de m³ a requerir para los próximos 10 años

Año	Consumo total (m ³)
1	401.52
2	441.50
3	481.47
4	521.45
5	561.42

6	601.40
7	641.37
8	681.35
9	721.32
10	761.30

Elaboración propia

5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

La empresa contará tanto con personal administrativo, como operativo; los cuales trabajarán en el mismo centro de labores, ya que la planta de producción y las oficinas administrativas se ubicarán en la misma localidad. Se calculará en base a los requerimientos de HH por período dividido entre las horas disponibles por período. Para el caso del primer indicador, se calculará en base al producto de horas hombre por unidad de producción y el requerimiento de producción por período.

Se considerará que se trabajarán entre 11 y 23 horas efectivas por día, considerando el porcentaje de utilización de la planta para los próximos 10 años, considerando un turno de 8 horas, 6 días por semana y 50 semanas efectivas por año. Tomando como base las consideraciones comentadas, en la Tabla 5.33, se puede apreciar el número de personal operativo para la planta de producción en estudio:

Tabla 5.33

Cantidad de operarios de producción por turno

<i>Proceso</i>	<i>Producción requerida</i>	<i>Tiempo Estándar (min/kg)</i>	<i>Eficiencia</i>	<i>Nro. Operarios</i>
Recepción	48.06	1.25	0.95	2
Control de calidad (*)			0.95	1
Tamizado	47.58	1.26	0.95	2
Mezclado	47.10	1.27	0.95	2
Envasado	45.22	1.33	0.95	2
Encajado	45.22	1.33	0.95	2
TOTAL				11

(*) Se considera que solo se requerirá un operario para el control de calidad, ya que solo se encargará de llevar la muestra de cada batch a analizar en el área de calidad

Elaboración propia.

Respecto al resto de personal, se ha considerado la cantidad necesaria en base al área de la planta y a las horas de trabajo, tal como se muestra en la tabla 5.34.

Tabla 5.34

Cantidad de trabajadores operativos y administrativos para el primer año de operación

<i>Cargo</i>	<i>Número de personas</i>
Gerente general	1
Jefe de planta	1

Jefe de calidad	1
Jefe de recursos humanos	1
Jefe de compras y logística	1
Jefe de finanzas	1
Jefe Comercial	1
Supervisor de producción y almacén	1
Supervisor de mantenimiento	1
Técnico de mantenimiento	1
Personal de almacén (MP Y PT)	2
Personal de limpieza	2
Personal de Seguridad	3
TOTAL	17

Elaboración propia

5.10.4. Servicios de terceros

Se requerirá el servicio de terceros para las siguientes actividades:

- **Energía eléctrica:** Luz del sur
- **Agua potable y desagüe:** Sedapal
- **Teléfono e internet:** Empresas que brinden este tipo de servicio, tales como Movistar, Claro y Entel.
- **Tecnología de información:** A pesar de que la empresa cuente con un área de tecnología de información, se debe contar con un sistema interno que facilite la realización de diversas operaciones, es decir se debe contar con una licencia de un MRP que brinde alguna empresa del sector informático.
- **Vigilancia:** Empresas nacionales que brinden este tipo de servicio, tales como Prosegur, Securitas, Liderman, etc.
- **Alimentación:** Empresas locales o concesionarios que brinden este servicio y permitan que se brinde una alimentación balanceada al personal de la planta.

5.11. Disposición de planta

5.11.1. Características físicas del proyecto

El presente proyecto cuenta con la implementación de una planta que procesará productos para consumo humano, por lo que hay características físicas que se deben tomar en cuenta desde la infraestructura del local. A continuación, se enumeran los siguientes aspectos que son de carácter muy importante para la construcción de un local para procesar alimentos:

1. El techo y paredes de las áreas de producción deben ser de material lavable y no poroso.

2. La iluminación preferentemente debe ser natural. En caso de que exista un factor limitante que lo impida, la luminaria debe estar protegida con precintos de seguridad así como otros elementos que evitan la caída de cualquier trozo de vidrio sobre el producto.
3. Es muy importante tomar en consideración la ventilación de los ambientes de trabajo del personal y se debe evitar de que en el ambiente la cantidad de personas compliquen la oxigenación adecuada así como también los equipos a utilizar.
4. El techo debe ser de dos aguas para una adecuada distribución del agua en la superficie en caso de climas lluviosos.
5. El color de las paredes de las zonas productivas debe ser de un color claro, preferentemente blanco para facilitar la iluminación y limpieza.
6. Los pisos deben ser de material no absorbente, estos deben ser resistentes, antideslizantes, no atacables por los productos empleados en su limpieza y de materiales que permitan su mantenimiento en adecuadas condiciones de higiene. Estos deben contar con zócalos sanitarios para su limpieza. Serán fáciles de limpiar y tendrán una inclinación suficiente hacia los sumideros para evitar la evacuación de agua³².

5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

A continuación, se enumerarán las zonas físicas requeridas para el proyecto, así como una breve descripción:

- 1) Laboratorio de calidad: En esta área se evaluarán las muestras de los insumos y mezclas de máquina de cada lote de producción. Los análisis serán organoléptico, físico - químico.
- 2) Área de dosimetría: Se realizará el pesaje, registro y dosificado de los insumos que llegan a planta.
- 3) Área de tamizado: Se recibirán los insumos que pasarán por la máquina tamizadora para que alcancen una granulometría homogénea, así como también poder retener otras partículas indeseables que pueda estar en el contenido.
- 4) Área de mezclado: Recibirán los insumos ya tamizados para que luego sean introducidos en la máquina mezcladora, luego de un periodo de mezcla se obtendrá una muestra que será enviada al laboratorio de calidad para su evaluación.

³² Con el fin de evitar la acumulación de agentes patógenos. (Ministerio de Vivienda , Construcción y Saneamiento, 2015)

- 5) Área de envasado: En esta área se recepcionaran los sacos de mezcla los cuales serán ingresados en las tolvas de las envasadoras para ser dosificados en sachets trilaminados de 10 gr cada uno.
- 6) Área de encajado: Se recepcionarán sachets, serán contabilizados y se depositarán en cajas rectangulares donde luego se les colocará una funda termoencogible para su paso por el túnel termoencogible.
- 7) Almacén de insumos: En esta área se recibirán solo insumos y estarán ordenados en estanterías metálica de 4 niveles. Se puede ver el detalle en la Tabla 5.45
- 8) Almacén de producto terminado: En esta área se mantendrá un inventario temporal hasta la llegada del Courier para trasladar producto terminado a los diversos centros donde será comercializado el producto. Este deberá a estar iluminado, ventilado y operar a temperaturas menores o iguales a 25 °C
- 9) Almacén de pallets y materiales: En esta área se almacenarán los pallets de PVC así como los instrumentos para carga como los apiladores y equipos de protección del personal para el personal de almacén. Este deberá a estar iluminado, ventilado y operar a temperaturas menores o iguales a 25 °C
- 10) Oficinas administrativas
- 11) Área de limpieza y desinfección: Esta área estará destinada para la limpieza de todos las herramientas que intervienen en el proceso productivo y/o que se encuentren contaminados por el polvo difuminado en el ambiente de trabajo, por ejemplo , cucharones de acero , coladores , jabs de PVC , pallets , etc.
- 12) Área de carga y descarga: Esta área se destinará ingreso y salida de camiones con mercadería.
- 13) Caseta de seguridad: En esta área de encontrará el personal de seguridad que controla el ingreso y salida del personal. Estará dentro del área de patio de maniobras.
- 14) Área de mantenimiento: En esta área se encontrará el personal de mantenimiento de máquinas. Así como un pequeño almacén con repuestos y herramientas necesarias para cualquier imprevisto.
- 15) Vestidores de damas y caballeros: En esta área se contará con vestidores, duchas, lavamanos y casilleros para que el personal operativo guarde sus pertenencias así como también disponga de sus uniformes y equipos de protección del personal para su ingreso a sus labores en planta.
- 16) Servicios higiénicos de damas y caballeros.

17) Área de primeros auxilios: Esta área contará con una camilla, un botiquín con los medicamentos necesarios para cualquier incidente que pueda ocurrir y un personal capacitado.

5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona

El detalle de las áreas se verá en el punto 5.11.5 Disposición general.

5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La planta industrial tendrá dos vías de acceso a ella, la primera para la entrada de los trabajadores y la segunda con un área mayor para la recepción de insumos o salida de productos terminados, estas dos entradas serán inspeccionadas por el centro de vigilancia. En referente a dispositivos de seguridad, se dispondrán de luces de emergencia (en todos los recorridos de evacuación, aproximadamente 5 extintores (con un alcance de 22.86 m por lo tanto serían 5 unidades en toda la fábrica), detector de humo (1 detector cada 60 m. aproximadamente 5 unidades), conos (2 unidades), alarma de incendios (1 unidad) y cámaras de seguridad en las oficinas, planta de producción, patio de maniobras, comedor y exteriores. En cada área de la planta se usarán señalizaciones preventivas, tales como el uso obligatorio de guantes, de mascarilla, de casco, obligatorio lavarse las manos, obligatorio el uso de gorro, etc.

5.11.5. Disposición general

Estimación de las áreas productivas

Para el cálculo de las áreas productivas se ha elaborado siguiendo el método de Guerchet, tal como se muestra en la Tabla 5.35.

Tabla 5.35
Método de Guerchet de las áreas productivas

Elemento	Medidas					Ss	Sg	Se	St	Ssxn	Ssxn ^h
	n	N	A	L	H						
ELEMENTOS ESTATICOS											
Maquinaria	1	3	3.0	4.0	7.0	12.0	36.0	22.5	70.5	12.0	84.0
Tornillo Sinfín y Tolva	1	2	1.0	2.5	7.0	2.5	5.0	3.5	11.0	2.5	17.5
Tunel Termoencogible	1	2	1.0	0.5	1.6	0.5	1.0	0.7	2.2	0.5	0.8
Faja transportadora	1	2	1.0	6.0	1.0	6.0	12.0	8.4	26.4	6.0	6.0
Balanza	4	2	0.6	0.6	1.0	0.4	0.7	0.5	6.3	1.4	1.4
Detector de metales	1	3	0.5	1.0	1.0	0.5	1.5	0.9	2.9	0.5	0.5
Mesa de trabajo	2	2	2.0	2.0	1.0	4.0	8.0	5.6	35.2	8.0	8.0
Escritorio	1	2	1.8	1.8	0.8	3.2	6.5	4.6	14.3	3.2	2.4
Estanteria	3	2	0.6	1.5	2.0	0.9	1.8	1.3	11.9	2.7	5.4
Pallets (punto de espera)	1	3	1.2	1.2	0.2	1.4	4.3	2.7	8.5	1.4	0.2
Jabas (punto de espera)	5	3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.5	0.3	4.4	0.8	0.2

Lavamanos	6	1	0.5	0.5	1.0	0.3	0.3	0.2	4.4	1.5	1.5	
ELEMENTOS MOVILES												
Operarios	13				1.7	-	-	-	-	6.5	10.7	
Carretilla hidraulica	2	5	0.5	1.2	2.1	0.6	3.0			1.2	2.5	
				h1	h2	ΣSs	ΣSg	ΣSe	ΣSt			
				1.975	1.85	31.84	77.52	51.2	198.08			
				Total área productiva						198	m²	

Elaboración propia

Para la siguiente área se han realizado los cálculos de vestidores y servicios higiénicos donde se ha considerado que el número de inodoros es uno por cada 10 personas y para los lavamanos la mitad del número de inodoros. A este número de inodoros se le ha multiplicado por 2 para que se pueda separar los servicios higiénicos para damas y caballeros, ya que aún no se tiene definido la cantidad de personal femenino y masculino para cada área. Por el momento, el género no es un factor relevante. Asimismo, se han considerado otros elementos que se encuentran presentes en los vestidores como una banca donde el personal pueda sentarse y colocarse su calzado, casilleros donde el personal podrá guardar sus objetos personales y por último, los tachos de basura.

Las bancas se han considerado para una capacidad de 5 personas sentadas, considerando que tienen un ancho de cadera de 60 cm, y de ancho 1.20 m dentro de esta medida se considera que 60 cm es lo que ocupa sentado y el resto lo ocupan los pies que se apoyan sobre el piso. Se ha considerado la misma cantidad de basureros según el número de retretes calculados. A continuación, en la Tabla 5.36 se presenta el cálculo de las áreas de servicios higiénicos y vestidores. Donde se obtiene un área de 28.96 m², donde esta área total será dividida en dos partes con el fin de que un área sean los servicios higiénicos para caballeros y el otro sea para damas.

Tabla 5.36

Estimación de vestidores y servicios higiénicos para operarios

<i>Elemento</i>	<i>Largo (m)</i>	<i>Ancho (m)</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Área (m²)</i>	<i>Área total (m²)</i>
Bancas	3.00	1.20	2.00	3.60	7.20
Basurero	0.50	0.50	4.00	0.25	1.00
Lavamanos	0.60	1.00	2.00	0.60	1.20
Ducha	2.00	1.00	2.00	2.00	4.00
Vestidor	1.50	1.00	4.00	1.50	6.00
Inodoro	2.00	1.00	4.00	2.00	8.00

Casilleros	0.40	0.30	13.00	0.12	1.56
					28.96

Elaboración propia

Para el cálculo de oficinas se ha considerado el siguiente criterio de rangos de áreas de oficinas³³:

Para un ejecutivo principal, entre 23 y 46 m²; para un ejecutivo entre 18 y 37 m²; para un ejecutivo junior, entre 10 y 23 m²; para personal de mando medio entre 7.5 y 14 m²; para un oficinista, entre 4.5 y 9 m²; y para los demás un área mínima de 4.5 m².

Donde se ha considerado de cada rango el mínimo valor para el cálculo de las oficinas administrativas, mostrada a detalle en la Tabla 5.37.

Tabla 5.37

Estimación de áreas de oficinas

<i>Elemento</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Área (m²)</i>	<i>Área total (m²)</i>
Jefes	5	18	90
Gerente	1	23	23
Asistentes	1	4.5	4.5
Supervisor	2	7.5	15
Total			132.5

Elaboración propia

Almacén de productos terminados

Para el cálculo del almacén de productos terminados se ha considerado para un almacenaje de 6 días. Siguiendo los siguientes cálculos:

Escenario para	6	días
Ritmo de producción	60	kg/h
Producción por turno	480	kg/turno
Producción por día	1440	kg/día
Producción del escenario	8640	kg
Regla de tres para número de cajas a almacenar		
1 caja	0.3	kg
x cajas	8640	kg
x	28800	cajas
Datos técnicos de las medidas de la caja		
Medidas de la caja		
Largo	16	cm
Ancho	10.5	cm
Altura	16	cm
Calculo del número de cajas que pueden caber en un pallet		
	11	CAJAS DE LARGO
	7	CAJAS DE ANCHO
Calculo del número de niveles por pallet		

³³ Parámetros estimados de acuerdo al nivel jerárquico. (Sule, 2009)

Por nivel	77	
Altura por nivel	16	cm
Altura máxima	200	cm
Numero de niveles	12	niveles por pallet
Calculo del número de pallets		
En un pallet hay	924	cajas
Debo almacenar	28800	cajas
Necesito	32	pallets
1 pallet mide		
Largo	120	cm
Ancho	120	cm
Altura	25	cm
Ocupará	46.08	m²
Si se distribuyen en 4x8 (4 pallets de ancho y 8 de largo)		
Largo	4.8	
Ancho	9.6	
Dimensiones con pasillos de	1.5	m Alrededor de todos los pallets
Se obtendrían las siguientes dimensiones		
Largo	7.8	
Ancho	12.6	
Área	98.28	
Área total Almacén PT	98.28	m²

Se han considerado 2 carretillas hidráulicas, ya que el almacén estará distribuido para que lo primero que entre sea lo primero que salga, de tal manera de que el pallet que primero entró al almacén será el primero en salir, entonces habrá una carretilla que recibirá el primer pallet que ingresó al almacén, así como habrá otra carretilla que hará ingresar hasta el último pallet; es decir habrá carretillas de entrada y de salida. De esta manera, se evitan que estén siendo constantemente desplazadas y que obstruyan los pasadizos.

Almacén de envases

A continuación, en la Tabla 5.38 se presenta el detalle del cálculo para el almacén de envases. Lo primero que se debe tomar en cuenta son las cantidades a comprar y el periodo de compra. Esto se obtiene a partir de la fórmula del producto y según su demanda.

Tabla 5.38

Frecuencia de compra, presentación y medidas de los insumos de envases de producto.

