

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CHAMPÚ EN BARRA VEGANO Y ECOAMIGABLE

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Karen Genoveva Estrada Alcantara

Código 20141784

Asesor

José Francisco Espinoza Matos

Lima – Perú

Marzo de 2024





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A VEGAN AND ECO-
FRIENDLY SHAMPOO BAR PRODUCTION
PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1 Objetivo principal	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación	3
1.4 Justificación del tema	3
1.5 Hipótesis de trabajo	5
1.5.1 Hipótesis general	5
1.5.2 Hipótesis específicas.....	5
1.6 Marco referencial.....	6
1.7 Marco conceptual	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	10
2.1.1 Definición comercial del producto	10
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	11
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	11
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	12
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)	14
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	15
2.3 Demanda potencial	15
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	15
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	16
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.	17

2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica.....	17
2.4.2	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	23
2.4.3	Participación de mercado de los competidores actuales.....	25
2.4.4	Competidores potenciales si hubiera	26
2.5	Definición de la Estrategia de Comercialización	26
2.5.1	Políticas de comercialización y distribución	26
2.5.2	Publicidad y promoción.....	27
2.5.3	Análisis de precios.....	28
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		30
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	30
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	31
3.3	Evaluación y selección de localización	34
3.3.1	Evaluación y selección de la macrolocalización	34
3.3.2	Evaluación y selección de la microlocalización	36
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		40
4.1	Relación tamaño-mercado	40
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	40
4.3	Relación tamaño-tecnología	41
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	41
4.5	Selección del tamaño de planta	42
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		43
5.1	Definición técnica del proyecto.....	43
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	43
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	44
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	46
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	46
5.2.2	Proceso de producción.....	46
5.3	Características de las instalaciones y equipos	50
5.3.1	Selección de maquinaria y equipos	50
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	50
5.4	Capacidad instalada	56
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	56
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	58

5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	60
5.5.1	Calidad de la materia prima y de los insumos.....	60
5.5.2	Calidad del proceso.....	62
5.5.3	Calidad del producto.....	63
5.6	Estudio de Impacto Ambiental.....	66
5.7	Seguridad y Salud Ocupacional.....	68
5.8	Sistema de mantenimiento.....	70
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	72
5.10	Programa de producción.....	73
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	73
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	73
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	74
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	76
5.11.4	Servicio de terceros.....	76
5.12	Disposición de las instalaciones.....	77
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	77
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	83
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	84
5.12.4	Disposición de seguridad industrial y señalización.....	86
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	87
5.12.6	Disposición general.....	90
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		94
6.1	Formación de la organización empresarial.....	94
6.1.1	Misión y Visión.....	94
6.1.2	Tipo de empresa.....	94
6.1.3	Estructura organizacional.....	94
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	95
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	96
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		97
7.1	Inversiones.....	97
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	97
7.1.2	Estimación de las inversiones a corto plazo (capital de trabajo).....	100

7.2	Costos de producción.....	101
7.2.1	Costos de las materias primas.....	101
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	102
7.2.3	Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de la planta)	102
7.3	Presupuesto Operativos	104
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	104
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	104
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	104
7.4	Presupuestos Financieros.....	107
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	107
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados.....	109
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	110
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	111
7.5	Evaluación Económica y Financiera	112
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	113
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	113
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	113
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	114
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	117
8.1	Indicadores sociales.....	117
8.2	Interpretación de indicadores sociales.....	117
	CONCLUSIONES	119
	RECOMENDACIONES	121
	REFERENCIAS.....	122
	BIBLIOGRAFÍA	130
	ANEXOS.....	131

ÍNDICE DE TABLAS

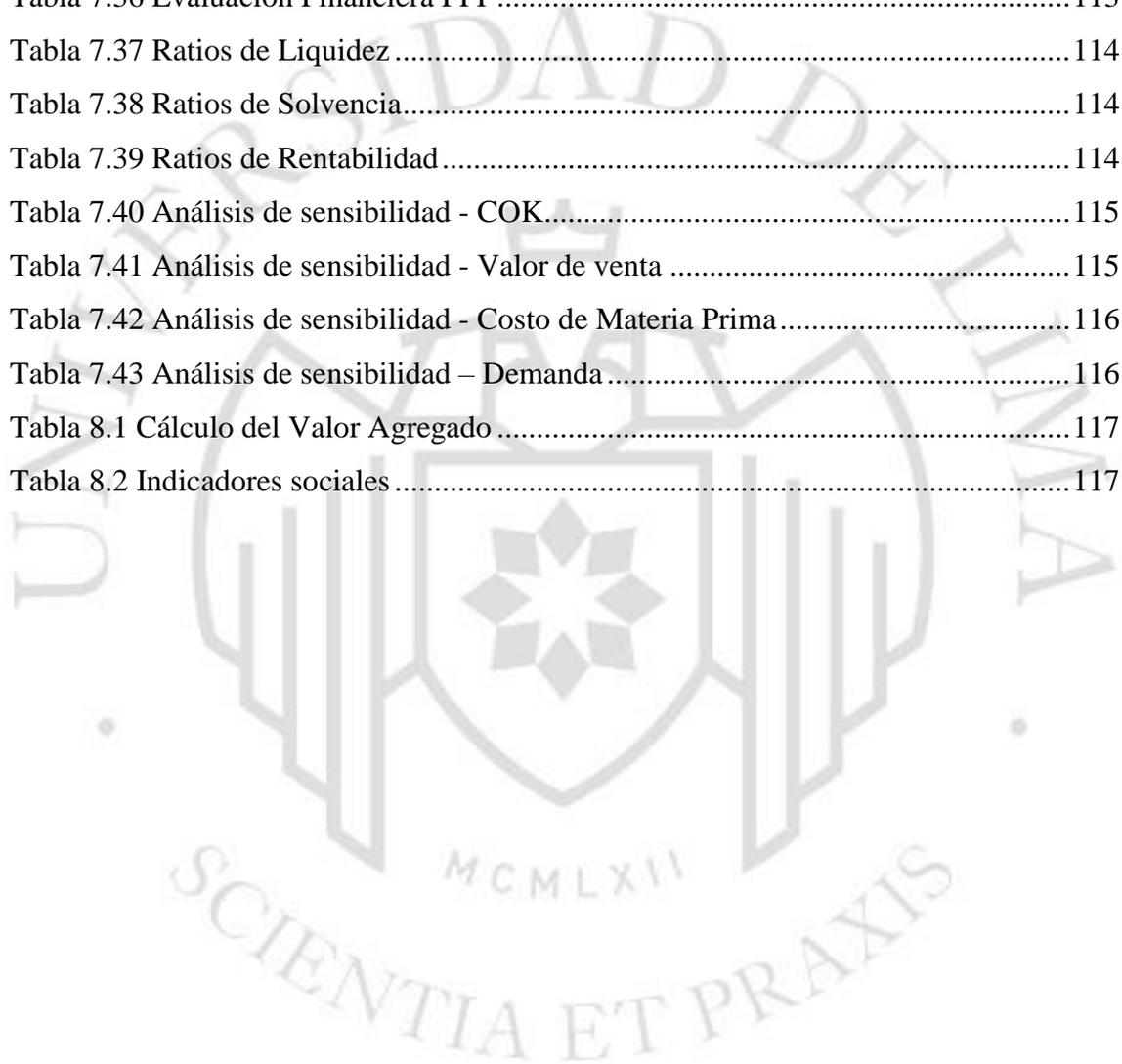
Tabla 1.1 Justificación técnica - Máquinas.....	4
Tabla 2.1 Clasificación CIU 11	11
Tabla 2.2 Modelo de Negocio Canvas.....	14
Tabla 2.3 Población de Lima Metropolitana periodo 2017-2021 (en miles).....	16
Tabla 2.4 Proyección de la población de Lima Metropolitana periodo 2023-2027 (en miles)	16
Tabla 2.5 Consumo per-cápita (litro/persona) de Chile (2017-2021).....	16
Tabla 2.6 Importaciones en el periodo 2017-2021	17
Tabla 2.7 Exportaciones en el periodo 2017-2021	17
Tabla 2.8 Producción anual en litros	18
Tabla 2.9 Demanda Interna Aparente en litros (2017-2021)	18
Tabla 2.10 Proyección de la demanda interna aparente en litros (2023-2027).....	18
Tabla 2.11 División porcentual de las edades de la población en Lima Metropolitana (2017-2021)	19
Tabla 2.12 División porcentual de los NSE de la población en Lima Metropolitana (2017-2021)	19
Tabla 2.13 Intensidad de compra.....	20
Tabla 2.14 Cálculo de la demanda del proyecto	22
Tabla 2.15 Cuota de mercado de las principales empresas comercializadoras.....	23
Tabla 2.16 Marcas en el mercado	25
Tabla 2.17 Precio del champú por litro.....	28
Tabla 2.18 Precios por presentación y marca	29
Tabla 3.1 Distancia en kilómetros hacia Lima Metropolitana.....	34
Tabla 3.2 Densidad empresarial de las empresas manufactureras (Empresas por cada mil habitantes).....	35
Tabla 3.3 Porcentaje de empleo informal por departamento en 2019	35
Tabla 3.4 Códigos asignados a los factores y nivel de importancia para la macrolocalización	35
Tabla 3.5 Enfrentamiento de los factores de la macrolocalización	36

Tabla 3.6 Valor de los puntajes	36
Tabla 3.7 Ranking de factores de la macrolocalización	36
Tabla 3.8 Tiempo de llegada al punto de referencia.....	37
Tabla 3.9 Estructura de la población económicamente activa.....	37
Tabla 3.10 Precio promedio del terreno por m ²	37
Tabla 3.11 Inventario de parques industriales	37
Tabla 3.12 Denuncias contra el patrimonio	38
Tabla 3.13 Códigos asignados a los factores y nivel de importancia para la microlocalización.....	38
Tabla 3.14 Enfrentamiento de los factores de la microlocalización	38
Tabla 3.15 Ranking de factores de la microlocalización	39
Tabla 4.1 Relación tamaño-mercado	40
Tabla 4.2 Balance del SLS periodo 2016-2020	40
Tabla 4.3 Relación tamaño-recurso productivo (SLS)	41
Tabla 4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	41
Tabla 4.5 Resumen de los componentes de viabilidad	42
Tabla 5.1 Ficha técnica del champú en barra.....	43
Tabla 5.2 Composición de una barra de champú.....	44
Tabla 5.3 Selección de maquinarias y equipos de cada actividad	50
Tabla 5.4 Ficha técnica de la Balanza electrónica 30 Kg	50
Tabla 5.5 Ficha técnica de la Balanza electrónica 100Kg	51
Tabla 5.6 Ficha técnica Hornilla eléctrica	51
Tabla 5.7 Ficha técnica Batidora Industrial	52
Tabla 5.8 Prensa semiautomática.....	52
Tabla 5.9 Ficha técnica de la olla industrial	53
Tabla 5.10 Filtro de acero	53
Tabla 5.11 Ficha técnica del tazón de acero	53
Tabla 5.12 Ficha técnica de la espátula	54
Tabla 5.13 Mesa con 1 repisa y nivel inferior	54
Tabla 5.14 Mesa de acero	54
Tabla 5.15 Carretilla Hidráulica	55
Tabla 5.16 Porta bandejas móviles	55
Tabla 5.17 Cálculo de la cantidad de maquinaria.....	57

Tabla 5.18 Cálculo de la cantidad de operarios	57
Tabla 5.19 Cálculo de la capacidad instalada	59
Tabla 5.20 Condiciones de almacenamiento de materias primas	61
Tabla 5.21 Ficha técnica del champú en barra.....	65
Tabla 5.22 Impactos ambientales y medidas correctivas.....	67
Tabla 5.23 Matriz APR.....	68
Tabla 5.24 Plan de mantenimiento	71
Tabla 5.25 Programa de producción anual	73
Tabla 5.26 Requerimientos de materia prima e insumos por unidad de producto.....	73
Tabla 5.27 Requerimientos de materia prima e insumos para el plan de producción	74
Tabla 5.28 Consumo anual de Energía Eléctrica de las máquinas	74
Tabla 5.29 Consumo de Energía Eléctrica anual de equipo no fabril.....	75
Tabla 5.30 Consumo de Energía Eléctrica anual del proyecto	75
Tabla 5.31 Consumo anual de agua del proyecto	75
Tabla 5.32 Descripción de trabajadores indirectos	76
Tabla 5.33 Costos de los servicios de terceros en 2027.....	77
Tabla 5.34 Requerimiento de las puertas.....	78
Tabla 5.35 Altura recomendada de ventanas según ambiente	79
Tabla 5.36 Iluminación mínima para un espacio	80
Tabla 5.37 Laboratorio de calidad – Mesa con repisa	81
Tabla 5.38 Laboratorio de calidad - Lavadero de acero	81
Tabla 5.39 Laboratorio de calidad – Balanza analítica.....	82
Tabla 5.40 Laboratorio de calidad - pHmetro.....	82
Tabla 5.41 Cálculo de pallets para el almacén de materia prima	84
Tabla 5.42 Anaqueles y parrillas por insumo	85
Tabla 5.43 Cálculo del área mínima del Almacén de Materia Prima	85
Tabla 5.44 Cálculo de las dimensiones mínimas para el almacén.....	85
Tabla 5.45 Análisis de Guerchet para la zona de producción.....	89
Tabla 5.46 Escala de valores de proximidad	91
Tabla 5.47 Códigos y motivos de conexión de actividades	91
Tabla 5.48 Resumen de los valores de proximidad y especificaciones para su ilustración	91
Tabla 5.49 Simbología de las actividades.....	91