<i>Materia prima/insumos</i>	<i>Unidad</i>	<i>2025</i>	<i>Mensual</i>	<i>Semanal</i>	<i>Presentación</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Largo</i>	<i>Ancho</i>	<i>Altura</i>
Colágeno 1 & 3	T	273.49	22.8	5.7	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Vitamina C	T	2.60	0.2	0.1	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Vitamina B8	T	0.00	0.0	-	25 kg	1	0.6	0.45	0.2

Vitamina E	T	0.39	0.0	0.0	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Vitamina A	T	0.03	0.0	0.0	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Extracto de camu camu	T	16.28	1.4	0.3	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Extracto de acai	T	16.28	1.4	0.3	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Antocianina	T	5.21	0.4	0.1	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Stevia	T	9.35	0.8	0.2	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Maltodextrina	T	1.63	0.1	0.0	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Bixa Orellana	T	0.33	0.0	0.0	25 kg	1	0.6	0.45	0.2
Cajas	Cajas	1,085,267.00	90,439	22,610	Paquete 200	114	0.45	0.2	0.3
Bobinas trilaminadas	KG	42326	3,527	882	1 kg	882	0.3	0.3	0.15

Elaboración propia

Se ha considerado una compra mensual de los insumos cuya presentación son en sacos de 25 kg obteniendo una cantidad de 1 unidad de saco por cada insumo a excepción del colágeno hidrolizado. Para el caso de los envases como las cajas y las bobinas trilaminadas se ha considerado una compra semanal debido a los volúmenes ocupados así como cualquier reproceso que pudiera haber se haría un nuevo programa de compras para estos materiales. Las dimensiones de Largo, Ancho y Altura se encuentran expresadas en metros.

Se realizará la instalación de estantería metálica para el apilamiento de los sacos y envases. Para ello se ha simulado de que por nivel de casillero de largo debe tener 2.5 metros. Esto se obtiene mediante los siguientes cálculos mostrados en la Tabla 5.39.

Tabla 5.39

Estructura de almacenamiento por casillero de la estantería metálica para los sacos de insumos.

<i>Holgura</i>	<i>Saco</i>	<i>Holgura</i>	<i>Saco</i>	<i>Holgura</i>	<i>Saco</i>	<i>Holgura</i>	<i>Saco</i>	<i>Holgura</i>
0.1	0.45	0.1	0.45	0.1	0.45	0.1	0.45	0.1

Elaboración propia

Se ha considerado una holgura de 10 cm por cada espacio entre sacos para evitar de que al ser manipulados se lleguen hacer algunos orificios contaminando el insumo. Los 3 metros de largo se obtuvieron mediante la suma de las holguras y los sacos según la Tabla anterior: $0.1+0.45+0.1+0.45+0.1+0.45+0.1+0.45+0.1= 2.3$ metros, esto al ser redondeado obtenemos 2.5 metros de largo de la estantería para sacos. Cabe resaltar que la altura de cada casillero tendrá 1 m. Entonces, los sacos serán apilados en pequeñas columnas hasta llegar a “casi” completar el metro de altura. Por ende si hay 11 sacos en

total por apilar y son 4 sacos el primer nivel del primer casillero y cada saco de altura mide 0.2 m entonces 1 nivel tendrá 0.2 m para llegar a un poco antes de 1m de altura del casillero se ha considerado un múltiplo de 0.2 m por lo que el número más cercano sería 0.8 m obteniendo de que serían 4 niveles de apilamiento por cada columna de sacos. Para concluir, tengo 4 sacos por nivel por casillero de la estantería y los apilo hasta 4 niveles, entonces podría almacenar hasta 16 sacos por casillero de estantería, lo cual este número excede de los sacos que se tienen disponibles se concluye que basta con tener un casillero de estantería metálica para que sea destinado para el almacenamiento de sacos de insumo. A continuación, se muestra en la Tabla 5.40, considerando H: Holgura y P: Paquete.

Tabla 5.40

Estructura de almacenamiento por casillero de estantería metálica para los paquetes de cajas

H	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H
0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1

Elaboración propia

Se está considerando el ancho mayor de la bobina para este caso, para poder aprovechar la profundidad de 0.6 m. de la estantería metálica. Por lo que se tendría de largo un aproximado de 2.5m coincidiendo con el largo redondeado para el almacenamiento de sacos. A continuación, en la Tabla 5.41, se presenta el número de casilleros necesarios para el almacenamiento de envases.

Tabla 5.41

Consolidado del número de niveles de estantería y número de casilleros necesarios para el almacenamiento de insumo y envases

<i>Para paquetes</i>		<i>Para bobinas</i>	
Por nivel	6 paquetes	Por nivel	6 Bobinas
Hasta	3 niveles	Hasta	6 niveles
Total	18 paquetes para 1 casillero	Total	36 Bobinas para 1 casillero
Debo almacenar	114 paquetes	Debo almacenar	882 bobinas
Necesito	7 casilleros	Necesito	25 casilleros

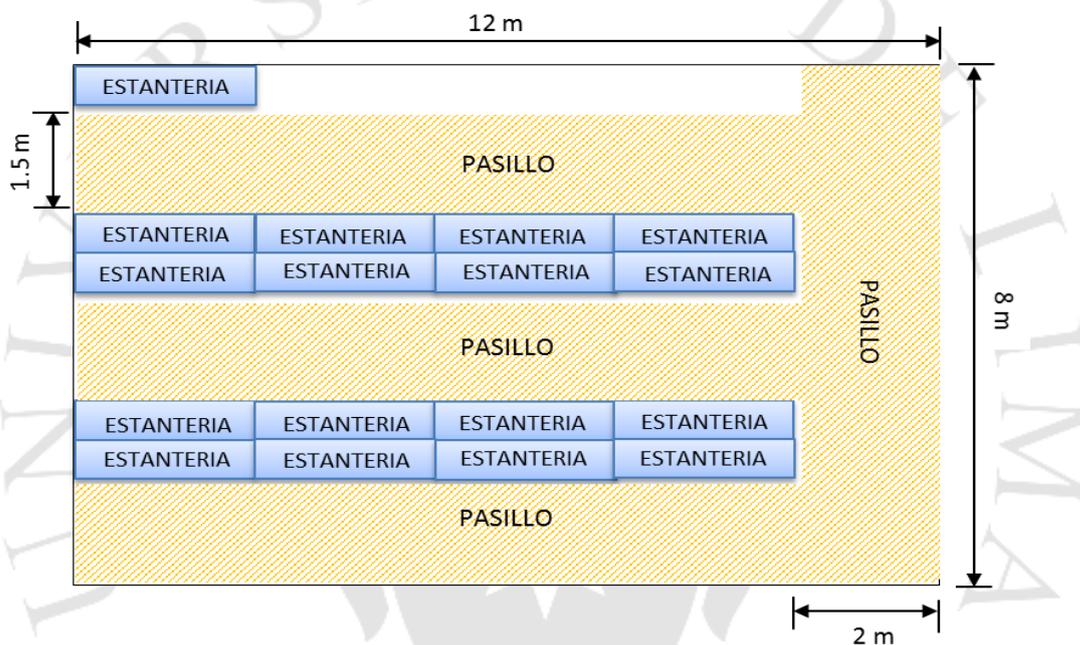
Elaboración propia

Por lo tanto, se suma el número de casilleros necesarios para sacos y envases (paquetes y bobinas). Donde se obtiene un total de 32 casilleros.

Entonces, si por estantería se disponen de dos casilleros y se necesitan 32 casilleros, se requerirán 16 estanterías. Cada estantería dispone de las siguientes dimensiones: Largo: 2.5m., Profundidad: 0.6 m. y una Altura total de 2.15 m. obteniéndose un área total solo de estantería: $2.5 \text{ m} \times 0.6 \text{ m} \times 16 = 24 \text{ m}^2$.

Sin embargo, ese resultado comprende solo las estructuras de almacenamiento más no los pasillos de desplazamiento, por ende, se determinó a partir de una distribución de estanterías distribuidas según la Figura 5.6, donde a partir de la distribución mostrada se puede determinar un área estimada de 84 m².

Figura 5.6
Distribución Almacén de Insumos y Envases



Elaboración propia

Patio de maniobras

Para el patio de maniobras se ha considerado un ancho y largo de aproximadamente 6 metros. Adicionalmente, un área de un montacargas para cualquier imprevisto. Los cálculos se presentan en la Tabla 5.42.

Considerar: A: Ancho, L: Largo, H: Altura

Tabla 5.42

Medida de elementos que podrían estar presentes en el patio de maniobras para la carga y descarga de mercadería

<i>Elemento</i>	<i>Ancho</i>	<i>Largo</i>	<i>Altura</i>	<i>Área</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Área total</i>
Montacargas	2	2	2	4	1	4

Camión	5	7	2.5	35	2	70
Pasillos	1	9	2	9	2	18
				Total		92 m²

Elaboración propia

Cafetería

Se ha considerado el siguiente dato: que cada persona ocupa un espacio de 1.58 m² por lo que se ha considerado el espacio para que 10 personas estén consumiendo sus alimentos a la vez. Esto se presenta en la Tabla 5.43.

Tabla 5.43

Estimación del área de la cafetería

<i>Elemento</i>	<i>Largo</i>	<i>Ancho</i>	<i>Altura</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Área</i>	<i>Área total</i>
Área personal				30	1.5	45
Pasillos	5	1	3	4	5	20
cocinas	1	0.5	1	2	0.5	1
lavamanos	0.5	0.5	1	8	0.25	2
mesa de trabajo	3	1	1	1	3	3
estantería para ítems de cocina	2	1	2	2	2	4
lavatorio para platos	1	0.3	1.2	2	0.3	0.6
				Total		79.38 m²

Elaboración propia

Laboratorio de calidad

En la Tabla 5.44 se presenta el detalle de los elementos del laboratorio.

Tabla 5.44

Estimación de área del laboratorio de calidad

<i>Elemento</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ancho</i>	<i>Largo</i>	<i>Área</i>	<i>Total</i>
Mesa de trabajo	1	1	2.5	2.5	2.5
Estantería	1	0.5	1.2	0.6	0.6
Sillas	2	0.6	0.6	0.36	0.72
Escritorio	2	1	1.2	1.2	2.4
Lavamanos	1	1	1	1	1
Pasillo	1	1	8	8	8
					15.22 m²

Elaboración propia

Almacén de pallets y materiales:

En la Tabla 5.45 se presentan las áreas destinadas para el almacén descrito.

Tabla 5.45

Estimación de áreas para el almacén de pallets y materiales

<i>Elemento</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Ancho</i>	<i>Largo</i>	<i>Área</i>	<i>Área total</i>
Pallets	24	1.3	1.3	1.69	5.07
Jabas	20	0.5	0.7	0.35	0.35
Casillero de herramientas	5	0.5	0.5	0.25	1.25
Casillero de equipos de protección personal	30	0.3	0.5	0.05	1.5
Pasillos	1	1	3	1	1.00
					9.2 m²

Elaboración propia

Se ha considerado que el área que ocupan los pallets y las jabas es apilada. Es decir, una columna de jabas donde están las 20 unidades ocupa 0.24 m², mientras que en el caso de los pallets se han considerado 3 columnas de pallets apiladas en 11 unidades, se ha considerado esta cantidad de tal manera que se pueda mantener una altura ideal para que el operario pueda retirar los pallets y/o jabas a utilizar sin la necesidad de tener que utilizar una escalera.

Servicios higiénicos para el personal administrativo

A continuación, en la Tabla 5.46, se presenta el área destinada para los servicios higiénicos comentados.

Tabla 5.46

Estimación de área de servicios higiénicos para el personal administrativo

<i>Elemento</i>	<i>Largo</i>	<i>Ancho</i>	<i>Altura</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Área</i>	<i>Área total</i>
Inodoro	2	1.2	1	2	2.4	4.8
Lavamanos	0.5	0.3	1.2	2	0.15	0.3
Pasillo	2	1		2	2	4
						9.1 m²

Elaboración propia

El cálculo del número de inodoros se ha hecho en base a un total de 11 personas este número ha sido redondeado para un retrete para hombres y otro para mujeres.

Área de primeros auxilios

A continuación, en la Tabla 5.47, se presentan las áreas destinadas para el área de primeros auxilios.

Tabla 5.47

Estimación de área para primeros auxilios

<i>Elemento</i>	<i>Largo</i>	<i>Ancho</i>	<i>Altura</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Área</i>	<i>Área total</i>
Lavamanos	0.5	0.3	1.2	1	0.15	0.15
Camilla	2.5	1	1.1	1	2.5	2.5
Botiquín	0.5	0.3	1.1	1	0.15	0.15
Mesa	1	0.5	1.1	1	0.5	0.5
Pasillo	5	1.5		1	7.5	7.5
						10.8 m ²

Elaboración propia

Área de mantenimiento

Esta área será para la realización de las funciones del personal de mantenimiento, así como un pequeño almacén de herramientas y repuestos para que desempeñen sus labores, cuyas áreas se presentan en la Tabla 5.48.

Tabla 5.48

Estimación de área de mantenimiento

<i>Elemento</i>	<i>Largo</i>	<i>Ancho</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Área</i>	<i>Área total</i>
Herramientas	2	1	1	2	2
Estantería	2	0.6	2	1.2	2.4
Mesa de trabajo	2	0.6	2	1.2	2.4
Escritorio	1	0.5	1	0.5	0.5
Silla	0.6	0.6	2	0.36	0.72
Pasillo	4	1.5	1	6	6
			TOTAL		14.02 m ²

Elaboración propia

Por último, en la Tabla 5.49 se presenta el consolidado de las áreas calculadas.

Tabla 5.49

Consolidado de áreas calculadas

<i>ZONAS</i>	<i>ÁREAS (m²)</i>
Laboratorio de calidad	15.22
Área de dosimetría, tamizado, mezclado, envasado y encajado	198.21
Almacén de insumos y envases	84.00
Almacén de productos terminados	98.28
Almacén de pallets y materiales	9.17
Oficinas administrativas	132.50
Patio de maniobras	92.00
Área de mantenimiento	14.02
Área de limpieza	11.50
Servicios higiénicos y vestidores - operarios	28.96
Servicios higiénicos y vestidores - administrativos	9.10
Área de primeros auxilios	10.80
Área de comedor y esparcimiento	79.38
TOTAL	780.14

Elaboración propia

5.11.6. Disposición de detalle

5.11.6.1. Análisis de las relaciones de las áreas de la empresa

El método de análisis relacional va a ser usado para poder tener una distribución adecuada de la planta en sus diversas áreas, tanto administrativas como de producción. Las áreas a distribuir interiormente son las mencionadas en la tabla 5.50.

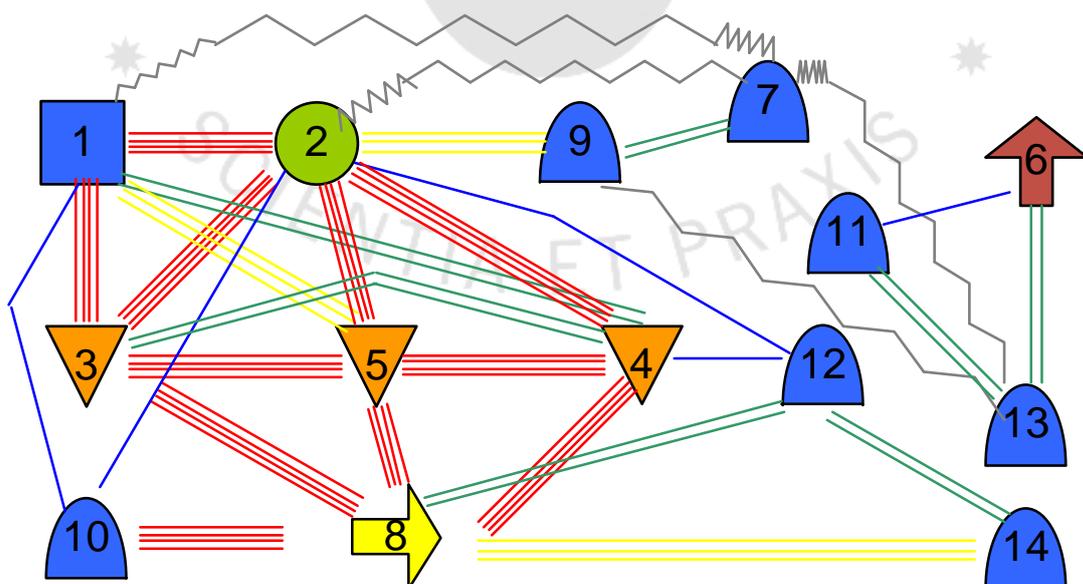
Para el cálculo de la tabla relacional correspondiente, se consideraron los siguientes motivos:

1. Flujo de materiales.
2. Recepción y despacho de materiales y productos terminados.
3. Alto ruido de las máquinas.
4. Facilidades de acceso.
5. Inocuidad alimentaria.
6. Control de puntos críticos o presencia de polvo.
7. Fuertes olores.
8. Por conveniencia.