Tabla 5.50 Resumen de medidas de los espacios	92
Tabla 6.1 Funciones del personal directivo y administrativo	95
Tabla 7.1 Distribución de la inversión.....	97
Tabla 7.2 Cálculo de la inversión del terreno	97
Tabla 7.3 Cálculo de la inversión del edificio	98
Tabla 7.4 Inversión Activos Fabriles.....	98
Tabla 7.5 Inversión Activos no fabriles.....	99
Tabla 7.6 Resumen de la inversión tangible	99
Tabla 7.7 Inversión intangible	100
Tabla 7.8 Cálculo del Capital de Trabajo	100
Tabla 7.9 Costo unitario de las materias primas	101
Tabla 7.10 Cálculo del costo anual de la materia prima e insumos.....	101
Tabla 7.11 Costo anual de la mano de obra directa.....	102
Tabla 7.12 Resumen del total de los costos indirectos (S/)	102
Tabla 7.13 Costo anual de la mano de obra indirecta (S/)	102
Tabla 7.14 Costo anual de los servicios de planta (S/)	103
Tabla 7.15 Costo anual de los EPP's (S/)	103
Tabla 7.16 Costo anual de los otros implementos fabriles (S/)	103
Tabla 7.17 Cálculo de la depreciación anual del terreno, edificación y activos fabriles(S/)	103
Tabla 7.18 Presupuesto anual de ingresos por ventas en soles.....	104
Tabla 7.19 Presupuesto operativo de costos (S/)	104
Tabla 7.20 Presupuesto operativo de gastos anual (S/)	104
Tabla 7.21 Costo anual de servicios de terceros para actividades no fabriles (S/)	105
Tabla 7.22 Costo anual de los sueldos administrativos (S/)	105
Tabla 7.23 Costo anual de los sueldos de servicios (S/)	105
Tabla 7.24 Gastos de venta (S/)	106
Tabla 7.25 Costo de distribución (S/)	106
Tabla 7.26 Costo anual de implementos no fabriles (S/)	106
Tabla 7.27 Depreciación anual de activos no fabriles (S/)	107
Tabla 7.28 Relación Capital propio - deuda	107
Tabla 7.29 Cronograma de amortizaciones y pago de intereses en soles.....	108
Tabla 7.30 Estado de Resultados (S/)	109

Tabla 7.31 Estado de Situación Financiera (S/)	110
Tabla 7.32 Flujo de fondos económicos en soles (FFE)	111
Tabla 7.33 Flujo de fondos financieros en soles (FFF)	111
Tabla 7.34 CPPC	112
Tabla 7.35 Evaluación Económica FFE	113
Tabla 7.36 Evaluación Financiera FFF	113
Tabla 7.37 Ratios de Liquidez	114
Tabla 7.38 Ratios de Solvencia	114
Tabla 7.39 Ratios de Rentabilidad	114
Tabla 7.40 Análisis de sensibilidad - COK	115
Tabla 7.41 Análisis de sensibilidad - Valor de venta	115
Tabla 7.42 Análisis de sensibilidad - Costo de Materia Prima	116
Tabla 7.43 Análisis de sensibilidad – Demanda	116
Tabla 8.1 Cálculo del Valor Agregado	117
Tabla 8.2 Indicadores sociales	117



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Ingresos y tasa de crecimiento global del champú en barra 2014-2026.....	4
Figura 1.2 Tendencia y proyección del mercado cosmético e higiene al 2022 (S/ Millones)	5
Figura 2.1 Niveles del producto.....	10
Figura 2.2 Importaciones, exportaciones y producción en litros (2017-2021).....	24
Figura 2.3 Cuotas de mercado de las tres marcas con mayor participación 2012-2021.	26
Figura 3.1 PBI Industrial por Región.....	31
Figura 3.2 Ubicación Parques Industriales Lima.....	33
Figura 4.1 Límites del tamaño de planta.....	42
Figura 5.1 Dimensiones del champú en barra.....	44
Figura 5.2 Diagrama de operaciones del proceso para la producción de champú en barra	48
Figura 5.3 Balance de materia para el programa de producción del 2025.....	49
Figura 5.4 Ciclo de vida ambiental del producto.....	66
Figura 5.5 Cadena de suministro	72
Figura 5.6 Señales de obligación	86
Figura 5.7 Señales contra incendios	86
Figura 5.8 Señal de Riesgo Eléctrico.....	87
Figura 5.9 Señales de Evacuación	87
Figura 5.10 Tabla relacional de actividades	90
Figura 5.11 Diagrama relacional de actividades.....	92
Figura 5.12 Disposición final (Medidas en centímetros).....	93
Figura 6.1 Organigrama.....	96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	132
Anexo 2: Selección de tecnología.....	133
Anexo 3: Plan de manejo ambiental para las medidas correctivas identificadas.....	134
Anexo 4: Plan Maestro de la producción.....	136
Anexo 5: MRP II.....	137
Anexo 6: Balance de energía	146



RESUMEN

El presente trabajo abarca el estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de champú sólido a base de ingredientes veganos y ecoamigable. Se busca demostrar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera y social del proyecto cuya planta industrial será ubicada en Lima Metropolitana en el periodo 2023-2027. El panorama de mercado es analizado y se proyecta una demanda de 794 004 unidades al final del proyecto. Con el método de Ranking de Factores se determina la macrolocalización y microlocalización de la planta, siendo los distritos de Lima y Lurín las mejores opciones. El punto de equilibrio para este proyecto es 627 193 unidades, cantidad que está por debajo de la demanda, siendo el tamaño mínimo para demostrar la viabilidad técnica. El balance de materia indica que la producción al finalizar el proyecto es de 795 027 unidades, manteniendo una capacidad de 1|080|265 unidades por año, y demostrando la viabilidad técnica del proyecto. La disposición de planta realizada con el método de Guerchet para el cálculo de superficies y el análisis relacional de espacios, resultó ser un área de 330m² (15m x 22m) que abarca la zona operativa y administrativa. En el análisis organizativo, el proyecto cuenta con 25 colaboradores, de los cuales de 7 son de la planilla administrativa, 15 de la planilla de producción y 3 de la planilla de servicios.

En el análisis de viabilidad económica se obtuvo un Valor actual Neto (VAN) de S/396 711 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 26%. El VAN mayor a 0 y la TIR mayor al COK demuestran que el proyecto es viable económicamente. El análisis de viabilidad financiera obtiene un VAN de S/471 944 y una TIR de 34%. El VAN mayor a 0 y la TIR mayor al COK demuestran que el proyecto es viable financieramente.

Palabras clave: champú, sulfato, vegano, residuos, ecológico

ABSTRACT

This work covers the pre-feasibility study for the installation of a plant for the production of solid shampoo based on vegan and eco-friendly ingredients. It seeks to demonstrate the market, technological, economic, financial and social feasibility of the project whose industrial plant will be located in Metropolitan Lima in the period 2023-2027. The market outlook is analyzed and a demand of 794 004 units is projected at the end of the project. Using the Factor Ranking method, the macro- and micro-location of the plant is determined, with the districts of Lima and Lurin being the best options. The break-even point for this project is 627 193 units, which is below demand, being the minimum size to demonstrate technical feasibility. The material balance indicates that the production at the end of the project is 795 027 units, maintaining a capacity of 1 080 265 units per year, and demonstrating the technical feasibility of the project. The plant layout, using Guerchet's method for calculating surface areas and the relational analysis of spaces, resulted in an area of 330m² (15m x 22m) covering the operational and administrative areas. In the organizational analysis, the project has 25 employees, of which 7 are from the administrative staff, 15 from the production staff and 3 from the services staff.

In the economic feasibility analysis, a Net Present Value (NPV) of S/396 711 and an Internal Rate of Return (IRR) of 26% were obtained. The NPV greater than 0 and the IRR greater than the COK demonstrate that the project is economically viable. The financial feasibility analysis obtains an NPV of S/471 944 and an IRR of 34%. The NPV greater than 0 and the IRR greater than the COK demonstrate that the project is financially viable.

Keywords: shampoo, sulfate, vegan, waste, ecological

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El champú es un producto que se usa para limpiar y cuidar el cuero cabelludo. Al igual que muchos productos que usamos a diario, tiene un ciclo de vida que deteriora nuestro medio ambiente y salud de forma directa o indirecta. Los problemas que más resaltan son los efluentes generados en su fabricación y durante su uso y los residuos sólidos plásticos de los empaques. Según un estudio de la Universidad Técnica Nacional de Vinnytsia de Ucrania, la formulación de diversos champús disponibles comercialmente contiene componentes que son potencialmente perjudiciales para el cuerpo humano y para el medio ambiente. La concentración de los componentes más comunes supera los límites permisibles para las aguas superficiales y causa la degradación de ecosistemas; asimismo, hay un grado de penetración de algunas sustancias en el cuerpo humano (Ishchenko et al., 2017). Al ser un producto considerado de necesidad básica para los peruanos, su producción y uso es parte de los problemas de contaminación.

Según el Diagnóstico Ambiental del Perú en 2008, el deterioro de la calidad del agua es uno de los problemas más graves del país ya que ocasiona un impedimento para lograr el uso eficiente del recurso y compromete el abastecimiento en cantidad, calidad, y de forma sostenible. El vertimiento directo de aguas servidas o residuales de las ciudades y pueblos a los ambientes acuáticos y sin tratamiento previo es el problema más grave de contaminación de las aguas en todo el país, ya que apenas se trata el 25% de los efluentes y de forma incompleta. Lima arroja al año cerca de 400 millones de m³ de aguas servidas al mar (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2008).

En el año 2014, la generación promedio nacional de residuos sólidos fue de 13 244 toneladas al día, donde Lima Metropolitana y el Callao generaron 5 970 toneladas por día, el 45% del total (MINAM, 2016). El 11% de estos residuos sólidos son plásticos en forma de empaques (botellas, bolsas, entre otros) que son conocidos como plásticos de un solo uso; en otras palabras, que después de usarlos una vez son desechados. Según diversas organizaciones dedicadas al medio ambiente el 50% del plástico fabricado en el mundo son envases plásticos, y en su mayoría de un solo uso. El 91% de este plástico en el Perú no se recicla (WWF Perú, 2018). El 79% de estos plásticos pasan a vertederos o

en el medio ambiente donde se degradan en un aproximado de 400 años (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2018).

Bajo la filosofía de la Producción Más Limpia (PML) se rediseñó el champú tradicional cambiando el concepto de líquido a sólido para evitar el uso de un empaque plástico de un solo uso. Asimismo, se modificó la formulación reemplazando los insumos químicos típicos como el amoníaco, nitratos, sulfatos, parabenos, fragancias sintéticas y otros compuestos que generan efluentes y afectan la salud por productos de origen natural. El proyecto propone un champú sólido eco-amigable cuyo uso no genere residuos plásticos de un solo uso ni genere efluentes cargados con sustancias químicas; además, que ayude al consumidor a realizar el lavado de su cabello de una manera más gentil y le devuelva el brillo natural.

Pregunta de investigación: ¿La implementación de una planta de producción de champú sólido en barra es viable económica, de mercado, técnica y socialmente?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo principal

Demostrar la viabilidad de mercado, técnica, económica y social para la instalación de una planta de producción de champú en barra vegana y eco-amigable.

1.2.2 Objetivos específicos

- Calcular la demanda del proyecto mediante un estudio de mercado.
- Determinar la macrolocalización y microlocalización para la instalación de la planta industrial descrito en el proyecto.
- Determinar el tamaño ideal de la planta.
- Establecer una estructura organizativa de la empresa.
- Calcular los presupuestos y flujos para evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto (VAN, TIR, B/C)
- Evaluar socialmente el proyecto mediante indicadores económico-financiero (Intensidad de capital, densidad de capital, relación producto-capital).

1.3 Alcance de la investigación

El proyecto abarca un estudio y análisis para demostrar la viabilidad de mercado, técnica, económica, financiera y social para la implementación de una planta productora de champú en barra para la población residente en Lima Metropolitana dentro del rango de edad de 18 a 55 años y pertenecientes al NSE “A”, “B” o “C” en un periodo de cinco años hacia adelante (2023-2027).

Las limitaciones del proyecto provienen principalmente por la escasez y actualización de fuentes formales de información. Diversas bases de datos de información nacional como del Instituto Nacional de Información y Estadística y el Ministerio de Producción cuentan con las bases desactualizadas y dispersas en diferentes formatos.

1.4 Justificación del tema

- Social

El producto pretende reducir el impacto ambiental doméstico de sus usuarios. El proceso de producción se diseñó para no generar efluentes cargados y que excedan los límites máximos permisibles que indican las normas. Los insumos usados son de origen vegetal. Su uso y almacenaje no requiere de un empaque plástico que luego será desechado. El uso continuo del producto ofrecerá los nutrientes necesarios para mantener el cuero cabelludo en óptimas condiciones y con buen aspecto natural; de esta manera, se evitaría el uso de los químicos de los champús tradicionales. Por último, una gestión basada en los principios de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) asegurará que los empleados tengan un ambiente seguro y cómodo, con riesgos mínimos y un sueldo justo; los *stakeholders* externos podrán participar de los planes de mejora ambiental y aportar sugerencias en beneficio de la comunidad y el espacio. Se adopta la RSE para mantener por más tiempo a los empleados y que el negocio sea sostenible ambiental y económicamente a largo plazo.

- Técnica

El producto se compacta en un frasco de champú de tamaño promedio y forma más eficiente que optimiza sus movimientos dentro de la cadena de suministros. Bajo una estrategia de Producción Más Limpia (PML) se optan por tecnologías limpias cuyo empleo disminuye residuos e impactos para el medio ambiente. El proceso de producción

requiere principalmente de dos máquinas para brindar el mayor valor agregado, una batidora industrial que permita que el proceso sea en frío, es decir, que no use calor y permita que las propiedades de los productos naturales se conserven mejor; y una prensa que compacte y brinde una forma al producto. Además, la versatilidad de las máquinas e instrumentos permite que en el futuro se puedan ampliar las líneas de productos como jabones y acondicionadores. Por otro lado, el uso de las herramientas Lean ayudarán a optimizar el uso de planta, el proceso productivo y los recursos.

Tabla 1.1

Justificación técnica - Máquinas

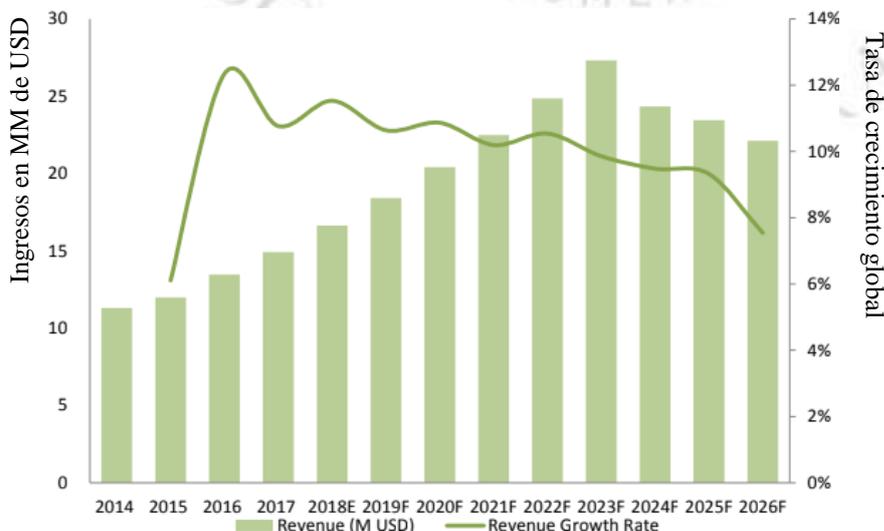
Máquina	Proceso	Función
Batidora industrial	Mezcla final	La máquina mezcla todos los ingredientes del champú. El agitador permite que la fase sólida, oleosa y líquida se mezclen homogéneamente.
Prensa hidráulica semiautomática	Prensado/moldeado	La máquina brinda la forma deseada al champú mediante los troqueles en la zona de presión. Su función semiautomática acelerada la actividad y evita la fatiga de los operarios.

- Económica

En el contexto internacional, se observa el aumento de los ingresos y la tasa de crecimiento de los mercados del champú en barra. El mercado del producto actualmente se encuentra en tendencia creciente en Europa, Asia y Norteamérica liderado por marcas en expansión como Lush y la presencia de mypes locales.

Figura 1.1

Ingresos y tasa de crecimiento global del champú en barra 2014-2026

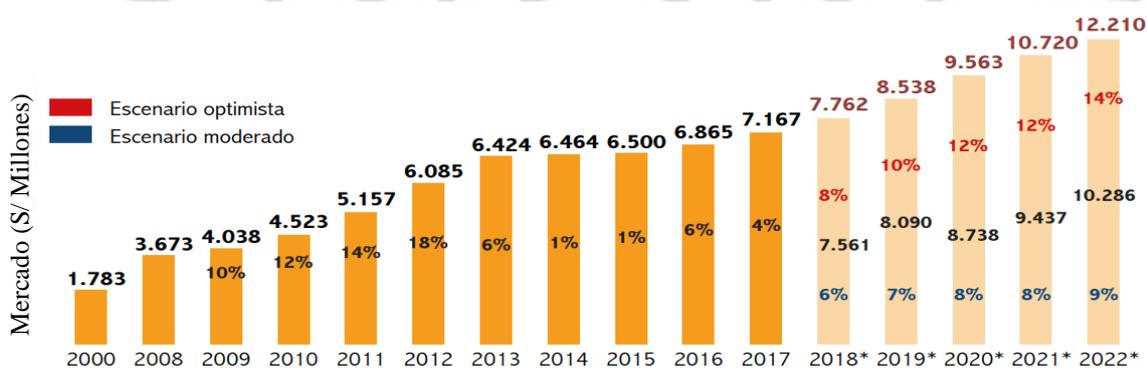


Nota. De Zero Waste Shampoo Bar Consumption-Global Market Status and Trend Report 2014-2026, por Fiomarkets, 2019

En un panorama nacional, el mercado de cosméticos e higiene personal movería un monto superior a los S/ 22 400 millones en el periodo 2017-2019 (La Cámara, 2016). En el año 2017, el sector de higiene personal creció un 8% en ingresos en soles y se prevé que la tasa siga creciendo en los siguientes años (La Cámara, 2018). El mercado de los productos capilares debe innovarse para mantener el interés de los consumidores que están aumentando su interés hacia productos naturales. Estudios han determinado que los consumidores están dispuestos a pagar un 12,2% adicional por productos ambientalmente responsables (Tully & Winer, 2014). Por otro lado, costes como el de producción y distribución se ven favorecidos por el peso (60g) y volumen del producto en comparación de la versión clásica del champú.

Figura 1.2

Tendencia y proyección del mercado cosmético e higiene al 2022 (S/ Millones)



Nota. De Sector cosmético e higiene movería más de S/ 22 400 millones entre 2017 y 2019, por La Cámara, 2017.

1.5 Hipótesis de trabajo

1.5.1 Hipótesis general

La instalación de una planta de producción de champú en barra vegano y ecoamigable es viable técnica, de mercado, económica-financiera y socialmente.

1.5.2 Hipótesis específicas

- El estudio de mercado demuestra la presencia de la demanda para el proyecto.

- La planta del proyecto tendrá una ubicación favorable a nivel macro y microlocalización.
- El tamaño de planta es favorable para el proyecto, superando el tamaño de punto de equilibrio, siendo viable técnicamente.
- El proyecto es viable económica y financieramente.
- El proyecto es viable socialmente.

1.6 Marco referencial

- Asencios Lescano, F.A., Calderón Aldana, J.M., Gonzales Aliaga, G.A., Mallqui Flores, J.A. (2018). Bioball–Shampoo [Trabajo de fin de curso]. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas.

Similitud: El proyecto propone un producto similar y presenta un análisis de mercado, técnico y financiero sobre la factibilidad del proyecto.

Diferencia: El análisis técnico no indica las especificaciones técnicas de la planta de la producción ni la disposición de esta. No hay un análisis social del proyecto.

- Encinas Simal, I. (2018) El mercado de cosmética e higiene personal del Perú. Lima, ICEX España Exportación e Inversiones.

Similitud: Presenta un análisis de la demanda y la oferta de productos de higiene personal (entre ellos el champú).

Diferencia: Solo presenta el análisis de mercado, no cuenta con los otros objetivos de la presente investigación.

- Arrauz Villegas, T. (2014) Estudio de pre-factibilidad técnico y financiero para producir un champú natural y ecológico. Universidad de Costa Rica.

Similitud: El trabajo presenta las características de formulación y producción de un producto similar.

Diferencia: No presenta un análisis de la demanda y social.

- Cornwell, P.A. (2018). A review of shampoo surfactant technology: consumer benefits, raw materials and recent developments. *International Journal of Cosmetic Science*, vol 40, 16-30.

El estudio describe nuevos métodos para incorporar nuevos agentes surfactantes, más limpios, libres de sulfatos y bases líquidas, al proceso de formulación de un champú, de tal modo que las propiedades de limpieza, espumado, control reológico, suavidad y la adhesión efectiva de otros agentes benéficos al cuero cabelludo no se vean afectadas.

- Al Badi, K., & Khan, S. (2014). Formulation, evaluation and comparison of the herbal shampoo with the commercial shampoos. *University Journal of Basic and Applied Science, Department of Pharmacy*, vol.3, 301-305

El estudio pretende evaluar la formulación de un champú de ingredientes naturales y comparar sus propiedades fisicoquímicas con los champús sintéticos disponibles en el mercado. Los resultados demuestran que los champús formulados con ingredientes naturales tienen un desempeño similar en la limpieza que los champús comerciales.

- Gubitosa, J., Rizzi, V., Fini, P., & Cosma, P. (2019). Hair care cosmetics: From traditional shampoo to solid clay and herbal shampoo, A review. *Cosmetics*, 6(1), 13.

El artículo se enfoca en la descripción de champús sólidos basados en componentes alternativos a los tradicionales como arcillas, derivados de hierbas y polvos. Propone la mezcla de estos de tal modo que sustituya los surfactantes sintéticos y como estos funcionan con los otros ingredientes no surfactantes.

1.7 Marco conceptual

a. Conceptos relacionados con las metodologías:

- Ranking de Factores: Es una técnica que emplea un sistema de evaluación tomando en consideración factores estratégicos para la localización de la planta, tales como mercado, materias primas, mano de obra, transporte, servicios, energía, y otros. De estos factores, deben relacionarse aquellos cuya aplicación es pertinente en el caso específico (Díaz et al., 2014, p. 48).
- Diagrama de operaciones del proceso (DOP): Describe las operaciones e inspecciones para la elaboración del producto, así como la secuencia en que se desarrollarán. (Díaz et al., 2017, p. 205)
- Tabla relacional de actividades: La tabla relacional es un cuadro organizado en diagonal, en el que aparecen las relaciones de cercanía o proximidad entre cada

actividad (entre cada función, entre cada sector) y todas las demás actividades. Además de mostrarnos las relaciones mutuas, evalúa la importancia de la proximidad entre las actividades, apoyándose en una codificación apropiada (Díaz et al., 2017, p. 303).