Seguidamente, como consecuencia de lo comentado, luego de realizar la tabla de valor de proximidad, en la figura 5.7 se muestra el diagrama de relaciones de actividades para la planta.

Figura 5.7

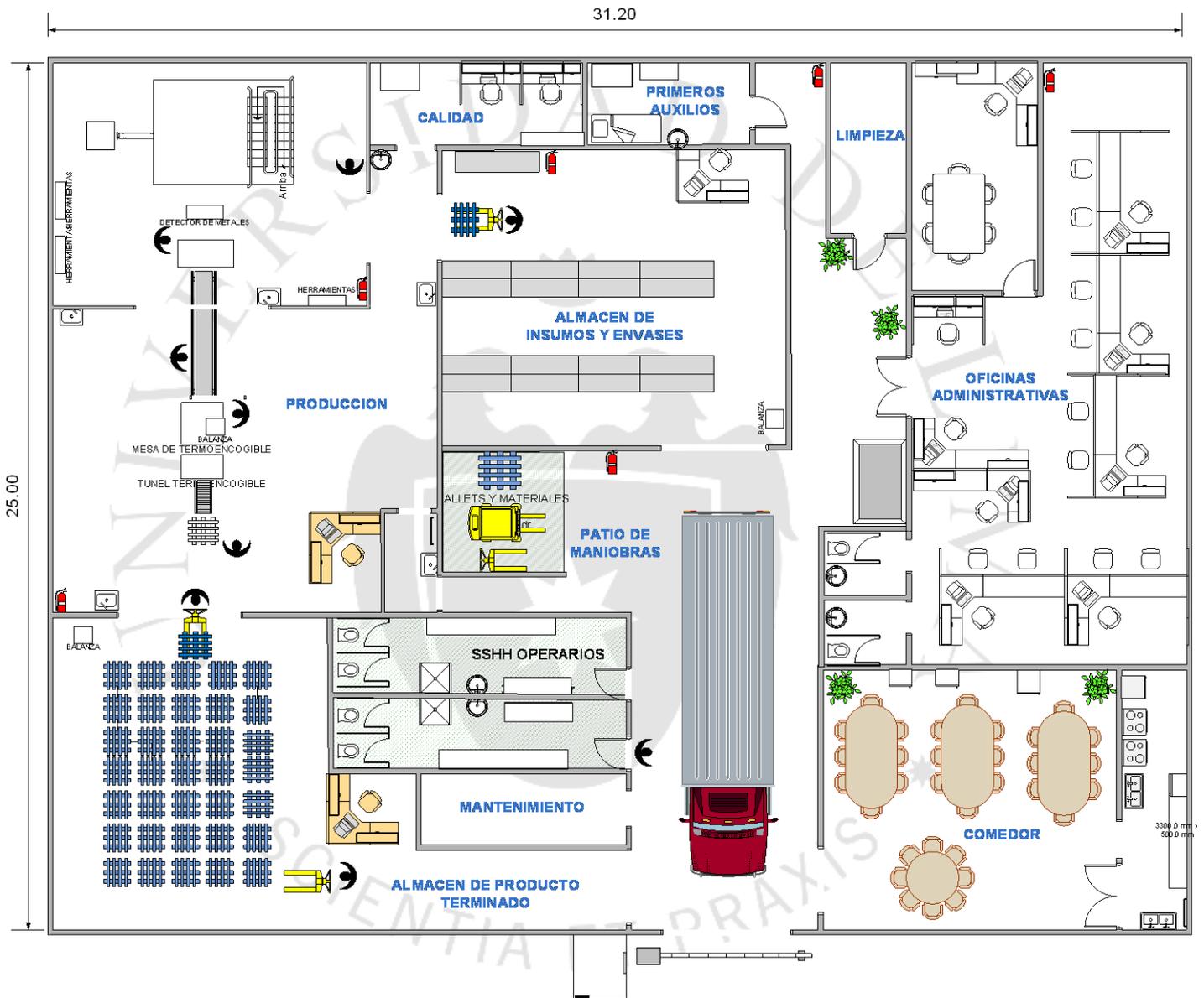
Diagrama relacional de actividades



Elaboración propia

A continuación, en la Figura 5.8 se muestra el plano de la planta en estudio considerando las áreas calculadas anteriormente.

Figura 5.8
Plano de la planta en m²



Plano de distribución para la elaboración de bebidas instantáneas de colágeno hidrolizado en polvo con extracto de camu camu y huasáí		
Escala 1:100	Nombres: Liz Margot Aguilar Velazco Victor Solórzano Carranza	Area: 780m ²

Elaboración propia

5.12. Cronograma de implementación del proyecto

Para determinar el cronograma de implementación del proyecto, se tomará como consideración las siguientes actividades, así como su respectiva duración desde su inicio hasta su fin. Todo esto se verá reflejado en el diagrama de Gantt que se presenta en la Tabla 5.50. Como detalles principales del diagrama presentado, se puede apreciar que el proyecto tendrá una duración aproximada de 3 meses y medio, de los cuales algunas actividades se irán realizando en paralelo, y aquellas que presentan mayor demora son las etapas de construcción y compra de máquinas y equipos.

Tabla 5.50

Cronograma de implementación del proyecto

Actividades	Duración (días)	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4	
		S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2
Constitución de la empresa	30	■	■	■	■										
Compra de terreno	14					■	■								
Financiamiento	14					■	■								
Construcción de la planta	30							■	■	■	■	■	■		
Compra de máquinas y equipos	30							■	■	■	■	■	■		
Compra de muebles y enseres	30							■	■	■	■	■	■		
Instalación eléctrica y agua potable	14											■	■		
Contratación de servicios de internet , seguridad , etc.	7												■	■	
Limpieza Integral	7													■	■
Selección y contratación de personal	30											■	■	■	■
Capacitación de personal	7													■	■
Pruebas para puesta en marcha	7														■

Elaboración propia

CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La organización empresarial del proyecto corresponde al proceso de organización de todos los recursos que posee la empresa, es decir los recursos humanos, financieros y materiales.

La organización tiene como meta consolidarse como una empresa rentable, operar de forma eficiente, segura, y contribuir con el desarrollo del país. Para ello, se plantean los siguientes objetivos:

- Lograr ser una empresa competitiva en la industria alimentaria, es decir generar utilidades y lograr la satisfacción de los clientes.
- Realizar una adecuada planeación de las actividades para alcanzar los objetivos planeados.
- Definir la estructura organizacional, así como las funciones de cada puesto.
- Definir y hacer respetar los procesos, normas y reglamentos de la organización.
- Adquirir los activos necesarios para el proyecto y tener la capacidad de hacer valer a la empresa por sí misma.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

El requerimiento de personal para la empresa será determinado por medio de las tareas y funciones por cada área, así como según la responsabilidad de los cargos.

Cargo directivo

- **Gerencia:** Lo compone únicamente el gerente general, encargado de poner en práctica las estrategias, planeamiento y dirección establecidos por la empresa. Tendrá constantes reuniones con los jefes de cada área, que se explicarán a continuación.
- **Jefatura:** Lo componen el jefe de planta, calidad, recursos humanos, finanzas, comercial, compras y logística. Cada uno se encargará de la planificación y el control de presupuesto de su respectiva área. A continuación, se mencionan las principales funciones específicas de cada jefatura:

- **Jefatura de planta:**

Es el encargado de planificar, consolidar y presentar el plan de producción garantizando un correcto proceso productivo, y de esta manera cumpliendo con los indicadores de producción como meta. Asimismo, debe velar por la seguridad de los trabajadores de planta.

- **Jefe de mantenimiento:**

Es el encargado de la elaboración y programación de los mantenimientos preventivo, correctivo y predictivo de la maquinaria de planta.

- **Jefe de calidad**

Es el encargado de desarrollar y dirigir la estrategia de aseguramiento de la calidad, para el control de materias primas procesos y productos terminados; garantizando que se cumplan con los estándares fijados.

- **Jefe de recursos humanos**

Es el encargado de administrar los procesos de selección, contratación de personal, elaboración de planilla de remuneraciones, beneficios sociales; así como fomentar un buen clima laboral.

- **Jefe de finanzas**

Es el encargado de la planificación coordinación y control del presupuesto general de la empresa, garantizando un uso eficiente de los fondos respectivos.

- **Jefe comercial**

Es el encargado de supervisar las ventas del producto, así como gestionar y desarrollar planes de acción para los negocios, nichos de mercado, clientes, líneas de productos y servicios.

- **Jefe de compras y logística**

Es el encargado de negociar con los proveedores estratégicos, emitir órdenes de compra, velar por la correcta distribución de los productos terminados, así como determinar y supervisar los gastos variables respectivos.

Cargo administrativo

- **Mando medio:** Lo conforman el supervisor de mantenimiento, los 3 supervisores de producción de los 3 turnos laborales y el supervisor de almacén. Tendrán como principal función la supervisión o control del mantenimiento de las máquinas y equipos de la planta, cumplir con los objetivos de producción tanto en calidad, cantidad y tiempo; y coordinar las actividades relacionadas al almacenamiento, inventario y suministro de los insumos y productos terminados respectivamente.

Cargo operativo y de servicios:

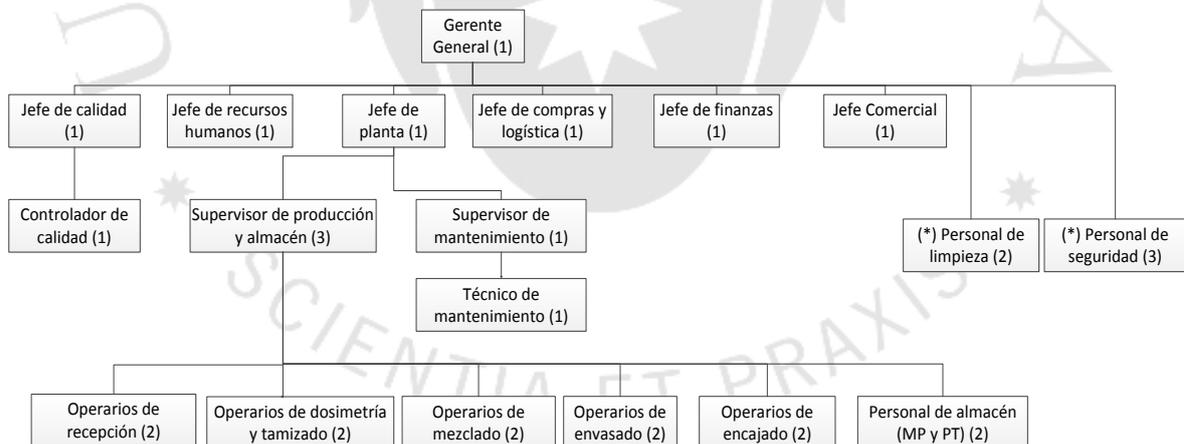
Lo conforman los operarios de recepción de sacos de insumos, de dosimetría y tamizado, de mezclado, de envasado, de encajado, el controlador de calidad, el técnico de mantenimiento y el personal de apoyo para los diversos servicios.

6.3 Estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa estará plasmada en un organigrama que se presenta a continuación en la Figura 6.1.

Figura 6.1

Estructura organizacional



Elaboración propia

CAPÍTULO VII. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

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

Activos fijos tangibles

Terrenos

Contempla la adquisición del terreno en el distrito de Ate Vitarte, tal y como se demostró en el punto 3.3.2. A continuación en la Tabla 7.1, se puede apreciar el área calculada con su respectivo precio.

Tabla 7.1

Precio de terreno en soles

<i>Terreno</i>	<i>Precio (\$/m²)</i>	<i>Área (m²)</i>	<i>Costo (\$)</i>	<i>Costo (\$/.)</i>
Ate Vitarte	\$1,224	780	954,720	3,246,048

Elaboración propia

Edificios

Contempla las obras físicas de la preparación del terreno y la construcción y/o remodelación de edificios. Si bien, se adquirirá un terreno ya con una estructura construida, se requiere remodelar y terminar de construir el área que falte. Para ello en la Tabla 7.2 se mostrará una cotización de las principales obras que faltarían realizar para poder tener la edificación requerida lista.

Tabla 7.2

Precio de las principales obras de edificaciones en soles

<i>Obra</i>	<i>% Costo</i>	<i>Costo (\$/m²)</i>	<i>m²</i>	<i>Costo total (\$)</i>	<i>Costo total (\$/.)</i>
Movimiento de tierras	12.5%	10		6,900.00	21,735.00
Instalaciones subterráneas (tuberías de agua, desagüe, cables eléctricos y comunicaciones)	8%	6.16	690.00	4,250.40	13,388.76
Pavimentación de pisos	69.4%	55.52		38,308.80	130,249.92
Recintos armaduras	10.4%	8.32		5,740.80	19,518.72
Total Costos bases y	100%	80		55,200.00	187,680.00

cimientos Obra	% Costo	Costo (\$/m²)	m²	Costo total (\$)	Costo total (S/ \$)
Estructura (columnas, paredes, techo)	32%	34.24	690.00	23,625.60	80,327.04
Albañilería (Acabados)	28.0%	29.96		20,672.40	70,286.16
Plomería (Tuberías de agua potable y drenaje)	13%	13.91		9,597.90	32,632.86
Instalaciones eléctricas e iluminación	4%	4.28		2,953.20	10,040.88
Sistemas de aire acondicionado	10%	10.7		7,383.00	25,102.20
Carpintería (Puertas, ventanas, etc.)	6%	6.42		4,429.80	15,061.32
Mueblería	7%	7.49		5,168.10	17,571.54
Total Costos arquitectura e instalaciones	100%	107		73,830	251,022.00

Elaboración propia

Maquinaria y equipo

Contempla las máquinas, equipos del área productiva que se mencionaron en el punto 5.3.1; y los gastos en puesta en marcha que puedan presentarse en la primera semana de operación. A continuación, en la Tabla 7.3, se puede apreciar la relación de máquinas y equipos necesarios para el proceso de producción del último año proyectado (2024).

Tabla 7.3

Precio de las máquinas y equipos requeridos en soles

Maquinaria y Equipos	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)	Costo total (S/.)
Máquina envasadora	1	48,099	48,099	163,535
Máquina mezcladora	1	45,000	45,000	153,000
Tamizadora	1	1,500	1,500	5,100
Tolva con tornillo alimentador	1	2,500	2,500	8,500
Balanza analítica	1	255	255	867
Balanza industrial	1	250	250	850
Balanza de humedad	1	1,500	1,500	5,100
Extractor de Aire	9	30	270	918
Deshumecedor	9	272	2,448	8,323
Codificadora	1	3,729	3,729	12,679
Túnel termoencogible	1	1,102	1,102	3,746
Detector de metales	1	10,254	10,254	34,864
Carretilla hidráulica	4	340	1,360	4,624
Montacargas eléctrico	1	12,500	12,500	42,500
Instalaciones y pruebas				
Refrigeradora	1	500	500	1,700
Microondas	1	150	150	510
Compresor	1	750	750	2,550
Gastos de puesta en marcha			89,950	305,829
COSTO TOTAL			222,116	755,195

(*) La refrigeradora y el microondas son equipos que solo se consideran para términos de depreciación; pero no fabril.

Elaboración propia

Equipos de oficina

Contemplan los equipos requeridos para las áreas administrativas. A continuación, en la Tabla 7.4, se pueden apreciar la relación de equipos junto con sus respectivos costos.

Tabla 7.4

Costos de los equipos de oficinas en soles

<i>Equipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario (S/.)</i>	<i>Costo total (S/.)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Computadoras	4	1,500	6,000	1,765
Laptops	6	2,000	12,000	3,529
Calculadoras (áreas administrativas)	10	40	400	118
Impresora multifuncional	5	1,500	7,500	2,206
Costo total			25,900	7,618

Elaboración propia

Mobiliario

Contempla los tipos de muebles a requerir para las áreas administrativas y comunes dentro de la planta, tales como escritorios, sillas, mesas de comedor, estantes, entre otros. A continuación, en la Tabla 7.5, se pueden apreciar la relación de muebles requeridos junto con sus respectivos costos.

Tabla 7.5

Costos de los tipos de muebles en soles

<i>Mueble</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario (S/.)</i>	<i>Costo total (S/.)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Escritorios oficina	10	650	6,500	1,912
Escritorios planta	6	650	3,900	1,147
Aire Acondicionado	4	1,000	4,000	1,176
Sillas de oficinas administrativas	16	250	4,000	1,176
Sillas comedor	25	100	2,500	735
Mesas de comedor (10 personas en c/mesa)	3	600	1,800	529
Estantes de oficina	10	600	6,000	1,765
Estantes de planta	14	750	10,500	3,088
COSTO TOTAL			39,200	11,529

Elaboración propia

Imprevistos

Contempla los gastos en base a los activos fijos tangibles que no se han calculado en el presupuesto, es decir gastos sorpresivos que se presenten. Se ha considerado destinar el 5% del valor del costo total en activos fijos tangibles para este rubro. A continuación, en la

Tabla 7.6, se puede apreciar el valor de los imprevistos, así como el monto total destinado para la inversión fija tangible.