- Diagrama relacional de espacios: El diagrama relacional de recorrido es una técnica que permite observar gráficamente todas las relaciones de las actividades en estudio, representando su cercanía de acuerdo con el grado o valor de proximidad entre ellos. En caso de que se tome como valor de proximidad la intensidad de recorrido, el diagramado estará indicando la necesidad de minimizar las distancias entre áreas de trabajo (Díaz et al., 2017, p. 487).
- Método de Guerchet para el cálculo de superficies: Este método sirve para calcular los espacios físicos que se requerirán en la planta. Por lo tanto, es necesario identificar el número total de maquinaria, equipos y material en espera, denominados elementos estáticos, y también el número total de operarios y equipo de acarreo móvil, llamados elementos móviles. Como resultado, se obtiene un valor referencial del área requerida (Díaz et al., 2017, p. 463).
- Análisis del ciclo de vida: es una herramienta para evaluar los potenciales impactos ambientales de un producto, proceso o actividad a lo largo de su ciclo de vida (Díaz et al., 2017, p. 411).

b. Conceptos relacionados a las materias primas:

- Aceites esenciales: Los aceites esenciales son mezclas de sustancias obtenidas de plantas, que presentan como características principales su compleja composición química y su carácter fuertemente aromático (Ortuño, 2006, p. 7).
- Laurilsulfato de sodio (SLS): Es un surfactante aniónico comúnmente utilizado como agente de limpieza emulsionante en productos de limpieza. (Bondi et al., 2015, p. 27)

c. Conceptos relacionados con la gestión:

- **Producción Más Limpia (PML):** Es una estrategia empresarial orientada hacia procesos productivos, productos y servicios, para fortalecer la competitividad empresarial mediante innovaciones tecnológicas, reducción de costos, y disminución de riesgos en aspectos de seguridad, salud humana y medio ambiente. La esencia de esta estrategia es el carácter preventivo de sus proyectos, los cuales buscan el uso eficiente de energía, agua e insumos, así como el aprovechamiento de residuos, integrando al mismo tiempo beneficios económicos, ambientales y sociales (Van Hoof et al., 2008).
- **Responsabilidad Social Empresarial (RSE):** Es la forma en que las empresas incorporan la ética en el plan de negocios, en una perspectiva de largo plazo, respondiendo a demandas de los grupos de interés o stakeholders internos (dentro de la empresa) y externos (en el entorno). También, se define como las respuestas y consideraciones a los asuntos que están más allá de los requerimientos técnicos y legales de la empresa para lograr beneficios sociales, además de las ganancias económicas tradicionales, que busca con una visión a largo plazo (Maraví et al., 2014).
- **Lean Manufacturing:** Es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos (Hernández & Vizán, 2013, p. 10).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto del proyecto es un champú sólido en barra vegano y ecoamigable.

El producto básico ofrece el beneficio de realizar la higiene y devolver el brillo natural al cuero cabelludo.

El producto real es una barra de 60 gramos de color amarillo hecho a base de productos naturales. Los insumos son aceites esenciales, manteca de cacao, glicerina vegetal, esencia de manzanilla, esencia de té verde y tensioactivos derivados del aceite de coco. El olor predominante del producto es a hierbas. Este se encuentra dentro de una caja de cartón reciclable que protege al champú hasta el momento de su uso y cuenta con el rotulado que indica el nombre del producto, características físicas y químicas, país de fabricación, certificados, entre otros. La calidad del producto se verifica desde la recepción de los materiales hasta la salida de la planta.

El producto aumentado es ofrecer un estilo de vida Cero Residuos (Zero Waste). A través de la página web y las redes sociales se ofrecerán consejos para disminuir la emisión de residuos, así como alternativas más beneficiosas para su salud y para el medio ambiente; a su vez, se podrán responder sus dudas y gestionar sus quejas. Para su llegada a los canales retail y farmacias, se brindará el servicio de entrega y créditos con previa coordinación. Lo anterior se resumen en la Figura 2.1.

Figura 2.1

Niveles del producto



La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) del producto es la siguiente:

Tabla 2.1

Clasificación CIIU

Sección C	Industrias manufactureras
División 20	Fabricación de sustancias y productos químicos
Grupo 202	Fabricación de otros productos químicos
Clase 2023	Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador

Nota. Adaptado de Clasificación Industrial Internacional Uniforme Revisión 4 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2010. (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf)

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto se usa para lavar el cuero cabelludo. El modo de uso es similar al del jabón, se debe humedecer el producto y frotarlo hasta obtener la espuma necesaria. Se requiere poca agua para removerlo del área capilar y se puede tener hasta 80 usos en una cabellera de largo medio. Al ser un producto de necesidad básica cuenta con pocos sustitutos en concepto y los más presentes son los champús tradicionales presentes en los canales retail como Head&Shoulders, Pantene, Sedal, L’Oreal, entre otros.

Los productos complementarios al momento de la higiene capilar son los acondicionadores y cremas de tratamiento capilar que tuvieron un desempeño de S/ 2 263 millones en el año 2019, estas ventas equivalen aproximadamente al 50 % de la venta total de champú el mismo año.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio se realizará en Lima Metropolitana que presenta el 41,2% de toda la población urbana del Perú (Ipsos, 2020). Según INEI, posee el mayor porcentaje de población perteneciente a los NSE “A”, “B” y “C” y con mayor acceso educación. Además, Lima Metropolitana es la región que genera el 45 % del total de los residuos sólidos domésticos y 400 millones de metros cúbicos de los efluentes al año. En conclusión, representa un buen mercado para la aplicación del proyecto.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

- **Rivalidad de entre los competidores existentes**

La presencia de empresas fabricantes y distribuidoras de champú en barra es baja. Las existentes cuentan con una producción a nivel artesanal y su distribución es a través de tiendas de productos ecológicos y ferias. Por otro lado, el producto se encuentra diferenciado de los champús tradicionales por su presentación sólida y su composición a base de productos veganos. El canal online se encuentra débil y disperso con la presencia de diversas tiendas independientes promocionándose principalmente a través de Instagram y en Marketplaces de productos ecológicos como Lima Orgánica. Se concluye que la rivalidad de los competidores es baja.

- **Amenazas de nuevos entrantes**

La industria de los productos capilares se desarrolla bajo el modelo de economías de escala. Los competidores más grandes del sector adoptan la estrategia de trasladar sus plantas de producción hacia otros países para disminuir sus costos y así trasladar la disminución de los costes al precio, de ahí el incremento anual de las importaciones de champús, principalmente de México por Procter & Gamble. Además, estos competidores se encuentran presentes en la mayoría de los canales de distribución tradicionales. La inversión para el capital de la empresa es bajo debido a la simplicidad de las máquinas y los insumos. La amenaza de nuevos ingresos es alta.

- **Poder de negociación de los proveedores**

Los insumos son productos de poco valor agregado, sin diferenciaciones significativas y con una variedad de sustitos disponibles; por lo que hay una amplia gama de opciones de proveedores y el costo de cambiarlos no es alto. La integración hacia adelante es posible para los distribuidores de los tensioactivos derivados del coco cuyo grueso de ventas está conformado por productores de artículos de higiene para bebés y productos de cuidado del rostro (limpiadores faciales, mascarillas, entre otros). Se concluye un poder de negociación de los proveedores medio.

- **Amenaza de productos sustitutos**

Los sustitutos del producto lo conforman toda la oferta actual de champús líquidos que se encuentran en el canal tradicional. El mercado de champús está dominado por multinacionales enfocadas en el canal retail como Procter & Gamble, Unilever, L'Oreal,

entre otras, con marcas como Head & Shoulders, Sedal y Pantene con una participación de mercado de 11,7 %, 7,2 % y 6,5 % del total respectivamente (Euromonitor Internacional, s.f.). El rendimiento de una barra de champú sólido es similar a un frasco de champú de 400 mL, por lo que el costo de cambio para el comprador es bajo; sin embargo, el producto está diferenciado para evitar el uso de empaques plásticos y su composición vegana y ecoamigable. Por lo tanto, la amenaza de productos sustitutos es media.

- **Poder de negociación de los compradores**

Las ventas se encuentran concentradas en el canal retail y farmacias. Estos últimos se encuentran bajo la propiedad de un número reducido de empresas con alcance nacional como Supermercados Peruanos S.A (Plaza Veá y Vivanda), Cencosud Retail Perú S.A. (Metro y Wong), Hipermercados Tottus S.A. (Tottus), Grupo Intercorp (Inkafarma y MiFarma), entre otros de menor tamaño. El costo de cambio de champú es bajo por la amplia oferta de distintos precios. El producto se encuentra diferenciado de la media ofertada en el mercado, por lo que cuenta con pocos sustitutos disponibles con el mismo fin ecoamigable. Cada día surgen más consumidores con conciencia ecológica que exigen a las empresas contemplar la protección del medio ambiente (Hamann, 2013). Por lo tanto, el poder de negociación de los compradores es alto.

En conclusión, es favorable ingresar al mercado por el amplio mercado y su crecimiento constante, también se ve favorecido por los cambios de costumbres de los consumidores a informarse más sobre los productos consumidos y la tendencia de preferencia de productos naturales.

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.2

Modelo de Negocio Canvas

Asociaciones clave	Actividades clave	Propuestas de valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de mercado
<p>Proveedores de materia prima e insumos que aseguren la calidad del producto y buenas prácticas de manufactura en su proceso de producción. Proveedores de servicios. Entidades gubernamentales que faciliten en funcionamiento de la planta y comercialización del producto. Colaboradores de la empresa que nos aseguren un producto final que cumpla con los estándares del cliente y del medio ambiente.</p>	<p>Compra de insumo de calidad. Proceso de producción que siga los estándares de una Producción Más Limpia (PML) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Ventas eficientes Distribución (logística interna y externa) con gestión de los residuos sólidos y efluentes.</p>	<p>Champú para la higiene capilar a base de componentes veganos que ayuda a mejorar el cuero cabelludo que al excluir de los químicos lo mantiene saludable.</p>	<p>Relación indirecta a través de Retailers. Vínculo a largo plazo (fidelización del cliente) Estrategias de adquisición Estrategias de retención</p>	<p>Población perteneciente a los NSE “A”, “B” y “C” de edades de 18 a 55 años con residencia en Lima Metropolitana. Personas que buscan productos ecoamigables</p>
	<p>Recursos clave</p> <p>Materia prima e insumos de calidad. Maquinaria que cumpla los estándares de tecnologías limpias. Personal capacitado Información Energía y agua</p>		<p>Canales</p> <p>Canales de distribución: Tiendas retail Canales de promoción: Fuerza de ventas, Página web, redes sociales (Instagram, Facebook y Youtube), Google Adwords, Facebook Adwords y paneles publicitarios</p>	
<p>Estructura de costes</p> <p>Costos fijos: Gastos de venta (50%), sueldos administrativos (41%), servicios tercerizados, implementos varios. Costos variables: Materia prima (81%), MOD (12%), CIF (7%) Capital de trabajo</p>			<p>Fuente de ingresos</p> <p>Ventas</p>	

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Primero, la investigación de mercado inicia con la revisión de fuentes secundarias de inteligencia comercial como las bases de datos Euromonitor, COPECOH, entre otras. A partir de ellas, se pretende conocer el contexto comercial en el que se desarrollará el proyecto. Segundo, se buscó los patrones de consumo del incremento poblacional y los aspectos culturales a partir de fuentes secundarias provenientes de estudios de mercado de Euromonitor y el INEI. A su vez, se calculará la demanda potencial en base a patrones de consumo de países similares como Chile, Bolivia y Ecuador.

Tercero, para la determinación de la demanda histórica de mercado se realizó una proyección de la demanda de champú en el Perú en base a data histórica a partir de fuentes de inteligencia comercial como Veritrade de la que se extrajo las importaciones y exportaciones; INEI, producción nacional; y Euromonitor, las ventas. La demanda del proyecto se calculó a partir de una encuesta con un formulario diseñado para medir la intensidad e intensidad de compra.

Finalmente, el análisis de la oferta del sector se detalló a partir de informes principalmente de Euromonitor en el que se mencionan las empresas productoras, importadoras y comercializadoras y la participación de mercado que estas tienen. Así mismo, se especificó las estrategias de comercialización.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

a) Aspectos culturales

Las cualidades que más busca el consumidor peruano en un champú son la limpieza y brillo. Los peruanos suelen lavarse el cabello todos los días, mostrando el valor que le dan al llevar un cabello limpio y brillante, este último refleja un cabello sano y bien cuidado. También hay una tendencia a preferir ingredientes naturales, pues se considera que estos no dañan al cabello ni al usuario, entre los más conocidos se encuentran el

aceite de argán y el aceite de coco. En los procesos de decisión, los atributos que más valoran los consumidores son la calidad, marca, precio y promociones.

b) Incremento poblacional

Según la INEI, el Perú ha tenido un crecimiento poblacional promedio de 1,01 % anual desde el 2007 y el crecimiento promedio anual en Lima Metropolitana es de 1,55 %, mayor al promedio nacional debido a la aún presente tendencia de migración a la ciudad. De la proyección realizada, se observa que hay un crecimiento del 7,23 % en la población de Lima Metropolitana durante la vida útil tomada para el proyecto (Tablas 2.3 y 2.4).

Tabla 2.3

Población de Lima Metropolitana periodo 2017-2021 (en miles)

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Total	10 209,30	10 365,30	10 580,90	10 756,77	10 942,57

Nota. Adaptado de los Reportes Anuales Perú población, por Compañía Peruana de Investigación de Mercados (CPI) en los periodos 2017-2021. (<https://cpi.pe/banco/estadisticas-poblacionales.html>)

Tabla 2.4

Proyección de la población de Lima Metropolitana periodo 2023-2027 (en miles)

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Total	11 101,28	11 276,18	11 451,08	11 625,97	11 800,87

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

Para determinar la demanda potencial se usó el consumo per-cápita de Chile (Tabla 2.5). Se utilizó la demanda de champú líquido como sustituto y la población de dicho país.