Tabla 7.6

Costo de los imprevistos de activos fijos tangibles y monto total de la inversión fija tangible en soles

<i>Concepto</i>	<i>Monto total (S/)</i>	<i>Monto total (\$)</i>
Terreno	3,246,048	954,720
Edificio	438,702	129,030
Maquinaria y Equipo	755,195	222,116
Equipos de oficina	25,900	7,618
Mobiliario	39,200	11,529
Imprevistos fabriles (5%)	37,760	11,106
Imprevistos no fabriles (5%)	3,255	957
TOTAL INVERSION FIJA TANGIBLE	4,546,059	1,337,076

Elaboración propia

Activos fijos intangibles

Contempla los siguientes conceptos:

- a) Estudios y proyectos de ingeniería, los cuales permitirán comprobar la viabilidad del proyecto.
- b) Los gastos de organización, los cuales incluyen los gastos de constitución de la empresa según las normas y leyes que establece la Sunat y la Sunarp.
- c) Los gastos de registro de marca, los cuales contemplan los gastos que incluye el pago de los derechos a Indecopi por motivo del registro de marca y el logo del producto final.
- d) Gastos de contratación y capacitación al personal, los cuales son los correspondientes a la contratación y capacitación de la mano de obra directa y personal administrativo.
- e) Intereses pre operativos, es decir intereses originados a consecuencia del préstamo inicial antes de que empiece a operar el proyecto. Se ha calculado para 2 meses a consecuencia de lo descrito en el cronograma de implementación del proyecto previamente a la etapa de inicio de construcción. Se tomó una tasa de 2.40 % para este período, así como un financiamiento del 60%. Para calcularlo, primero se calculó el monto del financiamiento utilizando la siguiente fórmula:

(Inversión inicial x 0.60)/ (1-0.60 x Tasa para 2 meses)

Luego, al multiplicar el valor del financiamiento por la última tasa descrita se obtiene el valor del interés pre operativo.

f) Los imprevistos de activos fijos intangibles, que contemplan los gastos en base a los activos fijos intangibles que no se han calculado en el presupuesto, es decir gastos sorpresivos que se presenten.

A continuación, como sustento de lo comentado, se resume en la Tabla 7.7 la relación de activos fijos intangibles con sus respectivos costos:

Tabla 7.7
Costo de los activos fijos intangibles en soles

<i>Concepto</i>	<i>Monto total (S/.)</i>	<i>Monto total (\$.)</i>
Estudios y proyectos de ingeniería	50,000	14,706
Gastos de organización	13,446	3,955
Gastos de registro de marca y software	15,000	4,412
Gastos de contratación y capacitación de personal	32,400	9,529
Intereses pre-operativos	98,589	28,997
Imprevistos (Contingencias) (5%)	5,542.29	1,630
INVERSION FIJA INTANGIBLE (SIN IPO)	116,388	34,657
TOTAL INVERSION FIJA INTANGIBLE	214,978	98,311

Elaboración propia

Está compuesto por gastos en estudios previstos, administración, permisos, servicios, entrenamiento, etc. Requeridos para la implementación del proyecto en todas sus fases.

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

El capital de trabajo se refiere al dinero que se empleará en activos corrientes para la operación diaria corriente una vez que el proyecto inicia su funcionamiento. Este cubrirá los gastos ordinarios, inventarios de materia prima, de productos terminados, pago a los proveedores y cobertura de las cuentas por cobrar. Se utilizará la metodología del período de ciclo de caja, el cual será hallado en base a la fórmula: $PPC+PPI-PPP$

Siendo:

PPC: Periodo promedio de cobro: 30 días

PPI: Periodo promedio de inventario: 40 días

PPP: Periodo promedio de pago: 30 días

Reemplazando los valores de la fórmula:

$PPC+PPI-PPP$: 40 días

Se obtiene un ciclo de caja de 40 días

Para el cálculo de capital de trabajo se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gastos de operación anual}}{300 \text{ días efectivos al año}} \times \text{Ciclo de caja (Días)}$$

Los gastos de operación anual serán calculados en base a los costos de materias primas e insumos, envases y embalajes y gastos administrativos de la empresa para el primer año del proyecto. Todos ellos se verán a detalle más adelante en los puntos 7.2.1. y 7.2.2. Respectivamente. A continuación, como sustento de lo comentado, se presenta en la Tabla 7.8. el monto destinado para el capital de trabajo.

Tabla 7.8
Capital de trabajo en soles

Materia prima/insumos	Unidad	Expresado en kg		300 gr	Moneda	Total (\$)	Total (S/.)
		AÑO 1	Precio (\$)	unidad de venta			
Colágeno 1 & 3	KG	133,186	22.00	5.54	D	2,930,089	9,962,301
Vitamina C	KG	1,268	7.57	0.02	D	9,602	32,647
Vitamina B8	KG	1	40.00	0.00	D	32	108
Vitamina E	KG	190	52.17	0.02	D	9,926	33,749
Vitamina A	KG	13	59.10	0.00	D	750	2,549
Extracto de camu camu	KG	7,928	34.00	0.51	D	269,543	916,445
Extracto de acai	KG	7,928	34.00	0.51	D	269,543	916,445
Antocianina	KG	2,537	85.00	0.41	D	215,634	733,156
Stevia	KG	3,805	37.00	0.32	D	140,796	478,708
Maltodextrina	KG	793	0.80	0.00	D	634	2,156
Bixa Orellana	KG	159	125.00	0.04	D	19,819	67,386
Envases y Embalajes							
Cajas de cartulina	Cajas	528,516	0.80	0.21	S		422,813
Funda Termoencogible	Fundas	528,516	0.01	0.01	D	6,871	23,360
Bobinas trilaminadas	KG	20,750	7.00	0.00022300	D	145,250	493,852
Sueldos y Salarios							1,530,360
CAPITAL DE TRABAJO	S/.	x	40	=		Monto en (S/.)	Monto en (\$)
	52,053.45					2,082,138.09	612,393.56

Elaboración propia

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Para este punto, se considerarán los costos de las materias primas descritas anteriormente, así como sus respectivos costos para las unidades en que el proveedor las distribuye. A

continuación, en la Tabla 7.9, se puede apreciar la relación de costos, insumos y proveedores que nos brindarían lo solicitado.

Tabla 7.9

Precios actuales de las materias primas e insumos en dólares

<i>Materia prima/insumos</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Unidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Proveedor</i>
Colágeno 1 & 3	84.000%	KG	\$ 22.00	Acharte
Vitamina C	0.800%	KG	\$ 7.57	Globenatural
Vitamina B8	0.001%	KG	\$ 40.00	Globenatural
Vitamina E	0.120%	KG	\$ 52.17	Acharte
Vitamina A	0.008%	KG	\$ 59.10	E&M
Extracto de camu camu	5.000%	KG	\$ 34.00	E&M
Extracto de huasai	5.000%	KG	\$ 34.00	E&M
Antocianina	1.600%	KG	\$ 85.00	Granotec
Stevia	2.400%	KG	\$ 37.00	Granotec
Maltodextrina	0.500%	KG	\$ 0.80	Granotec
Bixa Orellana	0.100%	KG	\$ 125.00	Granotec
Cajas de cartulina	Cada unidad	Caja	S/. 0.80	Noceda
Funda Termoencogible		Funda	S/. 0.04	Quick Pack Perú
Bobinas trilaminadas		KG	\$ 7.00	LBM

Elaboración propia

Como consecuencia de la Tabla 7.9, en la Tabla 7.10 se podrá apreciar el monto del gasto en materias primas e insumos para los próximos 10 años.

Tabla 7.10

Presupuesto de gastos en materia prima e insumos para los próximos 10 años en miles de soles

<i>Materia prima</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Año 9</i>	<i>Año 10</i>
Colágeno 1 & 3	9,962.3	11,128.4	12,294.4	13,460.5	14,626.5	15,792.6	16,958.7	18,124.7	19,290.8	20,456.8
Vitamina C	32.6	36.5	40.3	44.1	47.9	51.8	55.6	59.4	63.2	67.0
Vitamina B8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Vitamina E	33.7	37.7	41.6	45.6	49.6	53.5	57.5	61.4	65.4	69.3
Vitamina A	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.2
Extracto de camu camu	916.4	1,023.7	1,131.0	1,238.2	1,345.5	1,452.8	1,560.1	1,667.3	1,774.6	1,881.9
Extracto de huasaí	916.4	1,023.7	1,131.0	1,238.2	1,345.5	1,452.8	1,560.1	1,667.3	1,774.6	1,881.9
Antocianina	733.2	819.0	904.8	990.6	1,076.4	1,162.2	1,248.0	1,333.9	1,419.7	1,505.5
Stevia	478.7	534.7	590.8	646.8	702.8	758.9	814.9	870.9	927.0	983.0
Maltodextrina	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4
Achiote	67.4	75.3	83.2	91.0	98.9	106.8	114.7	122.6	130.5	138.4
Cajas de cartulina	422.8	472.3	521.8	571.3	620.8	670.3	719.7	769.2	818.7	868.2
Bobinas trilaminadas	493.9	551.7	609.5	667.3	725.1	782.9	840.7	898.5	956.3	1,014.1
Funda	23.4	26.1	28.8	31.6	34.3	37.0	39.8	42.5	45.2	48.0
Termoencogible										
TOTAL	14,085.7	15,734.4	17,383.0	19,031.7	20,680.4	22,329.1	23,977.8	25,626.5	27,275.2	28,923.9

Elaboración propia

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para determinar el costo anual de la mano de obra directa, se consideraron los sueldos y beneficios de los operarios de producción, debido a que ellos son los que estarán en

contacto directo con el producto durante su fabricación. Cabe resaltar que debido a la utilización de la planta calculada en la Tabla 5.25, no se requerirán del uso de 3 turnos de trabajo los próximos 10 años. A continuación, en la Tabla 7.11, se podrá apreciar la cantidad de horas efectivas a laborar para los próximos 10 años.

Tabla 7.11

Cantidad de horas efectivas a laborar para los próximos 10 años

<i>Año</i>	<i>Demanda para proyecto (T)</i>	<i>(% Utilización)</i>	<i>Hora al día (x24)</i>
Año 1	158.6	0.45	10.82
Año 2	177.1	0.50	12.09
Año 3	195.7	0.56	13.35
Año 4	214.2	0.61	14.62
Año 5	232.8	0.66	15.89
Año 6	251.3	0.71	17.15
Año 7	269.9	0.77	18.42
Año 8	288.5	0.82	19.69
Año 9	307.0	0.87	20.95
Año 10	325.6	0.93	22.22

Elaboración propia

Por ello, se ha considerado que el personal operativo labore 1 turno con sobretiempo para el primer año, 2 turnos partidos del segundo al quinto año, 2 años con 2 turnos y sobretiempos para el sexto y séptimo año, y 3 turnos partidos para los últimos 3 años. A continuación, como sustento de lo comentado, en la Tabla 7.12 se muestra el resumen detallado.

Tabla 7.12

Cantidad de turnos a laborar para personal operativo

	<i>Total horas</i>	<i>Horas redondeadas</i>	<i>NRO TURNOS</i>	<i>NRO TURNOS</i>
Año 1	10.82	11	1.00	SOBRETIEMPO
Año 2	12.09	13	2.00	
Año 3	13.35	14	2.00	
Año 4	14.62	15	2.00	
Año 5	15.89	16	2.00	
Año 6	17.15	18	2.00	SOBRETIEMPO
Año 7	18.42	19	2.00	SOBRETIEMPO
Año 8	19.69	20	3.00	
Año 9	20.95	21	3.00	
Año 10	22.22	23	3.00	

Elaboración propia

Cabe resaltar que como algunos años se tendrán horas extra y un tercer turno de amanecida, se tendrán que tomar en cuenta los porcentajes de pago por horas adicionales y por horas de amanecida. Finalmente, considerando todos sus beneficios correspondientes, en la Tabla 7.13 se presenta el costo anual de mano de obra directa.

Tabla 7.13

Costo anual de mano de obra directa en miles de soles

<i>PUESTO</i>	<i>AÑO 1</i>	<i>AÑO 2</i>	<i>AÑO 3</i>	<i>AÑO 4</i>	<i>AÑO 5</i>	<i>AÑO 6</i>	<i>AÑO 7</i>	<i>AÑO 8</i>	<i>AÑO 9</i>	<i>AÑO 10</i>
Operario de dosimetría y tamizado	33.58	58.49	58.49	58.49	58.49	95.05	114.79	245.68	245.68	245.68
Operario de mezclado	33.58	58.49	58.49	58.49	58.49	95.05	114.79	245.68	245.68	245.68
Operario de envasado	33.58	58.49	58.49	58.49	58.49	95.05	114.79	245.68	245.68	245.68
Operario de encajado	33.58	58.49	58.49	58.49	58.49	95.05	114.79	245.68	245.68	245.68
Operarios de recepción	33.58	58.49	58.49	58.49	58.49	95.05	114.79	245.68	245.68	245.68
Controladores de calidad	18.95	29.24	29.24	29.24	29.24	65.81	85.55	201.82	201.82	201.82
Personal de limpieza	33.58	58.49	58.49	58.49	58.49	95.05	114.79	245.68	245.68	245.68
Total	220.41	380.17	380.17	380.17	380.17	636.11	774.32	1,675.9	1,675.9	1,675.9

Elaboración propia

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

7.2.3.1 Costo de la energía eléctrica en planta

Tal como se definió en el punto 5.10.2, a continuación, en la Tabla 7.14 se presentan los requerimientos de KW-horas junto con sus respectivos costos para las áreas operativas.

Tabla 7.14

Costos de kw-horas para áreas operativas en soles

<i>Año</i>	<i>kWh totales</i>	<i>TOTAL (S/)</i>
1	82,570	15,505
2	90,144	16,927
3	97,747	18,355
4	105,381	19,789
5	113,049	21,228
6	120,751	22,675
7	128,491	24,128
8	136,270	25,589
9	144,090	27,057
10	151,953	28,534

Elaboración propia

7.2.3.2 Costo de agua potable

Los costos de agua potable incluyen los costos en m³ de los requerimientos en planta. Estos se calcularon en el punto 5.10.2. A continuación en la Tabla 7.15, se puede apreciar el requerimiento total de m³ de agua para los próximos 10 años, junto con sus respectivos costos.

Tabla 7.15

Costos de m³ de agua potable para áreas operativas en soles

<i>Año</i>	<i>Consumo total (m³)</i>	<i>Total S/.</i>
Año 1	395.52	1,824.77
Año 2	435.50	2,004.25
Año 3	475.47	2,183.74
Año 4	515.45	2,363.22
Año 5	555.42	2,542.71
Año 6	595.40	2,722.20
Año 7	635.37	2,901.68
Año 8	675.35	3,081.16
Año 9	715.32	3,260.65
Año 10	755.30	3,440.14

Elaboración propia

7.2.3.3 Costo por depreciación fabril

Se ha considerado la depreciación de los activos de planta, es decir 10 años, como parte del cálculo de los costos indirectos de fabricación. En la Tabla 7.16, se presentan los detalles.

Tabla 7.16

Depreciación fabril en miles de soles

<i>Maquinaria y Equipos</i>	<i>Costo total (S/.)</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Año 9</i>	<i>Año 10</i>	<i>Total</i>
Máquina envasadora	163.54	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	16.35	163.54
Máquina mezcladora	153.00	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	153.00
Tamizadora	5.10	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	5.10
Tolva con tornillo alimentador	8.50	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	8.50
Balanza analítica	0.87	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.87
Balanza industrial	0.85	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.85
Balanza de humedad	5.10	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	5.10
Extractor de Aire	0.92	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.92
Deshumedecedor	8.32	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	8.32
Codificadora	12.68	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	12.68
Túnel termoencogible	3.75	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	3.75
Detector de metales	34.86	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	34.86
Carretilla	4.62	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	4.62

hidráulica												
Montacargas eléctrico	42.50	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	42.50
Refrigeradora	1.70	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	1.70
Microondas	0.51	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.51
Compresor	2.55	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	2.55
Gastos de Puesta en marcha	305.83	30.58	30.58	30.58	30.58	30.58	30.58	30.58	30.58	30.58	30.58	305.83
Edificio	438.70	43.87	43.87	43.87	43.87	43.87	43.87	43.87	43.87	43.87	43.87	438.70
Mobiliario	39.20	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	3.92	39.20
Imprevistos fabriles (5%)	37.76	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	37.76
TOTAL	1,271	127.09	127.09	127.09	127.09	127.09	127.09	127.09	127.09	127.09	127.09	1,270.86

Elaboración propia

7.2.3.4. Costos de seguridad (Equipos de protección personal) y limpieza de planta

A continuación, en la Tabla 7.17, se presentan los detalles anuales de los costos descritos.

Tabla 7.17

Costos anuales de seguridad y limpieza en miles de soles

Item	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Uniformes	Unidad	20.160	30.240	30.240	30.240	30.240	30.240	30.240	39.600	39.600	39.600
Mascarilla doble filtro	Unidad	1.568	2.352	2.352	2.352	2.352	2.352	2.352	3.080	3.080	3.080
Zapatos de seguridad	Unidad	2.380	3.570	3.570	3.570	3.570	3.570	3.570	4.675	4.675	4.675
Casco	Unidad	0.560	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	0.840	1.100	1.100	1.100
Tapabocas	Caja de 100	0.542	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	0.813	1.064	1.064	1.064
Lentes	Unidad	0.700	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.375	1.375	1.375
Gorro (toca)	Paquete de 100	0.710	1.065	1.065	1.065	1.065	1.065	1.065	1.394	1.394	1.394
Guantes industriales (para limpieza)	Unidad	3.024	5.376	5.376	5.376	5.376	5.376	5.376	7.728	7.728	7.728
Linternas de Emergencia	Unidad	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
Extintores	Unidad	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Lejía	Unidad	4.320	7.680	7.680	7.680	7.680	7.680	7.680	11.040	11.040	11.040
Trapo Industrial	Unidad	0.648	1.152	1.152	1.152	1.152	1.152	1.152	1.656	1.656	1.656
Baldes de limpieza	Unidad	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
Escobas	Unidad	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120
Trapeadores	Unidad	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
Jabón líquido	Unidad	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360
Gel	Unidad	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360
Antibacterial											
Traje de pvc	Unidad	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180
Total		36.481	56.007	56.007	56.007	56.007	56.007	56.007	74.581	74.581	74.581

Elaboración propia

7.2.3.5. Costos de mantenimiento de las máquinas

En este punto se consideran los costos por mantenimiento de las máquinas operativas.

Se considera el tiempo de trabajo realizado por el técnico de mantenimiento durante los

próximos 10 años, asumiendo que el mantenimiento de las máquinas será realizado los días Domingos. A continuación, en la Tabla 7.18, se presenta el detalle:

Tabla 7.18

Costos anuales de mantenimiento en miles de soles

<i>Categoría</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Año 9</i>	<i>Año 10</i>
Mantenimiento (S/.)	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85	17.85

Elaboración propia

7.3. Presupuestos Operativos

7.3.1. Presupuesto de ingresos por ventas

En la Tabla 7.19, se muestra el presupuesto de ingreso por ventas considerando la presentación final del producto en estudio. El precio de venta será de S/. 40 la caja de producto terminado hacia los supermercados.

Tabla 7.19

Ingreso por ventas anuales en miles de soles

<i>Año</i>	<i>Cantidad cajas</i>	<i>Ingresos por ventas (S/)</i>
Año 1	528.52	21,141
Año 2	590.38	23,615
Año 3	652.24	26,090
Año 4	714.10	28,564
Año 5	775.96	31,038
Año 6	837.82	33,513
Año 7	899.68	35,987
Año 8	961.54	38,462
Año 9	1,023.41	40,936
Año 10	1,085.27	43,411

Elaboración propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

En esta parte se detallará el costo anual de la amortización, así como el detalle de los costos de ventas. Para la amortización, a continuación, en la Tabla 7.20 se muestran los detalles.

Tabla 7.20

Costo anual de amortización de intangibles en miles de soles

	<i>TOTAL</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Año 9</i>	<i>Año 10</i>
Estudios y proyectos de ingeniería	50.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Gastos de organización	13.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Gastos de registro de marca y software	15.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Gastos de contratación y capacitación de personal	32.4	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
Intereses pre-operativos	98.6	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9
Imprevistos (Contingencias) (5%)	5.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
TOTAL	215.0	21.5									

Elaboración propia

Los costos indirectos de fabricación están conformados por los costos de electricidad en planta, costos de agua en planta, la depreciación fabril, el costo de mantenimiento de las máquinas, los costos de seguridad y limpieza industrial, los costos de análisis físico químico y microbiológico, y otros materiales indirectos. A continuación se observa el detalle como resumen en la Tabla 7.21 con los montos de materia prima (MP), mano de obra directa (MOD) y costos indirectos de fabricación (CIF).

Tabla 7.21

Detalle de los costos anuales de venta en miles soles

	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Año 9</i>	<i>Año 10</i>
MP	14,086	15,734	17,383	19,032	20,680	22,329	23,978	25,626	27,275	28,924
MOD	220	380	380	380	380	636	774	1,676	1,676	1,676
CIF	1,524	1,697	1,852	2,008	2,164	2,320	2,475	2,647	2,805	2,961
TOTAL	15,830	17,811	19,616	21,420	23,224	25,285	27,227	29,949	31,756	33,561

Elaboración propia

7.3.3. Presupuesto operativo de los gastos

Estará conformado por los gastos administrativos, que incluye las remuneraciones de la mano de obra indirecta, así como los gastos de luz y agua pertenecientes a las áreas administrativas; además de los gastos de ventas y de otros servicios tercerizados. Respecto a la mano de obra indirecta, se considera el salario del resto de personal que pertenezca a la planilla de la planta. A continuación, en la Tabla 7.22, se puede apreciar el costo anual de mano indirecta.

Tabla 7.22

Costo anual de mano de obra indirecta expresado en miles soles

<i>Puesto</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Año 9</i>	<i>Año 10</i>
Gerente general	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
Jefe de planta	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Jefe de calidad	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Jefe de recursos humanos	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Jefe de compras y logística	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Jefe de finanzas	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Jefe comercial	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Supervisor de producción y almacén	116	179	179	179	179	402	235	1,233	1,233	1,233
Supervisor de mantenimiento	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
Técnico de mantenimiento	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Personal de almacén (MP Y PT)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Personal de Seguridad	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
Total	1,310	1,373	1,373	1,373	1,373	1,596	1,429	2,427	2,427	2,427

Elaboración propia

Respecto a los costos de energía eléctrica para las áreas administrativas, a continuación, en la Tabla 7.23 se detallan los costos, considerando una tarifa de S/. 0.19/kWh.

Tabla 7.23.

Resumen de costo anual de energía eléctrica en soles- Áreas administrativas

<i>Año</i>	<i>kWh oficina</i>	<i>Total (S/)</i>
Año 1	13,008	2,443
Año 2	13,008	2,443
Año 3	13,008	2,443
Año 4	13,008	2,443
Año 5	13,008	2,443
Año 6	13,008	2,443
Año 7	13,008	2,443
Año 8	13,008	2,443
Año 9	13,008	2,443
Año 10	13,008	2,443

Elaboración propia

Respecto a los costos de agua de las áreas administrativas, a continuación, se muestra el detalle en la Tabla 7.24, considerando una tarifa de S/ 4.49 /m³

Tabla 7.24

Costos anuales de agua potable en las áreas administrativas en soles

<i>Año</i>	<i>Administrativo (m³)</i>	<i>Total (S/)</i>
Año 1	54	242
Año 2	54	242
Año 3	54	242
Año 4	54	242
Año 5	54	242
Año 6	54	242
Año 7	54	242
Año 8	54	242
Año 9	54	242
Año 10	54	242

Elaboración propia

(*) El costo de cargo fijo de agua ya se consideró en los costos anuales de agua para las áreas operativas.

A continuación, se presentará en la Tabla 7.25 un resumen de todos los gastos operativos.

Tabla 7.25

Presupuesto operativo de gastos anuales expresado en miles de soles

		<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>	<i>Año 7</i>	<i>Año 8</i>	<i>Año 9</i>	<i>Año 10</i>
Gasto de ventas	Publicidad y Ventas	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100
	Distribución	16	18	20	21	23	25	27	29	31	33
Mano obra indirecta	Salarios	1,310	1,373	1,373	1,373	1,373	1,596	1,429	2,427	2,427	2,427
Otros servicios	Telefonía e internet	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Alimentación	86	124	124	124	124	124	124	161	161	161
	Vigilancia	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Materiales de oficina	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Servicio de TI	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Servicio de Call Center	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	TOTAL	3,614	3,716	3,718	3,720	3,722	3,947	3,782	4,820	4,821	4,823

Elaboración propia

7.4. Presupuestos financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

El financiamiento que cubrirá el monto total de la inversión para la implementación y puesta en marcha del proyecto será solventado por capital propio con aporte de los accionistas y financiamiento de terceros. La estructura que se planea estará compuesta por 40% de aporte de los accionistas y 60% de terceros, el cual cubrirá el capital de trabajo, la inversión fija tangible restante, la inversión fija intangible y los intereses pre-

operativos. Respecto a las fuentes de financiamiento, la entidad con la que se planea trabajar es con la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE S.A.) a través del programa de inversión PROBID; el cual será canalizado por medio del Banco de Crédito del Perú (BCP). El costo de la deuda se mostrará a continuación en la Tabla 7.26.

Tabla 7.26

Tasa efectiva anual ofrecida por COFIDE

<i>Condiciones de préstamo</i>	<i>TEA (%)</i>
Prime Rate NY	3.25%
Recargo del BCP	8.75%
Recargo COFIDE	3.00%
Comisiones	0.30%
COSTO DE LA DEUDA	15.30%

Fuente: COFIDE, (2012)

A continuación, en la Tabla 7.27, se muestra el detalle del total de inversión requerida:

Tabla 7.27

Detalle de la inversión total (En miles de soles)

<i>Inversión fija tangible</i>	4,546
Inversión fija intangible	116
Capital de trabajo	2,082
TOTAL INVERSION	6,745

Elaboración propia

Tal como se comentó, se financiará el 60% del monto total de inversión, lo cual es un monto de S/. 4,105,905. Para ello, se consideró un periodo de gracia parcial con cuotas crecientes y una tasa efectiva anual de 15.30% como se comentó anteriormente, A continuación, en la tabla 7.28 se muestran los cálculos del servicio de la deuda.

Tabla 7.28

Servicio de la deuda (En miles de soles)

<i>FACTOR</i>	<i>Año</i>	<i>Deuda</i>	<i>Amortización</i>	<i>Interés</i>	<i>Cuota</i>	<i>Saldo Deuda</i>
0.00	0	4,105.90	-	98.59	98.59	4,105.90
0.02	1	4,105.90	-74.65	-628.20	-702.86	4,031.25
0.04	2	4,031.25	-149.31	-616.78	-766.09	3,881.95
0.05	3	3,881.95	-223.96	-593.94	-817.90	3,657.99
0.07	4	3,657.99	-298.61	-559.67	-858.28	3,359.38
0.09	5	3,359.38	-373.26	-513.98	-887.25	2,986.11
0.11	6	2,986.11	-447.92	-456.88	-904.79	2,538.20
0.13	7	2,538.20	-522.57	-388.34	-910.91	2,015.63

0.15	8	2,015.63	-597.22	-308.39	-905.61	1,418.40
0.16	9	1,418.40	-671.88	-217.02	-888.89	746.53
0.18	10	746.53	-746.53	-114.22	-860.75	-

Elaboración propia

7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados

A continuación, en la Tabla 7.29, se muestra el detalle del estado de resultados financiero para los próximos 10 años y en la Tabla 7.30 se muestra el detalle del estado de resultados económico para los períodos mencionados.

Tabla 7.29

Estado de Resultados financiero para los próximos 10 años (En miles de soles)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	21,141	23,615	26,090	28,564	31,038	33,513	35,987	38,462	40,936	43,411
Costo de Ventas	15,830	17,811	19,616	21,420	23,224	25,285	27,227	29,949	31,756	33,561
Utilidad Bruta	5,310	5,804	6,474	7,144	7,814	8,228	8,760	8,512	9,180	9,850
Depreciación no fabril y amortización intangible	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Gastos de administración	1,391	1,451	1,451	1,451	1,451	1,674	1,507	2,505	2,505	2,505
Gasto de ventas	2,116	2,118	2,120	2,121	2,123	2,125	2,127	2,129	2,131	2,133
Gastos financieros	628	617	594	560	514	457	388	308	217	114
Otros gastos	110	148	148	148	148	148	148	185	185	185
Utilidad de operación	1,041	1,446	2,137	2,840	3,554	3,800	4,565	3,360	4,117	4,888
Otros Ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	1,041	1,446	2,137	2,840	3,554	3,800	4,565	3,360	4,117	4,888
Impuesto a la renta (29.5%)	307	427	631	838	1,048	1,121	1,347	991	1,214	1,442
Utilidad antes de reserva legal	734	1,020	1,507	2,002	2,505	2,679	3,218	2,369	2,902	3,446
Reserva legal (10%)	73	102	151	200	251	268	322	237	290	345
Utilidad Neta	660	918	1,356	1,802	2,255	2,411	2,897	2,132	2,612	3,101

Elaboración propia

Tabla 7.30

Estado de Resultados económico para los próximos 10 años (En miles de soles)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	21,141	23,615	26,090	28,564	31,038	33,513	35,987	38,462	40,936	43,411
Costo de Ventas	15,830	17,811	19,616	21,420	23,224	25,285	27,227	29,949	31,756	33,561
Utilidad Bruta	5,310	5,804	6,474	7,144	7,814	8,228	8,760	8,512	9,180	9,850
Depreciación no fabril y amortización intangible	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Gastos de administración	1,391	1,451	1,451	1,451	1,451	1,674	1,507	2,505	2,505	2,505
Gasto de ventas	2,116	2,118	2,120	2,121	2,123	2,125	2,127	2,129	2,131	2,133
Otros gastos	110	148	148	148	148	148	148	185	185	185

Utilidad de operación	1,679	2,073	2,741	3,409	4,078	4,266	4,963	3,678	4,344	5,012
Otros Ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	1,679	2,073	2,741	3,409	4,078	4,266	4,963	3,678	4,344	5,012
Impuesto a la renta (29.5%)	495	612	809	1,006	1,203	1,259	1,464	1,085	1,281	1,479
Utilidad antes de reserva legal	1,184	1,461	1,933	2,404	2,875	3,008	3,499	2,593	3,062	3,533
Reserva legal (10%)	118	146	193	240	287	301	350	259	306	353
Utilidad Neta o libre disposición	1,065	1,315	1,739	2,163	2,587	2,707	3,149	2,334	2,756	3,180

Elaboración propia

7.4.3. Presupuesto de estado de Situación Financiera

A continuación, en la Tabla 7.31 se presenta el balance general calculado al 31 de diciembre del año 1.

Tabla 7.31

Balance General al 31 de diciembre del año 1 (En miles de soles)

<i>BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE AÑO 1</i>			
	ACTIVO		PASIVO
Activo Circulante		Pasivo Circulante	
Caja	-	Proveedores	-
Bancos	5,857,715	Acreedores	-
Inversiones a corto plazo	-	Intereses por pagar	628,203
Cuentas por cobrar	-	Impuesto a la renta por pagar	307,058
Inventario	-	Anticipo de clientes	-
		Salarios y prestaciones sociales	2,840,316
Total Activo Circulante	5,857,715	Total Pasivo Circulante	3,775,577
Activo Fijo		Pasivo a Largo Plazo	
Maquinaria y equipos	755,195		
Terreno	3,246,048	Documentos por pagar a largo plazo	3,319,180
Edificio	438,702	Total Pasivo a Largo Plazo	3,319,180
Mobiliario	39,200		
Equipos de oficina	25,900		
Imprevistos	41,015		
Depreciación acumulada	-130,001	SUMA DEL PASIVO	7,094,756
Activos Amortizables	214,978		
Amortización acumulada	-21,498		
Total Activo Fijo	4,609,538	CAPITAL CONTABLE O PATRIMONIO	
		Capital social	2,737,270
Activo diferido		Reservas (RESERVA LEGAL 10%)	73,382
		Resultados de ejercicios anteriores	-98,589
Rentas pagadas por anticipado	-	Resultados del ejercicio	660,434
Otros activos diferidos	-	Total Capital contable	3,372,496
Total Activo Diferido	-	SUMA DEL CAPITAL CONTABLE	3,372,496
SUMA DEL ACTIVO	10,467,253	SUMA DEL PASIVO + CAPITAL CONTABLE	10,467,253

Elaboración propia

7.4.4. Flujo de caja a corto plazo

En la Tabla 7.32 se presenta el flujo de caja financiero a corto plazo.