Tabla 2.5

Consumo per-cápita (litro/persona) de Chile (2017-2021)

Año	2017	2018	2019	2020	2021
CPC-Chile	1,42	1,46	1,48	1,57	1,74

Nota. Valores calculados a partir de los reportes Hair Care in Chile (2022) por Euromonitor International (2022) y Población Anual por Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2022). <https://www.cepal.org/es/datos-y-estadisticas>

Se calcula una demanda de 76 894 miles de litros para el 2027. En comparación con la DIA en 2027 (22 274 miles de litros) se observa que el mercado de Perú tiene oportunidad de crecimiento y hay oportunidad de crecimiento para los competidores y potenciales competidores.

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

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

La demanda del proyecto se calculó en base a la data histórica del champú líquido.

a) Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente datos de Producción, Importaciones y Exportaciones

- Importaciones

El champú en el mercado es principalmente de origen importado. El origen de éstas es principalmente en México y Colombia.

Tabla 2.6

Importaciones en el periodo 2017-2021

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Litros	20 452 596,16	21 716 713,67	22 067 543,73	21 761 261,06	22 274 736,68

Nota. Adaptado de las importaciones anuales de Perú para el champú de los años 2017 al 2021, por Veritrade, 2022. ([https://business2.veritrade.com /](https://business2.veritrade.com/))

- Exportaciones

Las exportaciones de champú se dirigen principalmente a Bolivia y Ecuador.

Tabla 2.7

Exportaciones en el periodo 2017-2021

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Litros	547 334,62	691 688,46	778 153,85	591 420,76	547 668,09

Nota. Adaptado de las exportaciones anuales de Perú para el champú de los años 2017 al 2021, por Veritrade, 2022. (https://business2.veritrade.com)

- Producción

Tabla 2.8*Producción anual en litros*

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Litros	1 889 645,05	1 940 067,37	1 959 314,11	1 021 385,45	1 410 572,49

Nota. Adaptado de Fabricación de champú en *Series Nacionales*, de Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022. (<https://webapp.inei.gob.pe:8443/sirtod-series/>)

- Demanda Interna Aparente (DIA)

Tabla 2.9*Demanda Interna Aparente en litros (2017-2021)*

Año	2017	2018	2019	2020	2021
DIA	22 294 907	22 965 093	23 248 704	22 191 226	23 137 641
CPC	0,68	0,71	0,72	0,68	0,70

b) Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

La demanda se proyectó con la siguiente función lineal:

$$Y = 613.12 * X - 7,825,191.31$$

Donde;

Y: DIA (en litros)

X: Población (en miles de habitantes)

Tabla 2.10*Proyección de la demanda interna aparente en litros (2023-2027)*

Año	Población (Miles)	DIA (L)
2023	33 397	23 405 635
2024	33 423	23 496 796
2025	33 744	23 587 956
2026	34 065	23 679 116
2027	34 386	23 770 276

c) Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

Los criterios de segmentación son los siguientes:

Segmentación geográfica

El mercado del proyecto se localiza en Lima Metropolitana, la ciudad con mayor población urbana del Perú, abarcando aproximadamente un tercio de la población.

Segmentación demográfica

El proyecto toma en cuenta el rango de edad de 18 a 55 años por la independencia relativa que muestra en el consumo de productos personales.

Tabla 2.11

División porcentual (%) de las edades de la población en Lima Metropolitana (2017-2021)

Año	00-05	06-12	13-17	18-24	25-39	40-55	56+	Segmento
2017	9,60	11,20	8,20	13,40	24,50	18,90	14,20	56,80
2018	9,50	11,00	8,30	13,20	24,30	19,10	14,60	56,60
2019	9,30	10,80	8,20	13,00	24,50	19,30	14,90	56,80
2020	9,20	10,70	8,10	12,80	24,50	19,40	15,30	56,70
2021	8,90	10,40	7,80	12,80	25,50	19,70	14,90	58,00

Nota. Adaptado de Estadísticas Poblacionales, por Compañía Peruana de Investigación de Mercados (CPI), 2022. <https://cpi.pe/banco/estadisticas-poblacionales.html>

Segmentación psicográfica

El Nivel Socioeconómico (NSE) es una variable que permite clasificar a la población según su disponibilidad económica y social para satisfacer sus necesidades. Estos niveles tienen comportamientos de consumo heterogéneos entre sí por el estilo de vida y su capacidad adquisitiva. En Lima Metropolitana se ha registrado un aumento del NSE B y una caída de los NSE D y E. El mercado objetivo del proyecto se encuentra en el NSE A, B y C.

Tabla 2.12

División porcentual (%) de los NSE de la población en Lima Metropolitana (2017-2021)

Año	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E	Segmento
2017	4,40	18,40	43,20	25,20	8,80	66,00
2018	4,70	19,70	42,00	25,50	8,10	66,40
2019	4,80	21,70	42,40	23,80	7,30	68,90
2020	4,40	24,50	42,20	23,00	5,90	71,10
2021	4,30	23,40	42,60	24,10	5,60	70,30

Nota. Adaptado de Niveles Socioeconómicos, por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM). (<https://apeim.com.pe/informes-resumen/>)

d) Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

La encuesta tiene el objetivo de determinar principalmente la intensidad e intención de compra del público objetivo. Primero, se realizó una prueba piloto para determinar la cantidad mínima de personas para la muestra. La prueba piloto se llevó a cabo con 34 cuestionarios que resultaron con una intensidad a favor del 97,1 %. Para el cálculo de la muestra (n) se usó la siguiente fórmula considerando un nivel de confianza para el estudio del 97 % y un error absoluto con relación a la proporción (E) de 3 %.

$$n = \frac{Z^2_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)} \hat{p}(1-\hat{p})}{E^2}$$

Donde:

- Proporción de éxito en la muestra piloto (\hat{p}): 97,10 %
- Nivel de significancia (α) = 3 %
- Valor de Z para el nivel señalado = 2,17

Aplicando la fórmula se calculó que la muestra mínima a evaluar es de 138. Los cuestionarios se distribuyeron vía web a través de la plataforma de Google Forms a personas que cumplan con los requisitos de segmentación. El cuestionario y el resultado de la encuesta se encuentran adjuntos en el Anexo 1.

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

De la encuesta se obtuvo una intención de 90,73 %. La intensidad se calculó de forma ácida, tomando solo los valores 9 y 10 para considerar a las personas realmente interesadas en el producto, obteniendo así una intensidad del 13,72 %.

Tabla 2.13

Intensidad de compra

Valor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frecuencia	0	1	2	7	18	20	35	34	12	8

f) Determinación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto toma como base la proyección de la demanda interna aparente (DIA) para el periodo 2023-2027. La proyección del DIA se encuentra en litros de champú, este valor se logró convertir a kilogramos de champú sólido con el método de factor unitario. Según Lush, el mayor productor y comercializador de champú en barra en el mundo, una barra de 60g rinde para 80 lavadas. Por otro lado, Head&Shoulders, la marca más consumida a nivel mundial recomienda usar 10 mililitros de champú por lavada. La operación de factor unitario da como resultado un rendimiento de 0,075 Kg/L.



$$\text{Factor Rendimiento} = \frac{1 \text{ lavada}}{10\text{mL}} * \frac{55 \text{ g}}{80 \text{ lavadas}} * \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} * \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}}$$

Con la DIA normalizada a kilogramos de champú sólido, se procedió a aplicarle la segmentación del mercado, la intención y la intensidad de compra. Por último, se convierte la demanda de kilogramos por año a unidades de producto por año.

Tabla 2.14

Cálculo de la demanda del proyecto

Año	DIA (L)	Rendimiento (Kg/L)	DIA (Kg)	Segmen. Geográfica (%)	Segmen. Demográfica (%)	Segmen. Psicográfica (%)	Intención (%)	Intensidad (%)	Demanda (kg/año)	Demanda (unidades/año)
2023	28 317 767,09	0,075	2 123 832,53	33	57	75	90,73	13,72	38 035,94	633 933
2024	28 514 495,85	0,075	2 138 587,19	34	58	76	90,73	13,72	39 253,34	654 223
2025	28 711 224,60	0,075	2 153 341,85	34	58	77	90,73	13,72	40 490,33	674 839
2026	28 907 953,36	0,075	2 168 096,50	34	58	79	90,73	13,72	41 746,97	695 783
2027	29 104 682,11	0,075	2 182 851,16	34	58	80	90,73	13,72	43 023,30	717 055

Para el fin del periodo del proyecto la demanda es de **717 055** unidades.

2.4.2 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

La oferta se compone por pequeños talleres artesanales cuya oferta se expone en ferias de temática ecoamigables y tiendas naturistas. Los talleres productores más grandes, con un amplio portafolio de productos naturales, son los que cuentan con un registro formal de empresa. La empresa de mayor presencia es Misha Rastrera que distribuye sus productos en tiendas naturistas como La Sanahoria, Flora y Fauna, La Calandría y otras tiendas de la misma temática dentro de Lima. También se encuentran presentes en ferias como la Feria Ecológica de Barranco, el Mercado Saludable de la Molina y el BioMercado de San Miguel. Recientemente lanzaron su e-commerce con alcance solo a Lima Metropolitana.

Dado el alcance y penetración actual del champú en barra se analizarán sus sustitutos inmediatos líquidos que dominan todos los canales de distribución.

El mercado de la higiene capilar está dominado por empresas multinacionales, principalmente Procter & Gamble, Unilever y L’Oreal que tienen el 52,9 % del mercado. Estas compañías realizan campañas publicitarias sólidas para motivar la compra de sus marcas, mientras que las compañías locales se enfocan en estrategias de bajo costo; sin embargo, algunas empresas locales como Kativa han experimentado un gran crecimiento (Passport, 2022).

Tabla 2.15

Cuota de mercado de las principales empresas comercializadoras

Empresa	%
Procter & Gamble Perú SRL	28,00
Unilever Andina Perú SA	13,60
L’Oréal Perú	12,30
Henkel Peruana SA	9,80
Cetco SA	8,70
Otros	27,60

Nota. Adaptado de Hair Care in Perú Analysis in 2022, por Euromonitor Internacional (s/f), Company Shares of Hair Care. <https://www.euromonitor.com/hair-care-in-peru/report>

- **Procter & Gamble:** Es una multinacional estadounidense dueña de diferentes marcas para el consumo masivo. En el sector de cuidado del cabello cuenta con las líneas Head&Shoulders, Herbal Essences y Pantene. Es la empresa comercializadora de champú líder en el mercado peruano con

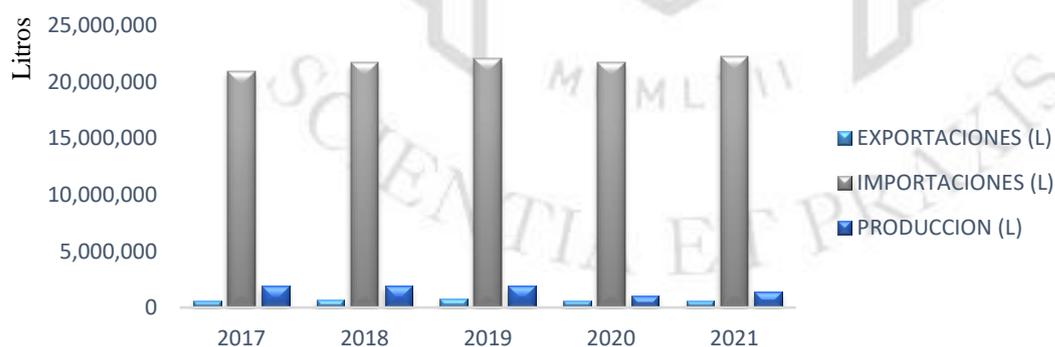
Head&Shoulders. Al mismo tiempo, es la principal importadora de champú del país.

- **Unilever:** Es una multinacional de origen británico-neerlandesa dedicada al rubro del consumo masivo. En el sector de cuidado del cabello cuenta con las líneas Sedal, Clear, Dove y Wella. Es el segundo comercializador líder en el Perú y al igual que P&G importa sus productos de locaciones estratégicas.
- **L’Oreal:** Es una empresa multinacional de origen francés y es la compañía de cosméticos más grandes del mundo. Sus líneas de cuidado del cabello son Elvive y L’Oreal.
- **Henkel:** Es una empresa de origen alemán especializado en productos químicos e industriales. Sus líneas capilares presentes en el mercado peruano son Schwarzkopf, Konzil, Syoss, Pert Plus, SexyHair y Naturelle.
- **Cetco:** Empresa perteneciente del grupo Belcorp dedicada a la producción y venta minorista por medio de catálogos de productos cosméticos, cuidado personal y joyería.