Tabla 7.32

Flujo de caja financiero a corto plazo (En miles de soles)

<i>Rubro</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
Inversión Total	6,843	-
Deuda	4,106	-
Utilidad antes Reserva Legal	-	734
Amortización intangibles	-	21
Depreciación Fabril	-	127
Depreciación no Fabril	-	3
Amortización préstamo	-	-75
Valor residual	-	-
Capital trabajo	-	-
FLUJO NETO FINANCIERO	-2,737	811

Elaboración propia

7.5. Flujo de fondos netos

7.5.1. Flujo de fondos económicos

A continuación, en la Tabla 7.33, se puede apreciar el flujo de caja económico para los próximos 10 años.

Tabla 7.33

Flujo de caja económico para los próximos 10 años (En miles de soles)

<i>Rubro</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Inversión Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6,745										
Utilidad antes Reserva Legal	-	1,184	1,461	1,933	2,404	2,875	3,008	3,499	2,593	3,062	3,533
Amortización intangibles	-	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Depreciación Fabril	-	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
Depreciación no Fabril	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Valor residual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,246
Capital trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,082
FLUJO NETO ECONOMICO	-	1,328	1,606	2,077	2,548	3,019	3,152	3,644	2,738	3,207	9,006
	6,745										

Elaboración propia

7.5.2. Flujo de fondos financieros

A continuación, en la Tabla 7.34, se puede apreciar el flujo de caja financiero para los próximos 10 años.

Tabla 7.34

Flujo de fondo financiero para los próximos 10 años (En miles de soles)

<i>Rubro</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Inversión Total	6,843	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deuda	4,106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes Reserva Legal	-	734	1,020	1,507	2,002	2,505	2,679	3,218	2,369	2,902	3,446
Amortización intangibles	-	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Depreciación Fabril	-	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
Depreciación no Fabril	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Amortización préstamo	-	-75	-149	-224	-299	-373	-448	-523	-597	-672	-747
Valor residual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,246
Capital trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,082
FLUJO NETO FINANC	-	811	1,022	1,434	1,855	2,284	2,382	2,847	1,923	2,382	8,179
	2737										

Elaboración propia



CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

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

Para el cálculo de estos indicadores, inicialmente se utilizó el costo de oportunidad calculado en base al modelo para la valoración de activos de capital (CAPM).

$$E[R_i] = R_f + B_i \cdot (E[R_m] - R_f)$$

Donde E [R_i] es el retorno esperado del proyecto, R_f es el retorno libre de riesgo o valor del dinero en el tiempo menos la tasa libre de riesgo, R_m es el retorno esperado del mercado, B_i es la medida de riesgo sistemático del proyecto y la diferencia de R_m y R_f es la prima por riesgo del mercado (Fuente: Gestión).

Se obtuvo un resultado de 10%, considerando una tasa libre de riesgo de Perú de 3.08%, un valor B_i de 1.21 y un rendimiento de mercado de 9%. Sin embargo, en vista del bajo resultado obtenido, se considera utilizar un costo de oportunidad (COK) de 15% considerando lo mínimo que esperan los accionistas para poder invertir en el proyecto de investigación. A continuación, en la Tabla 8.1, se presenta el detalle de los indicadores solicitados:

Tabla 8.1

Indicadores de evaluación económica hallados

<i>VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO</i>	6,713,796
TASA INTERNA DE RETORNOS ECONOMICO	32%
RELACIÓN BENEFICIO COSTO	2.00
PERIODO DE RECUPERO	5.04 Años

Elaboración propia

Se puede concluir que, al tener los indicadores positivos, se tendría un negocio rentable para los próximos 10 años. El período de recuperó recién se daría a partir del quinto año de operación.

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

Para el cálculo de estos indicadores, se consideró un costo de oportunidad del 15%.

A continuación, en la Tabla 8.2, se presenta el detalle de los indicadores solicitados:

Tabla 8.2

Indicadores de evaluación financiera hallados

<i>VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO</i>	<i>S/. 7,307,217</i>
TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA	50%
RELACIÓN BENEFICIO COSTO	3.7
PERIODO DE RECUPERO	3.29 años

Elaboración propia

Se puede concluir como evidencia de lo anterior, que el proyecto es rentable.

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

Se utilizaron una serie de ratios para poder determinar la liquidez, solvencia, endeudamiento y calidad de la deuda. A continuación, en la Tabla 8.3, se muestran los detalles.

Tabla 8.3

Ratios e indicadores financieros del proyecto

<i>Ratio</i>	<i>Formula</i>	<i>Resultado</i>	<i>Interpretación</i>
Ratio de Liquidez (Razón Corriente)	Activo Corriente/Pasivo Corriente	1.67	El resultado es mayor que 1,00 por lo que hay más activo corriente que pasivo corriente, por lo tanto se podrán cubrir las obligaciones a corto plazo.
Ratio de Solvencia	Activo total/Pasivo total	1.44	La empresa posee suficientes garantías ante terceros, ya que cumpliendo con todas sus obligaciones tanto a corto como a largo plazo, mantiene parte de sus Activos.
Razón de Endeudamiento	(Pasivo Corriente + Pasivo No corriente)/Patrimonio	2.23	Hay buena calidad de deuda y se están cancelando a corto plazo. Son los terceros los que financian en mayor porcentaje a la empresa.
Razón de calidad de deuda	Pasivo Corriente/(Pasivo Corriente + Pasivo No Corriente)	0.50	Aceptable

Elaboración propia

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad se consideró la variable precio para su evaluación, por lo que a continuación se muestra en la Tabla 8.4 los rangos de variación de precio desde -5% hasta +5% con respecto al precio actual que se planteó al final del proyecto. Asimismo, en la Tabla 8.4 y 8.5 se puede apreciar el análisis de sensibilidad para la variable precio para ambos escenarios tanto en evaluación financiera como evaluación económica respectivamente.

Tabla 8.4

Análisis de sensibilidad para variable precio para el escenario de evaluación financiera.

<i>Variación (%)</i>	<i>Precio de venta</i>	<i>VAN</i>	<i>TIR</i>	<i>B/C</i>	<i>PR</i>	<i>COMENTARIO</i>
-5%	S/. 38.00	S/. 2,086,171.32	25%	1.76	7.05	ESCENARIO PESIMISTA
0%	S/. 40.00	S/. 7,307,217.37	50%	3.67	3.30	ESCENARIO BASE
5%	S/. 42.00	S/. 12,528,263.42	75%	5.58	1.99	ESCENARIO OPTIMISTA

Elaboración propia

Tabla 8.5

Análisis de sensibilidad para variable precio para el escenario de evaluación económica.

<i>Variación (%)</i>	<i>Precio de venta</i>	<i>VAN</i>	<i>TIR</i>	<i>B/C</i>	<i>PR</i>	<i>COMENTARIO</i>
-5%	S/. 38.00	S/. 1,492,750.43	19%	1.22	9.19	ESCENARIO PESIMISTA
0%	S/. 40.00	S/. 6,713,796.48	32%	2.00	5.04	ESCENARIO BASE
5%	S/. 42.00	S/. 11,934,842.53	43%	2.77	3.55	ESCENARIO OPTIMISTA

Elaboración propia

Obteniendo como resultado de que para el escenario con evaluación financiera se aprecia que la variable precio es muy susceptible, ya que ante un eventual caso de reducción de precio los indicadores (VAN, TIR y B/C) se obtienen diferencias significativas. Sin embargo, el escenario no es el mismo para el caso de evaluación económica, ya que ante el caso de reducción de precio en un 5% los indicadores mantienen rangos aceptables y positivos.

CAPITULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

El proyecto será ubicado en el distrito de Ate, por lo que según la información obtenida a partir de la página web de la municipalidad de dicho distrito, se obtiene lo mostrado en la Tabla 9.1.

Tabla 9.1

Zonas Arqueológicas

<p>Montículos de Huaycán: Ubicado en la margen izquierda del Valle del Río Rímac, Km. 16.5 de la Carretera Central, se dirige por un desvío que conduce a Huaycán, el sitio se encuentra a la altura del CEP Leonardo da Vinci. Hay grupos de montículos dispersos en pleno valle.</p> <p>Huaycán de Pariachi: Se encuentra ubicada en la margen izquierda del Valle del Río Rímac, altura del Km. 16.500 de la Carretera Central. Posee un complejo sistema arquitectónico. En el sector I, (restaurado por el arqueólogo Arturo Jiménez Borja 1966 –1970), hay un edificio administrativo construido sobre terrazas en la falda de un cerro con un cerco perimétrico de muros escalonados de adobón.</p> <p>-Filiación cultural: Inca. -Cronología: (1100 – 1532 d.c.)</p> <p>Camino Inca – Huaycán: Se encuentra en la margen izquierda del Valle del Río Rímac ocupado por la zona aluvial de una amplia quebrada eriaza. El acceso es por el Km. 16.500 de la Carretera Central, para su construcción se utilizaron piedras angulosas con argamasa de barro, presentan relleno de gravillas y tierra, el piso ha sido apisonado.</p> <p>-Filiación cultural: Inca -Cronología: (1460-1535 d.c.)</p> <p>Quebrada Seca: Ubicada entre Huaycán y Horacio Zeballos. El sitio se encuentra en regular estado de conservación, aunque su uso como corral de animales años atrás ha desgastado y se han derrumbado los muros, teniendo en algunos casos partes faltantes.</p> <p>-Filiación cultural: Inca -Cronología: (1100 – 1460 d.c)</p> <p>Gloria Grande: Se encuentra ubicada en la margen izquierda del Valle del Río Rímac, sobre las faldas y laderas de un cerro. Acceso, altura del Km. 14.65 de la Carretera Central, por donde se ingresa a la CIA Minera Gloria y de allí se camina hacia el cerro.</p> <p>-Filiación cultural: Lima -Cronología intermedio temprano: (0 – 550 d.c)</p> <p>San Juan de Pariachi: El acceso es por el Km. 12.750 de la Carretera Central, por el ingreso al pueblo de San Juan. Se trata de un edificio residencial asentado sobre plataformas escalonadas sostenidas por muros de contención de piedras canteadas de tamaño grande, unidas con argamasa de barro y cuñas de piedras.</p> <p>-Filiación cultural: Inca</p> <p>Huachihuaylas:</p>

Se ubica en la margen izquierda del Río, sobre un terreno de relieve suavemente inclinado en la parte baja de la quebrada, entre el centro de esparcimiento de Telefónica y el actual cementerio de Santa Clara; es el centro ceremonial y administrativo más importante del distrito.

Fuente: Municipalidad de Ate, (2016)

Se puede apreciar que no existen comunidades indígenas. Cabe resaltar que es una zona urbana por lo que es complicado hallar una comunidad representativa en dicho territorio. Se puede resaltar que existen complejos arquitectónicos, sobre todo los más representativos en Huaycán. Sin embargo, Huaycán no es una ubicación potencial para la localización del proyecto, se tomará de preferencia las zonas industriales del distrito como por ejemplo, las zonas aledañas a las principales avenidas como la carretera Central.

9.2 Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas).

A continuación, en la Tabla 9.2 se puede apreciar el cálculo del valor agregado del proyecto. Se observa que se obtiene un valor agregado de S/. 49, 428,167 como beneficio del proyecto.

Tabla 9.2

Cálculo del valor agregado del proyecto (S/)

	<i>Ingresos</i>	<i>Materiales (MP + Envases)</i>	<i>Valor Agregado Anual</i>
Año 1	21,140,640	14,085,676	7,054,964
Año 2	23,615,080	15,734,376	7,880,704
Año 3	26,089,520	17,383,040	8,706,480
Año 4	28,563,960	19,031,740	9,532,220
Año 5	31,038,400	20,680,405	10,357,995
Año 6	33,512,920	22,329,144	11,183,776
Año 7	35,987,320	23,977,807	12,009,513
Año 8	38,461,720	25,626,470	12,835,250
Año 9	40,936,280	27,275,211	13,661,069
Año 10	43,410,680	28,923,874	14,486,806

Elaboración propia

Se concluye según la Tabla 9.3 que por cada S/. 224,820 se genera un puesto de trabajo considerando la inversión inicial y el número de trabajadores para el año 1.

Tabla 9.3

Densidad de capital

Inversión inicial	=	$\frac{6,744,585}{30.00}$	=	224,820	Soles/ persona
Número de personas		30.00			

Elaboración propia

Se puede apreciar según la Tabla 9.4 de que por cada sol invertido en el proyecto este genera 0.14 veces el valor agregado.

Tabla 9.4

Intensidad de capital

Inversión inicial	=	$\frac{6,744,585}{49,428,167}$	=	0.14 veces
Valor Agregado (VP)		49,428,167		

Elaboración propia

Para el caso de la generación de divisas, como se puede apreciar en la Tabla 9.5, se obtiene un valor 0, ya que directamente no hay exportación ni importación directa. Todo será adquirido mediante proveedores locales

Tabla 9.5

Generación de divisas

<i>Balance de Divisas</i>	<i>Valor de la exportaciones - Valor de las importaciones</i>
Valor actual de exportaciones:	NO HAY EXPORTACION
Valor actual de importación de materias primas:	NO HAY IMPORTACION DIRECTA
Valor actual de importación de equipos:	NO HAY IMPORTACION DIRECTA DE EQUIPO
Inversión /Balance de Divisas	S/. S/. 6, 744,585 / 0 = 0 (No hay generación de divisas)

Elaboración propia

CONCLUSIONES

- La instalación y operación de una planta productora de colágeno hidrolizado con extracto de camu camu y huasaí, es factible técnica, económica y socialmente, ya que existe tecnología disponible, recursos financieros, económicos y un mercado que tiene la disposición de aceptar el producto con el objetivo de cubrir la demanda nacional.
- El estudio de mercado demuestra que existe demanda proyectada para el producto en estudio por los próximos 10 años, soportado por la tasa de crecimiento poblacional anual de 1.58% para la población objetivo, y la regresión logarítmica con coeficiente de correlación de 97.31%.
- La mejor localización de la planta es en el distrito de Ate Vitarte en la ciudad de Lima, debido a la cercanía a los proveedores, la facilidad de las vías de acceso como la Carretera Central y cercanía al mercado y seguridad ciudadana.
- Se puede concluir que es un proyecto rentable por lo que se pudo apreciar en las evaluaciones financieras, un VAN considerable y una relación beneficio costo muy buena por lo que le hace en general un proyecto atractivo.
- Otro aspecto que se debe recalcar es el precio. A pesar de vender el producto a un precio más bajo que los competidores por introducción en el mercado, se obtienen ganancias muy atractivas.
- Si bien la tecnología no es totalmente automatizada y existen procesos manuales, se puede concluir como beneficio el ahorro en costos de maquinaria, y por tanto un menor consumo de energía eléctrica; así como , la posible generación de más puestos de trabajo; por lo que el proyecto beneficia también a un sector de interesados.

RECOMENDACIONES

- Como recomendaciones se debe tomar en cuenta para poner en marcha el proyecto diversos factores tanto ambientales como de salubridad dentro de la planta, debido a que este proyecto es del rubro alimenticio, se debe tomar en cuenta en brindar al personal las buenas prácticas de manufactura, por lo que es muy importante considerar y destinar un presupuesto para las capacitaciones del personal, que preferentemente deben ser frecuentes.
- Si bien los indicadores demuestran que este es un proyecto viable y atractivo, se deberían evaluar otras opciones así como las tasas de interés siempre teniendo en cuenta los costos asociados al crédito
- En el marco de proyecto de factibilidad, se recomienda analizar alternativas de equipos orientados al uso de tecnologías limpias, de tal manera que minimicen la cantidad de desperdicios. En el proyecto se usan empaques flexibles trilaminados ; sin embargo, estos no son reciclables , por lo que se podría optar por otro tipo de envase que cumpla con las mismas funciones que el empaque descrito en el siguiente proyecto y que a la vez este empaque pueda ser biodegradable o que reduzca el consumo de este tipo de presentación. Una opción para poder simplificar el empaque del producto podría ser el doypack.

REFERENCIAS

- Aguilera, M.; Reza, M.; Chew, R.; Meza, J.A. (2010). *Propiedades funcionales de las antocianinas*. Revista Biotecnia Universidad de Sonora, 19-20. Recuperado de <https://goo.gl/SNkVA5>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2016). *Niveles Socioeconómicos 2016*. Recuperado de: <https://goo.gl/8rV6Uy>
- Benítez, R.; Ibarz, A. y Pagan, J. (2008). *Hidrolizados de proteína: procesos y aplicaciones*. Revista Scielo Argentina, 42. Recuperado de <https://goo.gl/eLVXgq>
- Codeco Nutrilife (s.f.). *Colágeno -Productos y tratamientos 100% Naturales*. Recuperado de: <https://goo.gl/QII8Hx>
- Inka Natural (s.f.). “*Colágeno hidrolizado*”. Recuperado de: <https://goo.gl/1M7vBW>
- Colágeno Hidrolizado Moviment (s.f.). *Como elegir un suplemento de colágeno hidrolizado de buena calidad?* Recuperado de: <https://goo.gl/q4h2uS>
- Dirección General de Salud Ambiental (2003). *Norma Sanitaria n°071 que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Recuperado de <https://goo.gl/hdi6NZ>
- Dirección General de Salud Ambiental (s.f.). *Misión y Visión*. Recuperado de: <https://goo.gl/AR9XYm>
- Duran, S.; Rodríguez, M.; Cordón, K. y Record, J.(2012). *Stevia, edulcorante natural no calórico*. Revista Scielo Chile, 203-206. Recuperado de <https://goo.gl/E2fiUy>
- Durán, S; Cordón, K. y Rodríguez, M. (2013). *Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso*. Revista Scielo Chile, 40. Recuperado de: <https://goo.gl/rXob9R>
- EFE (20 de marzo del 2015). Camu camu. ¿Qué tan bueno es para tu salud? *El Comercio*. Recuperado de <https://goo.gl/PY7DTv>
- El Peruano (28 de Junio del 2008). *Decreto legislativo n°1062 que aprueba la ley de inocuidad de alimentos*. Recuperado de <https://goo.gl/LWgWjT>
- Espinosa, J.A. y Crué, M. (2001). *Vitaminas y minerales contra el estrés*. Revista Scielo Cuba. Recuperado de: <https://goo.gl/Gte35t>
- Euromonitor (s.f.). *Vitamins and Dietary supplements in Peru*. Recuperado de: <https://goo.gl/hG1Lx9>
- García, A. (2010). *Evaluación de una bebida láctea instantánea a base de harina de arracacha con la adición de ácido fólico*. Revista Scielo Chile. Recuperado de: <https://goo.gl/SxZTKE>
- Gastañadú , A. (10 de julio del 2009). El 63% de los alimentos se vende con un margen de ganancias mayor al 61%. *El Comercio*. Recuperado de <https://goo.gl/ekSiUE>
- Gestión (30 de Noviembre del 2012). *Mejora el servicio de atención al cliente usando redes sociales*. Recuperado de: <https://goo.gl/uJwqR>
- Goncalves, G. (2015). *Beneficios de la ingesta de colágeno para el organismo humano*. Revista Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo. Recuperado de: <https://goo.gl/X9o8jK>
- Herbolario Allium (s.f.). *El Colágeno*. Recuperado de: <https://goo.gl/CsVW5a>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2015). *Población y Vivienda*. Recuperado de <https://goo.gl/L9Z673>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2015). *El Perú tiene 31 millones 151 mil 643 habitantes*. Recuperado de <https://goo.gl/L9Z673>
- Instituto ecuatoriano de normalización (2010). *Mezclas en polvo para preparar refrescos o bebidas instantáneas*. Recuperado de <https://goo.gl/ES8NRc>

- Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento. (s.f). Recuperado de <https://goo.gl/1Z1mzV>
- Moral, C. (2015). *¿Cuáles son los consumos diarios del agua?* Recuperado de <https://goo.gl/JnTPm>
- Mundo Natural (2014). *¿Qué es el colágeno y cuáles son sus funciones?* Recuperado de <https://goo.gl/Rfzm51>
- Nutrancel Morelia (s.f). *“El colágeno, clave de la buena salud”*. Recuperado de <https://goo.gl/jp256e>
- Perú 21 (Enero del 2014). *Clase media sería el 65% de la población en el bicentenario*. Recuperado de <https://goo.gl/Y5kChK>
- Perú 21 (26 de Agosto del 2015). *Arellano Marketing: Poder adquisitivo de la clase media subió*. Recuperado de <https://goo.gl/V3b8oF>
- Philips (s.f). *Código técnico de edificación*. Recuperado de <https://goo.gl/KeK1HE>
- Rábago, D. (2014). *Maltodextrina, aditivo funcional*. Alimentación Revista Énfasis. Recuperado de: <https://goo.gl/ykpCPr>
- Roncali, E.(1998). *Artritis, osteoporosis y otras enfermedades de los huesos y articulaciones*. Colección Instituto de la Salud.
- Salas, J. (12 de noviembre del 2013). *¿Sabes que es el huasái? Conoce esta fruta que te mantendrá joven y vital*. *El Comercio*. Recuperado de: <https://goo.gl/Vua3qP>
- Santos, M. (23 de febrero del 2012). *Comida chatarra, una causa de envejecimiento precoz*. *Perú 21*. Recuperado de: <https://goo.gl/1NdRNT>
- Sule, R. (2009). *Instalaciones de manufactura*. Recuperado de <https://goo.gl/DSgxB6>



BIBLIOGRAFÍA

- Acai.(s.f.).Acai Berry, fruta maravillosa de la selva amazónica.Recuperado de: <https://goo.gl/2rySpP>
- Alimentos Argentinos.(s.f.).*Tecnologías para la industria alimentaria*. Recuperado de: <https://goo.gl/14uLWf>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados.(2014).*Distribución de niveles por zona*. Recuperado de: <https://goo.gl/UDGsnF>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2010) ¿Cuál es el retorno mínimo exigido por invertir en una entidad financiera peruana? Recuperado de: <https://goo.gl/nA9A5E>
- Barnaby ,D. (2010). *Estudio preliminar para la instalación de una planta de producción de esencia de mamey y tuna, en polvo*. (Seminario de Investigación ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Colágeno Natural. (s.f.). Natural First. Recuperado de <https://goo.gl/seBKjr>
- Cóndor, J. (14 de marzo del 2014) Adultos mayores NSE A priorizan sus gastos en cuidado personal.Gestión. Recuperado de: <https://goo.gl/6Nw9tP>
- Condori Mejía, L. (2010). *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de bebidas funcionales a base de aguay manto con colágeno hidrolizado*. (Seminario de investigación ingeniería industrial). Universidad de Lima.
- Corporación financiera de Desarrollo (2016). *Financiamiento PROBID-COFIDE*. Recuperado de:<https://goo.gl/KyfyD>
- El Comercio.(18 de febrero del 2016). *Los inversionistas sociales ¿Quiénes son?*. Recuperado de <https://goo.gl/Rpw1Wo>
- Gelatine.(s.f.). Proceso de elaboración del colágeno hidrolizado. Recuperado de: <https://goo.gl/1NjgwE>
- Gestión.(4 de noviembre del 2014). *El mercado de vitaminas crecerá 7.7%*. Recuperado de: <https://goo.gl/ZLvPVe>
- Instituto de Estudios Salud Natural de Chile.(s.f.). *Lista de Aditivos Alimentarios*. Recuperado de: <https://goo.gl/tQFAfV>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014). *Estimaciones y proyecciones de la población, según sexo y grupos quincenales de edad*. Recuperado de: <https://goo.gl/P84yjn>
- Instituto Nacional de Salud. (s.f.). Achiote. Recuperado de: <https://goo.gl/s8tq1c>
- Izquierdo, S. (2015). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de chicha morada concentrada en forma líquida*. (Tesis para optar el título de ingeniero industrial).Universidad de Lima.
- La República. (19 de marzo del 2012). *Cifras de la delincuencia en Lima*. Recuperado de: <https://goo.gl/MKTGjx>
- Lira, P. (2011). Un modelo financiero: el CAPM. Blogs Gestión. Recuperado de <https://goo.gl/6hKTSf>
- Ministerio de Salud.(s.f.). *Norma Técnica Peruana 399: Señales de Seguridad*. Recuperado de: <https://goo.gl/nJtVLt>
- Municipalidad de Lima.(2015).*Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/uwnNcc>
- Municipalidad de San Juan de Lurigancho.(2015). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/G5hKFr>

- Municipalidad de Santa Anita. (2015). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/nf74U9>
- Municipalidad de Villa El Salvador. (2015). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/YPoEc3>
- Municipalidad distrital de Ate.(2015). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/AcZwWf>
- Municipalidad distrital de Chorrillos.(2015). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/Aiykwi>
- Municipalidad distrital de Independencia. (2015). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/dkbJkk>
- Municipalidad distrital de Los Olivos.(2015). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/EGZMZd>
- Municipalidad distrital de Lurín.(2015). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/StL5XP>
- Municipalidad provincial del Callao.(2015). *Licencias de funcionamiento*. Recuperado de <https://goo.gl/8qiTvo>
- O' Connor, L. (2015). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de néctar de camu camu endulzado con stevia rebaudiana*. (Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial). Universidad de Lima
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (s.f.). Tarifas de Electricidad. Recuperado de: <https://goo.gl/an9CeQ>
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura.(s.f.). Infraestructura necesaria. Recuperado de: <https://goo.gl/WFBFjp>
- Quiminet.(2015). *Como se obtiene el colágeno hidrolizado*. Recuperado de: <https://goo.gl/eWGFoD>
- Quispe, M y Solórzano, R. (2014) *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de galletas con avena (Avena sativa), castañas (Bertholletia excelsa) y sabor a vainilla*. (Tesis para optar el título de ingeniero industrial).Universidad de Lima.
- Ramírez, D. (2012) *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de colágeno en polvo a base de pata de pollo con sabor a fresa*. (Seminario de Investigación ingeniería industrial). Universidad de Lima
- Redes Viales departamentales. (2012). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Recuperado de: <https://goo.gl/U4Qiv6>
- Seda Cusco. (2015).*Pliego tarifario*. Recuperado de <https://goo.gl/Tc3aLf>
- Superintendencia de banca y seguros SBS. (s.f.). *Costo y Rendimiento de Productos Financieros*. Recuperado de: <https://goo.gl/iSj688>
- Vega, R. (2005). Liofilización de pulpa de camu camu. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Recuperado de: <https://goo.gl/hRK9fh>
- Vizcarra, R. (2014). Liofilización de alimentos. Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana. Recuperado de: <https://goo.gl/2S3mCn>



ANEXO 1: Encuesta y Resultados

Encuesta

¿Qué edad tiene?	Porcentaje
() Entre 20 y 25 años	8%
() Entre 25 y 30 años	8%
() Entre 30 y 35 años	22%
() Entre 35 y 40 años	17%
() Entre 40 y 45 años	28%
() Entre 45 y 50 años	11%
() Mas de 50 años	6%
¿Cuál es la frecuencia que le dedica al cuidado de su piel?	Porcentaje
a) Diario	33%
b) Entre 3 a 4 veces por semana	39%
c) Entre 2 a 3 veces por semana	19%
d) 1 vez a la semana	6%
e) Casi nunca	3%
¿Consumo o ha consumido algún complemento nutricional en polvo?	Porcentaje
a) Si	31%
b) No	69%
¿Ha escuchado sobre el Colágeno Hidrolizado o ha consumido colágeno hidrolizado en polvo?	Porcentaje
a) Si	67%
b) No	33%
El colágeno hidrolizado en polvo es un complemento nutricional que posee propiedades benéficas para el cuidado de la piel y articulaciones. Se usa para el tratamiento de artritis, deficiencia ósea, flacidez de la piel, resequedad de la piel, cuidado de cabello y uñas, etc.	
A partir de este enunciado, ¿Estaría interesado en adquirir el producto?	Porcentaje
a) Si	64%
b) No	28%
c) Tal vez	8%
Aproximadamente una lata de colágeno en polvo cuesta S/. 80 . Del 1 al 5 (1: No lo compraría en absoluto 2: No estoy interesada en adquirirlo ahora, tal vez a futuro 3: Probablemente lo compraría 4: Estoy muy interesada en adquirirlo 5: En estos momentos deseo comprarlo). Califique su intención de compra	Porcentaje
a) 1	0%
b) 2	50%
c) 3	39%
d) 4	6%
e) 5	5%
¿Dónde considera que sería el lugar ideal para poder adquirir este producto? Puede marcar hasta 3 opciones	Porcentaje
() Grandes y pequeños almacenes	3%

<input type="checkbox"/> Tiendas especializadas	14%
<input type="checkbox"/> En internet	22%
<input type="checkbox"/> Supermercados	33%
<input type="checkbox"/> Vendedores	19%
<input type="checkbox"/> Intermediarios	14%
<input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál?	0%

¿A través de qué medios le gustaría recibir información sobre este producto/servicio? Porcentaje

<input type="checkbox"/> Radio	3%
<input type="checkbox"/> Revistas	14%
<input type="checkbox"/> Televisión	14%
<input type="checkbox"/> Correos	6%
<input type="checkbox"/> Vallas	28%
<input type="checkbox"/> Internet	17%
<input type="checkbox"/> Folletos	3%
<input type="checkbox"/> Boletines	0%
<input type="checkbox"/> Tarjetas	0%
<input type="checkbox"/> Catálogos	31%
Otro ¿Cuál? _____	0%

Por favor, díganos cuál o cuáles serían sus razones por las que no le atraería el producto Porcentaje

a) Muy costoso	8%
b) No satisface mis necesidades	8%
c) Por ahora no me interesa saber del producto	14%
d) Otra ¿Cuál? _____	69%

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una caja con 30 sachets (10 gr c/u) de colágeno hidrolizado? Porcentaje

<input type="checkbox"/> Mas de S/. 120	2%
<input type="checkbox"/> Entre S/. 100 y S/.120	3%
<input type="checkbox"/> Entre S/. 80 y S/. 100	9%
<input type="checkbox"/> Entre S/. 60 y S/. 80	28%
<input type="checkbox"/> Entre de S/.40 y S/. 60	58%

ANEXO 2: Informe de Laboratorio

INFORME DE LABORATORIO

El presente informe fue desarrollado en el Laboratorio de Química de la Universidad de Lima, en el mes de marzo del 2017, donde se utilizó el fruto del camu camu debido a su disponibilidad como recurso y comparte la totalidad y/o parcialidad de etapas de proceso para la obtención de extracto de huasaí y colágeno hidrolizado respectivamente. A continuación, se presentarán los procedimientos realizados en las instalaciones del Laboratorio de Química de la Universidad de Lima para la obtención de extracto de camu camu y comparativo de parámetros físicos de diversas presentaciones del mismo.

Como materiales se usó: Balde rectangular, hipoclorito de sodio, Vaso de precipitado 2000 ml, Triturador de alimentos, Colador de franela, Cristalizador, Deshidratador de alimentos, Lámina de aluminio, Tijera, Guantes de nitrilo.

Procedimiento

Se inicia el proceso con el lavado y desinfección de los frutos de camu camu. Se coloca el camu camu en un balde rectangular y se agrega agua hasta cubrir los frutos, luego se diluye aproximadamente entre 1-2 gramos de hipoclorito de sodio por cada litro. Después, se remueven los frutos y se enjuaga más de 3 veces con agua potable. Una vez que se retiran las partículas indeseables en el fruto se procede a colocarlo lavado en el triturador de alimentos hasta la mitad del envase aproximadamente

Se enciende el triturador y se deja hasta que el equipo alerte cuando el fruto triturado esté listo para retirar. Luego se procede al vertido del fruto triturado al colador de franela. Como siguiente paso, se procede a ejercer presión en la pulpa triturada hacia la base de la franela del colador con el fin de obtener un zumo bien concentrado. Por último, se coloca en un recipiente hermético y se almacena a una temperatura menor o igual a -18°C .

Adicional al zumo, en el interior de la franela del colador se encuentran los sólidos del fruto, por lo que para esto se procede a colocar en el deshidratador por unas 48 horas para su posterior análisis junto con otras presentaciones. Antes de colocar en el deshidratador se acondiciona una lámina de aluminio que evite que los sólidos se dispersen en diversos niveles de las bandejas de deshidratado. Por lo tanto, a partir del

procedimiento descrito se obtienen dos productos: extracto de camu camu en zumo y pulpa de camu camu deshidratado.

Figura 1

Proceso de producción de extracto de camu camu



Elaboración propia

1. Comparativo de parámetros para presentaciones de camu camu

Se compararon los parámetros: pH, conductividad y sólidos disueltos en las siguientes presentaciones de fruto de camu camu: fruto, extracto de camu camu (zumo), pulpa congelada de camu camu (adquirido de un proveedor del rubro de la industria alimentaria) y pulpa de camu camu deshidratada. Para ello, se utilizaron los siguientes materiales: Agua destilada, agua ozonificada, phmetro, refractómetro, vaso precipitado, varilla de vidrio, cuchillo, papel tisú, guantes de nitrilo.