El origen de los productos de cuidado para el cabello es principalmente de las importaciones de las multinacionales debido a su capacidad de trasladar su producción a ubicaciones estratégicas como México y Colombia de donde provienen el 65,16 % y 18,10% de las importaciones respectivamente.

Figura 2.2

Importaciones, exportaciones y producción en litros (2017-2021)



El comportamiento de importación de las multinacionales se mantiene sin variaciones significativas, siendo Procter & Gamble y Unilever las principales importadoras abarcando juntas aproximadamente el 74 % del total en el 2018 y una tendencia constante del porcentaje del volumen importado.

La empresa nacional con mayor relevancia en el mercado es Starbrands Group. En su portafolio se encuentran las líneas de Kativa, Duo, Stereo y otras, siendo Kativa su línea estrella. Su estrategia en el Perú es lograr mayor especialización en los canales en los que participan, donde aún no terminan de consolidarse, siendo sus focos provincias y el canal moderno. Actualmente, están expandiendo su capacidad de producción en su planta de Los Olivos, aumentando almacenes en el Callao y trasladando producción a una nueva planta en Ecuador para poder aumentar sus exportaciones.

2.4.3 Participación de mercado de los competidores actuales

Head & Shoulders y Pantene; Sedal y Dove; y Elsève y L’Oreal son las líneas estrella de las multinacionales Procter & Gamble, Unilever y L’Oreal respectivamente abarcando aproximadamente el 40 % de cuota del mercado.

Tabla 2.16

Marcas en el mercado

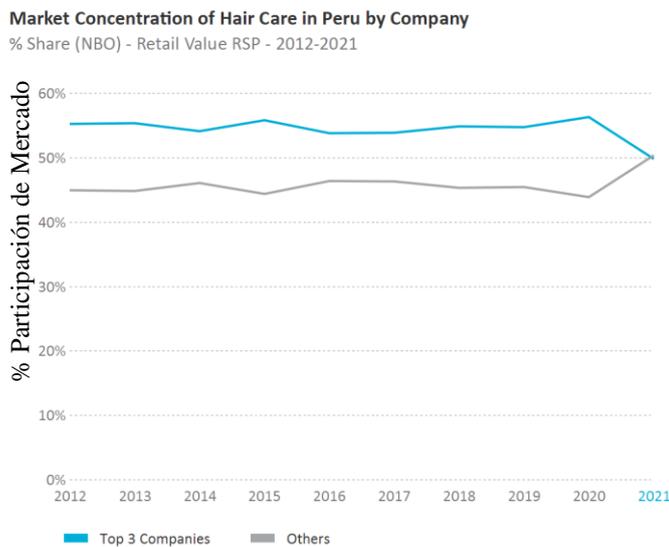
Marca	%	Empresa comercializadora
Head & Shoulders	11,70	Procter & Gamble Perú SRL
Sedal	7,20	Unilever Andina Perú SA
Esika	7,00	Cetco SA
Pantene	6,50	Procter & Gamble Perú SRL
Natura	4,80	Natura&Co
Savital	4,40	Unilever Andina Perú SA
L’Oréal Paris Excellence	3,70	L’Oréal Perú
Garnier Nutrisse	3,30	L’Oréal Perú
Elsève	2,70	L’Oréal Perú
Nutribela	2,70	Quala Perú
Konzil	2,70	Henkel Peruana SA
Otros	43,30	Otros

Nota. Adaptado de Hair Care in Peru Analysis in 2022, por Euromonitor International, Brand Shares of Hair Care. (s/f). <https://www.euromonitor.com/hair-care-in-peru/report>

Se puede observar en la Figura 2.3 que las 3 marcas más grandes han ido perdiendo participación en los últimos años. Esto se debe a la introducción de nuevas marcas nacionales como internacionales.

Figura 2.3

Cuotas de mercado de las tres marcas con mayor participación 2012-2021



Nota. De Hair Care in Peru Analysis in 2022, por Euromonitor Internacional, (s/f), Market Concentration of Hair Care by Company. <https://www.euromonitor.com/hair-care-in-peru/report>

2.4.4 Competidores potenciales si hubiera

A nivel global la empresa que domina el mercado del champú sólido es Lush Cosmetics Ltd. El 100% de sus productos son vegetarianos y el 80 % son veganos. Además de champú, tiene diversas líneas para el cuidado personal como jabones, cremas hidratantes, bombas de baño, acondicionadores, entre otros. La empresa tiene 23 años en el mercado inglés y se ha expandido con tiendas propias por diversos países de Europa, Asia, América del Norte, Oceanía y en América Latina, solo se encuentra en Chile con 10 tiendas. Lush maneja el canal retail y online de los países en los que tiene presencia. Por otro lado, Garnier quien tiene un 3,30 % del mercado nacional ha lanzado en el mercado norteamericano champús en barra, no obstante, no han confirmado la expansión del producto en Perú o países vecinos.

2.5 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

Políticas de ventas

Los clientes son cadenas de supermercados e hipermercados y cadenas de farmacias con plazos de 90 días de pago. Por ellos, se le dará ese plazo de pago y acceso al crédito. También se le dará el derecho de devolver la mercancía en caso de fallas o incumplimiento de los requisitos en los contratos.

Canales de distribución

Los canales más relevantes para el público objetivo fueron el canal moderno y tradicional.

- Canal moderno: Los hipermercados y supermercados cuentan con una preferencia de 75,6 %.
- Canal tradicional: Los establecimientos dedicados al cuidado de la salud como farmacias cuentan con una aceptación de 8,5 %.

Por otro lado, el canal digital cuenta con una aceptación de 1,7 %, este canal también será tomado en cuenta, ya que las cadenas retail abarcan este canal y presenta un crecimiento significativo año a año. Según Euromonitor, el e-commerce en Perú tuvo un crecimiento de 20 % en el año 2019 y un 100 % dentro de 5 años.

Transporte y almacenaje

El transporte es tercerizado, ya que el producto no requiere de condiciones estrictas para su transporte. Los únicos requisitos es que el espacio sea seco y lejos de olores fuertes o infectados.

2.5.2 Publicidad y promoción

Los objetivos de la publicidad y las promociones para el proyecto son las siguientes:

- Dar a conocer el producto en diversos medios, principalmente digitales, al público objetivo para poder llegar a las cuotas comerciales propuestas.
- Informar las características del producto para diferenciarlo de los actuales.
- Persuadir la compra e incrementar la penetración en el tiempo.

La estrategia de publicidad y promoción es de impulso (pull) que estará asentada con la estrategia comercial y ligada con la publicidad. Esta busca generar la demanda final que impulsa al producto a través del sistema de distribución (Tellis & Redondo, 2002).

Al iniciar el proyecto se iniciará una campaña agresiva para la comunicación del producto por medio digitales y tradicionales. Estas campañas serán dirigidas por una agencia de marketing que cuenten con mayor experiencia que los recursos propios.

En la publicidad digital se enfocará en redes sociales con mayor penetración entre la población del proyecto mediante Google Ads, Facebook Ads, Instagram Ads e *influencers* de nicho que recibirán muestras gratis.

También se emplearán paneles en las principales avenidas cerca a centros comerciales (Javier Prado y Vía Expresa) para poder llegar a la población más madura considerada por el proyecto.

A mediano plazo, se busca desarrollar una relación con los consumidores mediante los espacios digitales para poder mantener su compra en el tiempo.

Las promociones propuestas a continuación, se usarán en situaciones específicas, ya que no se busca llegar al cliente mediante promociones de precio, sino por el valor que ofrece el mismo.

- Precios de paquetes; agrupamiento de las unidades de producto para disminuir el precio unitario.
- Premios; regalos que la empresa entrega a los consumidores o que se ofrecen a bajo precio por la adquisición del producto sin afectar el coste de este.
- Promociones conjuntas; promociones donde coparticipan diferentes marcas de una o varias empresas.

2.5.3 Análisis de precios

Tendencia histórica de los precios

El precio por litro en el mercado se encuentra con una tendencia creciente.

Tabla 2.17

Precio del champú por litro

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Soles/Litro	46,89	47,83	48,92	51,03	54,19

Nota. Adaptado de Hair Care in Peru Analysis in 2021, Euromonitor Internacional, s.f., Price Series. <https://www.euromonitor.com/hair-care-in-peru/report>

Precios actuales

Los precios varían según el canal de ventas, presentación y temporada. Los supermercados e hipermercados suelen tener los mismos precios con variaciones mínimas y solo presentan variaciones significativas según la disponibilidad de promociones y descuentos que ofrezca la tienda. Los productos por catálogo de Ésika y Avon tienen un precio estándar para todas las consultoras y este solo cambia en épocas de ofertas.

Tabla 2.18

Precios por presentación y marca

Referencia	Marca	Tipo de envase	Tamaño del empaque	Precio (en soles, S/)
Tottus	Pantene 2 en 1	Botella	400 mL	14,90
	Head & Shoulders 2 en 1	Botella	700 ml	26,90
	Pantene Pro-V	Botella	300 ml	17,90
	Head & Shoulders shampoo	Botella	1 L	41,90
	Sedal	Botella	340 ml	12,90
Avon	Avon Advance Techniques	Botella	300 ml	19,90
Esika	Esika Ésens	Botella	200 ml	14,90
	Esika Alviento	Botella	1 L	24,90

Nota. Los datos de los precios de los productos fueron extraídos de Tottus (2022), Avon (2022) y Ésika (2022). (<https://tottus.falabella.com.pe/tottus-pe/search?Ntt=shampoo>, <https://www.avon.com.pe/avon-pe/Revista-Interactiva.html>, <https://esika.tiendabelcorp.com.pe/cuidado-personal/cabello/shampoo-y-acondicionador/c>)

Estrategia de precio

El objetivo de la estrategia de precio es ser competitivo en el mercado y fue seleccionado por una encuesta (valor percibido) y normalizado con los márgenes de los retailers. Por lo que el producto se ofertará al siguiente en la cadena a S/ 5,18 soles por unidad.

Luego de la introducción del producto y acorde a la estrategia del producto se buscará posicionarlo por la percepción de calidad aumentando el precio, ya que existe asociación de parte de los consumidores de tomar el precio como un indicador de calidad.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

En el presente capítulo se designaron las localizaciones adecuadas a nivel macro y micro para la implementación de la planta y la cadena de valor del producto en base a los siguientes factores.

Macrolocalización

- Cercanía al mercado: La distancia de la planta hacia los puntos de compra para los consumidores toma un peso importante en los gastos logísticos y los riesgos de calidad del producto durante el transporte.
- Disponibilidad de proveedores del rubro: El proceso de producción requiere de insumos con cierto grado de valor agregado y se busca una oferta amplia de proveedores para poder disminuir los riesgos incurridos a falta de materias primas; así como reducir los costos incurridos a la logística de estos.
- Porcentaje de empleo informal: Uno de los objetivos del proyecto es mejorar las condiciones de vida de la región donde opere.
- Rentabilidad de los inmobiliarios: Los terrenos suelen apreciarse con el paso del tiempo, la venta de este puede aumentar la rentabilidad del proyecto cuando este llegue a su fin.

Microlocalización

- Cercanía al mercado: Las salidas y rutas hacia los puntos de entrega de la mercadería deben ser flexibles y tener acceso a diversas partes de Lima Metropolitana.
- Disponibilidad de mano de obra: El proyecto requiere de personal con educación básica y educación superior que se comprometa con los objetivos de este.
- Valor del terreno: La inversión en el terreno es uno de los costos con mayor impacto sobre el proyecto, por lo cual se tiene que seleccionar una ubicación estratégica a un precio óptimo.

- Lima

Departamento ubicado en el centro-oeste de Perú con una extensión de 35 892,49 Km² y una población de 9 485 405 habitantes según el censo nacional de 2017. Es la capital del Perú y es administrada por dos gobiernos regionales: Gobierno Regional de Lima y Municipalidad Metropolitana de Lima. Dentro de Lima, se encuentra la ciudad urbana más poblado del Perú, Lima Metropolitana, que concentra un tercio de la población total del Perú. Esta región concentra el 70 % de las industrias del país, en su mayoría del sector terciario y produce aproximadamente el 50 % del PBI nacional.

- Arequipa

Departamento ubicado al suroeste del Perú con una extensión de 63 345,39 km² con una altitud que va de 0 a 6 305 m.s.n.m. Cuenta con una población de 1 382 730 habitantes del cual el 71,3 % se encuentra concentrado en la capital, al igual que la concentración industrial y comercial. Esta región presenta el ecosistema de industrias más diversificado a nivel nacional. En tal sentido, la interrelación entre las actividades económicas ha sostenido una mayor diversificación de la base productiva regional. De un lado, se han consolidado las empresas existentes, dada la mayor demanda por el aumento del empleo y la capacidad adquisitiva de la población; y de otro lado, se han ampliado o establecido empresas que proveen bienes y servicios a la población, y a sectores como la minería, construcción y agroindustria (insumos, bienes intermedios, servicios de transporte terrestre y portuario, centros logísticos, etc.) (Banco Central de Reserva del Perú, 2016).

- La Libertad

Departamento ubicado al noroccidente del Perú con una extensión de 25 255,96 Km² y una población de 1 778 080 habitantes, según el censo nacional de 2017. Presenta las tres regiones naturales que le dota de diversos microclimas: costa, chocando con la corriente de Humboldt; sierra, atravesada por la cordillera de los Andes; y selva. Tiene 3 de las cuatro cuencas del Perú, con acceso al Pacífico y al Atlántico. En los extensos valles se desarrolla la agroindustria en la que destacan los productos no tradicionales, azúcar y arroz. Junto a la agroindustria se desarrolló la agroexportación debido al aumento de la producción por el proyecto especial de irrigación de zonas agrícolas Chavimochic. En la minería resaltan la extracción del oro y la plata principalmente por las empresas Barrick Misquichilca y Pan American Silver respectivamente. Otra industria

en la que resalta es la del calzado. Por otro lado, el desarrollo urbano está en aumento junto con las vías de comunicación con el apoyo de las municipalidades locales. Su capital Trujillo es la ciudad con mayor población y desarrollo manufacturero; así mismo, ha manifestado iniciativas de sostenibilidad ambiental con sistemas de reciclaje voluntario para separar residuos orgánicos e inorgánicos en los que empresas también toman parte.

Microlocalización

Al igual que en la macrolocalización, para la selección de alternativas se usan criterios cualitativos. Actualmente, según expertos logísticos, el sur de Lima está resaltando como la mejor alternativa para locales industriales y condominios logísticos principalmente por la buena infraestructura para los servicios (agua, energía, red vial, mano de obra, entre otros) y rápidas vías de acceso (Panamericana). Además, los valores promedio por m² son los más económicos de Lima debido a que generan una rentabilidad sobre la inversión mayor a las zonas norte, este, oeste y centro. Estos aspectos se mantienen sobre estos lugares según reportes de inmobiliarias industriales. Las zonas por evaluar son Huachipa, Lurín y Chilca.

Figura 3.2

Ubicación Parques Industriales Lima

UBICACIONES PARQUES INDUSTRIALES



Nota. De Resumen Parques Industriales En Lima, por NAI Perú Rosecorp, 2020 (https://www.naiperu.com/files/archivo_research_downloads/Market_Report_Lotes_industrialesNAI_PERU.pdf)

- Lurigancho-Huachipa

Distrito de la provincia de Lima con una extensión de 236,47 km². Para el censo del 2017 tenía una población de 240 814 habitantes con un crecimiento poblacional de 0,3 % anual. Huachipa alberga plantas industriales de empresas como Aje, Ambev, Grupo Gloria, entre otras; además en los últimos años, se le han proyectado diversos proyectos industriales.

- Chilca

Distrito de la provincia de Cañete con una extensión de 475,47 km². Según el censo de 2017, la población fue de 21 573. En los últimos años, ha sido espacio para la implementación de diversos proyectos como parques industriales y centros logísticos.

- Lurín

Distrito costero de la provincia de Lima con una extensión de 181,23 km². En el censo del 2017 tuvo una población de 89 195 habitantes. Es uno de los distritos con mayor industrialización y desarrollo agropecuario de Lima.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macrolocalización

- Cercanía al mercado

La distancia entre las capitales de las alternativas y Lima Metropolitana, así como sus rutas se explica en la siguiente tabla.

Tabla 3.1

Distancia en kilómetros hacia Lima Metropolitana

Alternativa	Distancia (Km)	Ruta
Lima	0	-
Arequipa	1 009	Arequipa-Lima
La Libertad	557,35	Trujillo-Lima

Nota. Adaptado de *Itinerario de Rutas DGC-MTC*, por Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2022 (<http://www.proviasnac.gob.pe:81/frmConservacion.aspx?idMenu=407>)

- Disponibilidad de proveedores del rubro

La disponibilidad de proveedores se mide con la cantidad de empresas de manufactura del sector industrial dedicadas al suministro en el rubro cosmético o similares.

Tabla 3.2

Densidad empresarial de las empresas manufactureras (Empresas por cada mil habitantes)

Región	Densidad
Arequipa	7,7
La Libertad	5,0
Lima	9,6

Nota. Adaptado de *Análisis de la Densidad Empresarial*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática – Directorio Central de Empresas y Establecimientos, 2016.

(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1382/cap06.pdf)

- Trabajo informal

Un fin del proyecto es poder generar empleo formal, por ello los departamentos con mayor empleo informal tienen mayor ventaja.

Tabla 3.3

Porcentaje de empleo informal por departamento en 2019

Departamento	% Empleo informal
Arequipa	66,20%
La Libertad	72,80%
Lima	60,00%

Nota. Adaptado de *La informalidad y la Fuerza de Trabajo*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020.

(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1764/cap04.pdf)

- Rentabilidad inmobiliaria

El aumento de las actividades económicas en Arequipa, Trujillo (La Libertad) y Lima aprecian continuamente el valor de sus espacios, estos pueden valorizarse hasta en \$1 084, \$843, \$1 000 por metro cuadrado respectivamente.

A los factores se les asignó un código y un nivel de importancia para poder obtener el peso del factor en valor porcentual (Tabla 3.4) para poder pasar a la calificación.

Tabla 3.4

Códigos asignados a los factores y nivel de importancia para la macrolocalización

Código	Factor	Nivel de importancia
A	Cercanía al mercado	Muy importante
B	Disponibilidad de proveedores	Importante
C	% Empleo informal	Importante
D	Rentabilidad inmobiliaria	Muy importante

Tabla 3.5*Enfrentamiento de los factores de la macrolocalización*

Factores	A	B	C	D	Puntaje	Ponderado
A		1	1	1	3	0,30
B	0		1	1	2	0,20
C	0	1		0	1	0,20
D	1	1	1		3	0,30
Total					10	1,00

Se califica a los factores en el ranking de factores según la siguiente Tabla 3.6:

Tabla 3.6*Valor de los puntajes*

Calificación	Valor
Muy bueno	3
Bueno	2
Regular	1
Malo	0

Tabla 3.7*Ranking de factores de la macrolocalización*

Factor	Lima		Arequipa		La Libertad	
	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	3	0,90	1	0,30	2	0,60
B	2	0,40	3	0,60	2	0,40
C	1	0,20	2	0,40	2	0,40
D	3	0,90	3	0,90	2	0,60
Total		2,40		2,20		2,00

En base a los puntajes obtenidos en el ranking de factores (Tabla 3.7), se concluye que la planta estará localizada en el departamento de Lima.

3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización

- Cercanía al mercado

La distancia de la planta hacia los puntos de venta y almacenes se mide con el tiempo de salida desde un punto de referencia del distrito hasta el peaje de Evitamiento que es un punto céntrico hacia los diversos puntos de Lima Metropolitana.

Tabla 3.8*Tiempo de llegada al punto de referencia*

Corredor	Punto de inicio	Tiempo a Peaje Evitamiento
Lurigancho-Huachipa	Av. Huachipa	1 hora
Lurín	Av. Eucaliptos	1 hora 5 minutos
Chilca	Peaje Chilca	1 hora 40 minutos

Nota. Adaptado de Reporte Industrial, por Colliers International, 2018 (<https://www.colliers.com/es-pe/investigacion/ind1s2018>)

- Disponibilidad de mano de obra

La mano de obra disponible se midió mediante la población económicamente disponible.

Tabla 3.9*Estructura de la población económicamente activa*

Zona	PEA	Ocupada	Desocupada
Lurigancho-Huachipa	114 290	108 836 95,23%	5 454 4,47%
Lurín	44 367	42 432 95,64%	1 935 4,36%
Chilca	10 130	9 721 95,96%	409 4,04%

Nota. Adaptado del Censo Nacional 2017, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018 (<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/employed-economically-active-population/>)

- Valor del terreno

Tabla 3.10*Precio promedio del terreno por m²*

Corredor	Precio promedio (US\$) por m ²
Huachipa	120
Lurín	180
Chilca	110

Nota. Adaptado de *Panorama de parques industriales Lima – Q1 2022*, por Vargas, D., 2022 (<https://cushwakeperu.com/panorama-de-parques-industriales-lima-q1-2022/>)

- Mercado de parques industriales

Tabla 3.11*Inventario de parques industriales*

Corredor	Inventario actual (m ²)
Huachipa	6 737 000
Lurín	26 067 000
Chilca	3 719 300

Nota. Adaptado de *Panorama de parques industriales Lima – Q1 2022*, por Vargas, D., 2022 (<https://cushwakeperu.com/panorama-de-parques-industriales-lima-q1-2022/>)

- Seguridad para los activos (tangibles y personas)

La seguridad se midió con las denuncias registradas en cada distrito.

Tabla 3.12

Denuncias contra el patrimonio

Corredor	Total Denuncias	Denuncias por persona (%)
Huachipa	1 360	0,56
Lurín	1 072	1,20
Chilca	2 106	9,76

Nota. Adaptado de *Informe de criminalidad y seguridad ciudadana*, de Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018.

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/cap02.pdf)

Tabla 3.13

Códigos asignados a los factores y nivel de importancia para la microlocalización

Código	Factor	Nivel de importancia
A	Cercanía al mercado	Importante
B	Disponibilidad de mano de obra	Importancia baja
C	Valor del terreno	Muy importante
D	Criminalidad	Importancia baja
E	Oferta de parques industriales	Muy importante

Tabla 3.14

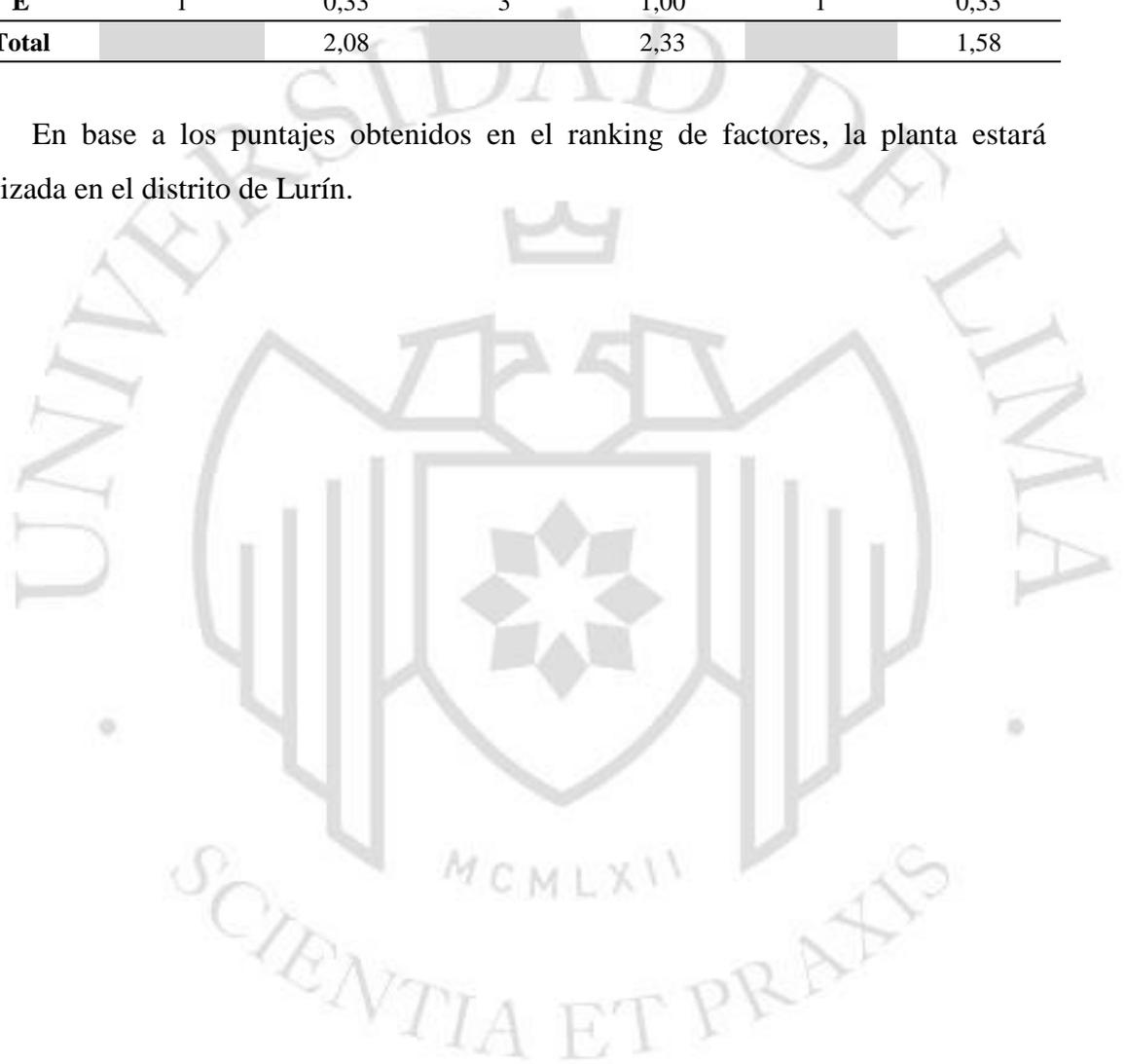
Enfrentamiento de los factores de la microlocalización