Procedimiento:

Se inician las pruebas con el fruto de camu camu. Con la ayuda de un cuchillo de proceder a abrir el fruto para medir los parámetros de la pulpa. En caso de que el producto sea bien rojizo basta con ejercer presión con los dedos de la mano para obtener el contenido deseado. Asimismo, para el caso de la pulpa deshidratada, esta fue disuelta en agua ozonificada para la obtención de la solución acuosa.

Figura 2

Toma de parámetros de soluciones de camu camu

Presentación	Solución acuosa	pH	Temperatura (°C)	Sólidos solubles (°Brix)
Fruto camu camu		2.5	18.9	4.8
				
Pulpa congelada		2.6	10.6	5.8
				
Extracto de camu camu		3.1	19.6	4.6
				
Pulpa deshidratada		2.9	26.8	2
				

Elaboración propia

Finalizado de las pruebas se puede evidenciar y concluir lo siguiente:

Tinturación de la pulpa: Al retirar la pulpa del fruto este dispone de un color transparente esta varía de acuerdo a la madurez del fruto, es decir, cuando se intenta separar la pulpa de la fruta mientras más maduro sea el fruto tendrá un color más rojizo, esto se puede apreciar en el vaso precipitado donde figura el extracto de camu camu obtenido en el laboratorio, debido a que se usaron frutos muy maduros. Por lo tanto, si se desea obtener un extracto bien rojizo se deberán usar frutos maduros.

Asimismo, el almacenamiento de la pulpa debe ser a temperaturas menores de o iguales -18°C para mantener sus características físicas, por lo que si se obtiene un zumo color rojizo para poder mantenerlo así se deberá congelar a la brevedad.

Tratamiento térmico: El color de la pulpa varía considerablemente si este es expuesto a un tratamiento térmico, tal como se puede observar en la muestra de pulpa deshidratada, ya que dispone de un color naranja. Este color se adquirió y se evidenció al momento de extraer la muestra del deshidratador.

La solubilidad de la pulpa deshidratada no fue muy eficiente, por lo que para que esto pueda mejorar es ideal poder tratar se separar las partículas para obtener sólidos de menor dimensión.

Sacarosa o azúcares: Se pudo comprobar que los azúcares tanto en el fruto mismo como en el extracto obtenido en el laboratorio disponen de los mismos valores; sin embargo, los $^{\circ}\text{Brix}$ aumentan para la pulpa congelada adquirida de un proveedor, por lo que no se descartaría que pueda existir como aditivo una solución de benzoato de sodio como conservante para la pulpa a pesar de que en la ficha técnica brindada por el proveedor figura que no dispone de aditivos. Por último, los azúcares presentes en la solución acuosa de la pulpa deshidratada corresponden a un valor bajo, por lo que se infiere que al pasar por un tratamiento térmico pierde una cantidad de sacarosa.

Por último, el factor más relevante para la selección de camu camu como insumo fue su potencial antioxidante y contenido de vitamina C.

Tanto en extracto (zumو) como en su presentación pulverizada conserva los valores de vitamina C tal como se aprecia en la ficha técnica de la pulpa congelada adquirida de un proveedor (ver Anexo 4) comparado con la ficha técnica de Ecological Products (ver Anexo 5).

ANEXO 3: Ficha técnica Industrial Kylas



INFORMACION TECNICA: CAMU CAMU - PULPA

I.- IDENTIFICACION DEL PRODUCTO:	
Nombre del Producto	: CAMU CAMU PULPA
Nombre Científico	: Myrciaria Dubia
Producto ID	: 1211.90.90.00
Parte utilizada	: 100% Pulpa del Fruto
Origen	: Ucayali - Perú
Estado	: Semisólido
Lote	: CCP1409
Fecha de Fabricación	: julio 2016
Fecha de Caducidad	: julio 2017
Empaque	: Pulpa congelada en bolsas o bidones
II.- CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS:	
Color	: Rosado a rojo claro
Olor	: Característico
Sabor	: Característico
Aspecto	: Pulpa refinada congelada
III.- CARACTERISTICAS FISICO- QUIMICAS (por cada 100 gr):	
Ácido ascórbico (mg/100 g)	: > 2,110.41
Sólidos solubles (° Brix)	: 12.35
pH	: 3.45
Aditivos	: ninguno
IV.- ANALISIS MICROBIOLÓGICO:	
N. Aerobios Mesofilos Viables (UFC/g)	: < 100 Estimado
N. Coli-Coliformes (NMP/g)	: Ausente
N. de Mohos y Levaduras (UFC/g)	: < 10 Estimado
V.- ALMACENAMIENTO: - 18 ° C	
VI.- USOS: Complemento Alimenticio, consumo directo, bebidas, néctares, jugos, yogurts, helados, mermeladas, tragos, etc.	
VII.- FLUJOGRAMA DE PROCESO: Camu camu fruta fresca - Selección - Lavado - Desinfectado - Pulpeado – Filtrado – Empaque	

Oficina de ventas: Av. Juan Pazos 835 dpto. 302. Santiago de Surco. Lima, Perú
 Web: www.industrialkylas.net
 Mail: ventas@industrialkylas.net
 Teléfonos: 980300879 / (01) 379 6459

ANEXO 4: Ficha Técnica Camu Camu Ecological Products



ECOLOGICAL PRODUCTS

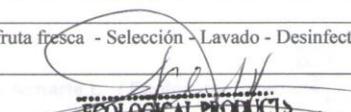
Working Nature & Ecology

INFORMACION TECNICA : CONCENTRADO ATOMIZADO DE CAMU CAMU

Fecha : 18/07/2014

I.- IDENTIFICACION DEL PRODUCTO :	
Nombre del Producto	: CONCENTRADO ATOMIZADO DE CAMU CAMU
Nombre Cientifico	: Myrciaria Dubia
Producto ID	: 1211.90.90.00
Parte utilizada	: 100% Pulpa del Fruto
Origen	: Ucayali - Peru
Estado	: Solido
Lote	: CCA1406
Fecha de Fabricacion	: Junio 2014
Fecha de Caducidad	: Junio 2016
Empaque	: Bolsas de Polietileno dentro de cajas
II.- CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS :	
Color	: Amarillo a crema claro
Olor	: Caracteristico
Sabor	: Caracteristico
Aspecto	: Polvo fino
Granulometria	: Mesh 120
III.- CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS (por cada 100 gr) :	
Calorias	: 373.71 Kcal
Carbohidratos	: 91 g
Ceniza	: 0.4 g
Grasa	: 0.1 g
Proteina	: 2.2 g
Vitamina B1	: 0.01 mg
Vitamina B2	: 1.74 mg
Vitamina C	: > 6000 mg
Aditivos	: Maltodextrina
IV.- ANALISIS MICROBIOLÓGICO :	
N. Aerobios Mesofilos Viabiles (UFC/g)	: <10 Estimado
N. Coli-Coliformes (NMP/g)	: Ausente
N. de Mohos y Levaduras (UFC/g)	: <10 Estimado
D. Salmonella (en 25g)	: Ausencia
N. Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	: < 3 NMP/g
Residuos de pesticidas organoclorados	: Ausencia
Residuos de pesticidas organofosforados	: Ausencia
V.- USOS : Suplemento Alimenticio, consumo directo, capsulas, bebidas, nectares, jugos, tabletas, yogurts, helados, etc.	
VI.- DOSIFICACION SUGERIDA : 400 mg - 1 gr por toma para bebidas instantáneas en polvo.	
VII.- FLUJOGRAMA DE PROCESO : Camu camu fruta fresca - Selección - Lavado - Desinfectado - Pulpeado - Filtrado - Fluido - Atomizado - Empaque	

Felix Acharte / Ecological Products


ECOLOGICAL PRODUCTS
 DE: FELIX ACHARTE LUME
 RUC: 10061743168

Jr. Andromeda 2662 Urb. Los Angeles, Lima 36 - Perú Phone: 511 3883434, Mobil: 511 999927911
 Email: fecological@gmail.com

ANEXO 5: Ficha Técnica Acai Berry Ecological Products



ECOLOGICAL PRODUCTS

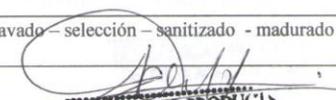
Working Nature & Ecology

INFORMACION TECNICA : ACAI BERRY EN POLVO

Fecha : 16/07/2014

I.- IDENTIFICACION DEL PRODUCTO :	
Nombre del Producto	: ACAI BERRY EN POLVO
Nombre Cientifico	: Euterpe Oleracea
Producto ID	: 1106.30.90.00
Parte utilizada	: 100% Fruto
Origen	: Selva sobre 50 – 1800 msnm.
Estado	: Solido
Lote	: A1406
Fecha de Fabricacion	: Junio 2014
Fecha de Caducidad	: Enero 2016
Empaque	: Bolsas de polietileno dentro de cajas
II.- CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS :	
Color	: Morado Oscuro
Olor	: Caracteristico
Sabor	: Caracteristico
Aspecto	: Polvo oleaginoso
Granulometria	: Mesh 30
Aditivos	: Ninguno
III.- CARACTERISTICAS BIO QUIMICAS (g/100 g):	
Proteina	: 5.5 %
Energia	: 481.4 Kcal
Carbohidratos	: 66.7 %
Humedad	: 4.9 %
Total grasas	: 21.4 %
Cenizas	: 1.5 %
Antocianinas (mg/100 gr)	: 20
IV.- ANALISIS MICROBIOLÓGICO :	
N. Aerobios Mesofilos Viables UFC/g:	: < 100 Maximo
N. Coliformes Totales NMP/g	: < 3
N. Mohos y Levaduras UFC/g	: < 10 Max.
Salmonella (25g)	: Ausencia
Staphylococcus Aureus. Coagulasa Positiva	: < 3 NMP/g
Residuos de pesticidas organoclorados	: Ausencia
Residuos de pesticidas organofosforados	: Ausencia
V.- USOS : Suplemento Alimenticio, consumo directo, capsulas, bebidas, nectares, Jugos, tabletas, yogurts, helados, cosmética, jabones, etc.	
VI.- DOSIFICACION SUGERIDA : 400 mg – 500 mg por toma diaria.	
VII.- FLUJOGRAMA DE PROCESO : Acai fruta fresca - lavado - selección - sanitizado - madurado - pulpeado - fluido - secado - empaque.	

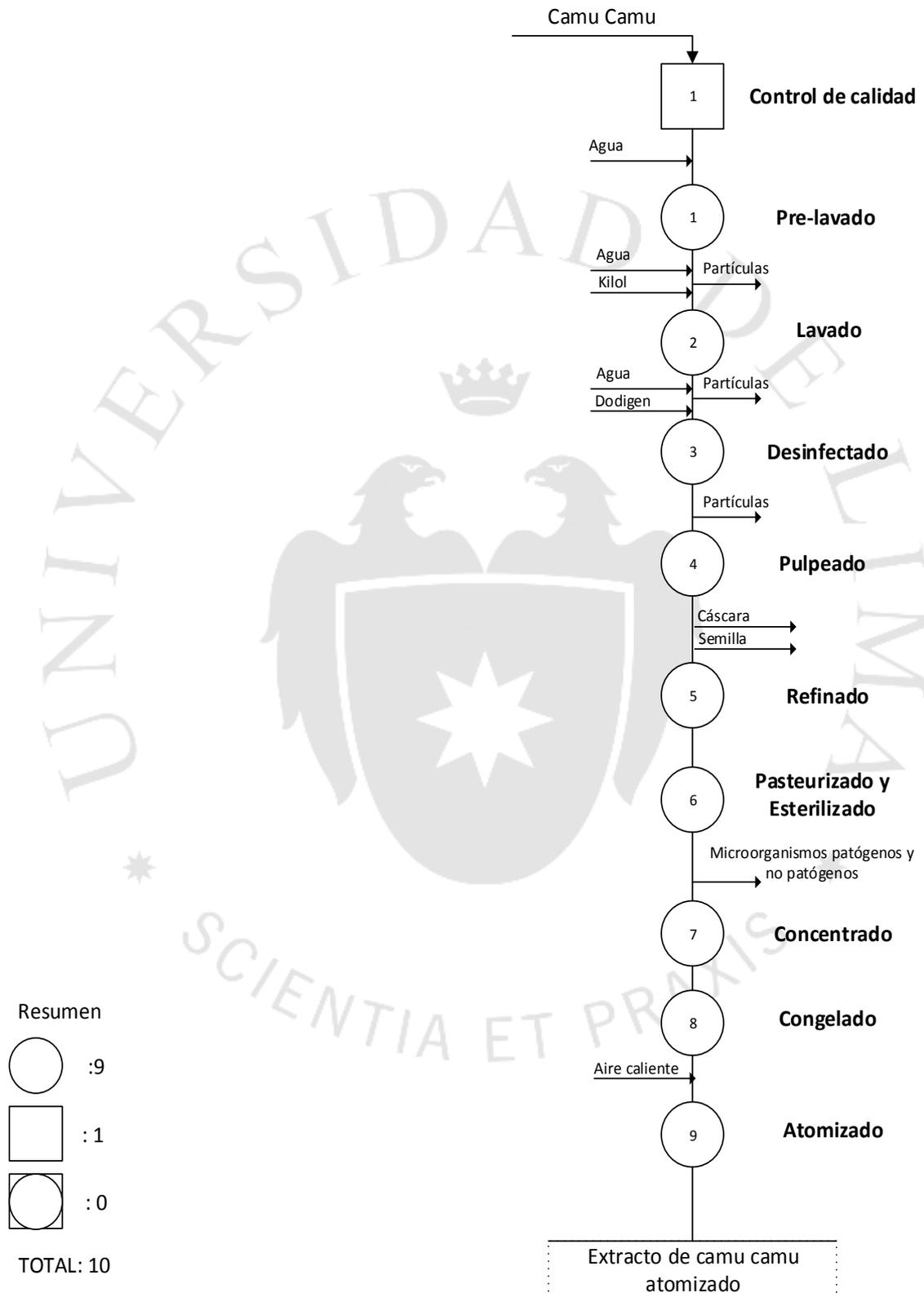
Felix Acharte / Ecological Products


ECOLOGICAL PRODUCTS
 DE: FELIX ACHARTE LUME
 RUC: 100617431F9

Jr. Andromeda 2662 Urb. Los Angeles, Lima 36 - Perú Phone: 511 3883434. Mobil: 511 999927911
 Email: fecological@gmail.com

ANEXO 6: DOP Camu Camu

DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE EXTRACTO DE CAMU CAMU ATOMIZADO



ANEXO 7: Ficha técnica antocianina

	ANTOCIANINA MS2 - 4	Versión: 04 Fecha: 25-07-12
---	----------------------------	--------------------------------

1. NOMBRE:

ANTOCIANINA MS2-4
EEC N°: E 163

2. DESCRIPCION:

ANTOCIANINA MS2-4 es un colorante natural de grado alimenticio que se obtiene de las extracciones acuosas del maíz morado (Zea mays L.), seguido de un proceso de concentración y secado posteriormente por atomización.

3. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO:

Apariencia : Polvo fino, color morado rojizo
Concentración : No menor a 4.0% antocianina.
Solubilidad : Soluble en agua hasta 10% w/w y en soluciones hidroalcohólicas.
PH (1%) : 2.0 - 3,5
Estabilidad : Estable a la luz, calor y pH acidos
Tonalidad : Rojo naranja a rojo vino (pH ácido).
Diluyente : Maltodextrinas.

4. ESPECIFICACION FISICOQUIMICAS:

Humedad : No mayor a 12%
Arsenico : No mayor a 1 mg/Kg
Plomo : No mayor a 2 mg/Kg
Mercurio : No mayor a 1 mg/Kg
Cadmio : No mayor a 1 mg/Kg
Metales pesados (como Pb) : No mayor a 40 mg/kg

5. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS:

Recuento de Microorganismos Aerobios mesófilos : No mayor a 1000 ufc/g
Hongos : No mayor a 100 ufc/g
Levaduras : No mayor a 100 ufc/g
Detección de salmonella : Negativo / 25 g

6. APLICACIONES:

El producto es usado en la industria alimentaria, la industria farmacéutica y bebidas alcohólicas.

7. EMPAQUES:

Tambores de cartón con doble bolsas interior de polietileno de 5, 25 y 50 kg.

8. ALMACENAJE:

Este producto debe ser almacenado en recipientes cerrados, protegidos de la luz y humedad excesiva, a temperaturas no mayores a 30° C.

9. VIDA UTIL:

GLOBENATURAL INTERNACIONAL S.A.
Alameda San Marcos #1455 - Los Huertos de Villa - Chorrillos - Lima - Perú
1 año, en condiciones adecuadas de almacenamiento.
Tel: 254-25497254-2098 - Fax: (51-1) 254-1565

10. LEGISLACIÓN:

El producto cumple con las especificaciones de EEC - E163 de la Antocianina en el CODEX alimentario.