Factores	A	B	C	D	E	Puntaje	Ponderado
A		1	0	1	0	2	0,17
B	0		0	1	0	1	0,08
C	1	1		1	1	4	0,33
D	0	1	0		0	1	0,08
E	1	1	1	1		4	0,33
Total						12	1,00

Tabla 3.15*Ranking de factores de la microlocalización*

Factor	Huachipa		Lurín		Chilca	
	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	2	0,33	2	0,33	1	0,17
B	2	0,17	2	0,17	1	0,08
C	3	1,00	2	0,67	3	1,00
D	3	0,25	2	0,17	0	-
E	1	0,33	3	1,00	1	0,33
Total		2,08		2,33		1,58

En base a los puntajes obtenidos en el ranking de factores, la planta estará localizada en el distrito de Lurín.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

El tamaño de planta representa el nivel óptimo de producción en un determinado periodo de tiempo. El tamaño puede ser determinado en base a la interacción relativa con diferentes componentes de viabilidad como el tamaño del mercado, la tecnología, disponibilidad de recursos productivos, costos de inversión y producción y las ventas.

4.1 Relación tamaño-mercado

El tamaño del mercado se determina con la demanda interna aparente.

Tabla 4.1

Relación tamaño-mercado

Capacidad del mercado	2023	2024	2025	2026	2027
En Kg	2 390 512	2 397 158	2 403 804	2 410 450	2 417 096
En Unidades	39 841 865	39 952 632	40 063 399	40 174 166	40 284 933

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

El cálculo del tamaño en base a los recursos productivos se realizó con el SLS, ya que es la materia prima y su relación con el producto final es de 80%. Para el análisis se calculó el balance comercial (2016-2020) (Tabla 4.2) y se proyectó para el periodo de vida del proyecto (2023-2027) (Tabla 4.3). El balance proyectado se convirtió a unidades de producto que se podrían producir para obtener el tamaño.

Tabla 4.2

Balance del SLS periodo 2016-2020

Año	Importación	Producción	Exportación	Balance
2016	2 134 296	212 220 054	1 739	214 352 611
2017	1 419 042	197 308 352	2 580	198 724 814
2018	283 520	190 541 462	1 155	190 823 827
2019	591 744	186 867 025	100	187 458 668
2020	283 520	181 141 126	105	181 424 541

Nota. Adaptado de Importaciones y Exportaciones de SLS 2016-2020, por Veritrade, consultado en 15 de agosto de 2022 y Fabricación de SLS, por Instituto Nacional de Estadística e Informática en 2022. <https://www.veritrade.com/>, <https://webapp.inei.gov.pe:8443/sirtod-series/>

Tabla 4.3*Relación tamaño-recurso productivo (SLS)*

Año	Proyección Balance (Kg)	Tamaño proyectado (Unidades)
2023	169 859 991	3 538 749 816
2024	163 993 366	3 416 528 469
2025	158 126 741	3 294 307 122
2026	152 260 117	3 172 085 775
2027	146 393 492	3 049 864 428

4.3 Relación tamaño-tecnología

El tamaño de la tecnología se determinó con la capacidad de la planta calculado en la tabla 5.20. El cuello de botella se da por el empaqueo con una capacidad de 1 020 251 unidades por año.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio nos indica la cantidad de producto que se debe producir y vender para que no haya pérdidas o ganancias. El punto de equilibrio (P_{EQ}) se calculó para el periodo de tiempo de vida del proyecto con la siguiente fórmula.

$$Peq = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Valor de venta} - \text{Costo unitario}}$$

Tabla 4.4*Relación tamaño-punto de equilibrio*

Relación	2023	2024	2025	2026	2027
Costo Fijo	1 268 134,33	1 268 134,33	1 268 134,33	1 268 134,33	1 268 134,33
Valor de venta	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Costo unitario	2,98	2,98	2,98	2,98	2,98
Punto de equilibrio	627 193	627 193	627 193	627 193	627 193

4.5 Selección del tamaño de planta

Tabla 4.5

Resumen de los componentes de viabilidad

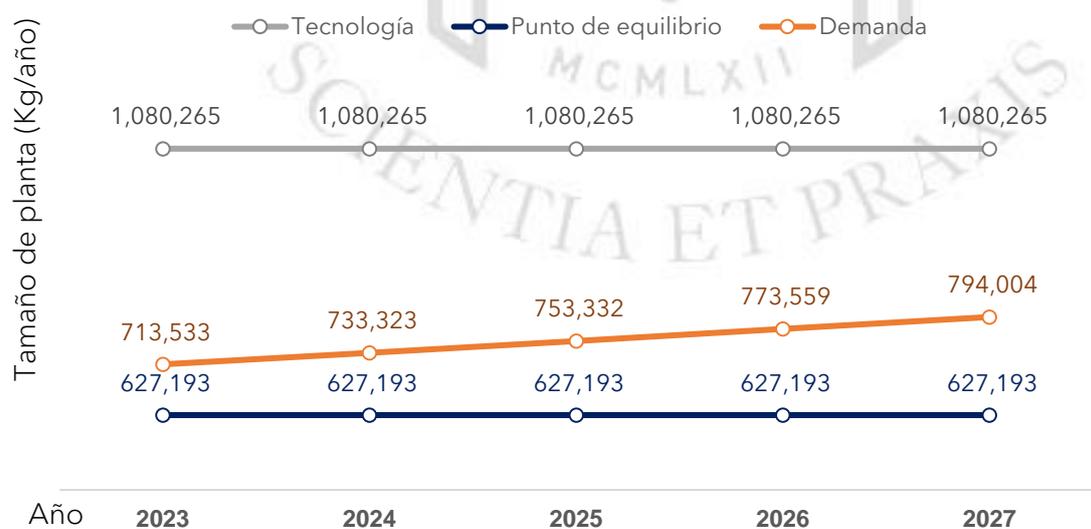
	2023	2024	2025	2026	2027
Mercado	39 841 865	39 952 632	40 063 399	40 174 166	40 284 933
Recursos productivos (SLS)	3 538 749 816	3 416 528 469	3 294 307 122	3 172 085 775	3 049 864 428
Tecnología	1 080 265	1 080 265	1 080 265	1 080 265	1 080 265
Financiera	-	-	-	-	-
Punto de equilibrio	627 193	627 193	627 193	627 193	627 193
Demanda	713 533	733 323	753 332	773 559	794 004
PE/Demanda	87,90%	85,53%	83,26%	81,08%	78,99%

Del resumen de los componentes de viabilidad se observa que el límite inferior para el tamaño óptimo lo determina el punto de equilibrio y el límite superior lo determina la tecnología. Se concluye que el tamaño óptimo lo determina la demanda que tiene una tendencia de crecimiento que la aleja del punto de equilibrio cada año.

También se observa que, si la demanda disminuye más de 12 %, el proyecto dejaría de ser rentable ya que sus ingresos no podrían solventar los costos fijos y costos de producción.

Figura 4.1

Límites del tamaño de planta



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del proyecto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Tabla 5.1

Ficha técnica del champú en barra

FICHA TÉCNICA DEL CHAMPÚ EN BARRA																												
Nombre del producto	Shampoo Cocoliva																											
Descripción	Champú para higiene del cuero cabelludo elaborado a partir de productos de origen vegetal																											
Modo de uso	Humedecer el producto hasta obtener la espuma necesaria para el cuero cabelludo.																											
Ingredientes	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Nombre comercial</th> <th style="text-align: center;">Denominación INCI*</th> <th style="text-align: center;">Función</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLS</td> <td>Sodium Lauryl Sulfate (SLS)</td> <td>Surfactante, generador de espuma y agente de limpieza</td> </tr> <tr> <td>Glicerina vegetal</td> <td>Glycerin</td> <td>Agente acondicionador y humectante</td> </tr> <tr> <td>Manteca de cacao</td> <td>Theobroma cacao</td> <td>Dar consistencia al producto</td> </tr> <tr> <td>Aceite de coco</td> <td>Cocos Nucifera Oil</td> <td>Agente acondicionador y tonificante</td> </tr> <tr> <td>Aceite de oliva</td> <td>Olea Europaea Oil</td> <td>Agente acondicionador y tonificante</td> </tr> <tr> <td>Té verde</td> <td>Camellia Sinensis Leaf Extract</td> <td>Estimula el crecimiento del cabello</td> </tr> <tr> <td>Manzanilla</td> <td>Matricaria chamomilla</td> <td>Desinflamatorio</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>Aqua</td> <td>Absorber la esencia del té verde y la manzanilla</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre comercial	Denominación INCI*	Función	SLS	Sodium Lauryl Sulfate (SLS)	Surfactante, generador de espuma y agente de limpieza	Glicerina vegetal	Glycerin	Agente acondicionador y humectante	Manteca de cacao	Theobroma cacao	Dar consistencia al producto	Aceite de coco	Cocos Nucifera Oil	Agente acondicionador y tonificante	Aceite de oliva	Olea Europaea Oil	Agente acondicionador y tonificante	Té verde	Camellia Sinensis Leaf Extract	Estimula el crecimiento del cabello	Manzanilla	Matricaria chamomilla	Desinflamatorio	Agua	Aqua	Absorber la esencia del té verde y la manzanilla
	Nombre comercial	Denominación INCI*	Función																									
	SLS	Sodium Lauryl Sulfate (SLS)	Surfactante, generador de espuma y agente de limpieza																									
	Glicerina vegetal	Glycerin	Agente acondicionador y humectante																									
	Manteca de cacao	Theobroma cacao	Dar consistencia al producto																									
	Aceite de coco	Cocos Nucifera Oil	Agente acondicionador y tonificante																									
	Aceite de oliva	Olea Europaea Oil	Agente acondicionador y tonificante																									
	Té verde	Camellia Sinensis Leaf Extract	Estimula el crecimiento del cabello																									
	Manzanilla	Matricaria chamomilla	Desinflamatorio																									
Agua	Aqua	Absorber la esencia del té verde y la manzanilla																										
Nota*: INCI - Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos																												
Especificaciones organolépticas	Aspecto: Sólido Color: Verdoso Fragancia: Hierbas																											
Especificaciones fisicoquímicas	pH: 5,5 Peso: 60g Medidas (Diámetro x Altura): 7,40 x 2,5 cm																											
Manejo y almacenaje	Mantener el producto en un lugar fresco sin exposición solar.																											
Vida útil	12 meses																											
Precauciones	Evitar contacto con los ojos y mantener lejos del alcance de los niños.																											

La composición del producto es de 80% de tensoactivo sólido, 10 % de grasa y 10 % de una fase acuosa. Se usa Lauril Sulfato Sódico (SLS, nombre comercial) como

tensoactivo; la glicerina vegetal y la manteca de cacao como la grasa; y los aceites esenciales y la infusión como la fase acuosa.

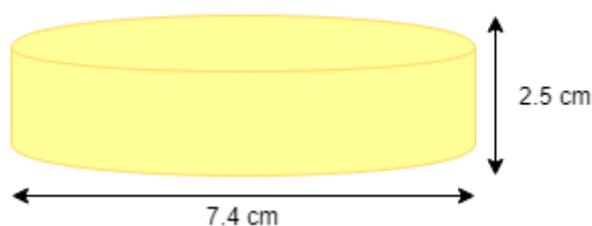
Tabla 5.2

Composición de una barra de champú

Ingredientes	Peso (g)	Porcentaje (%)	Límite máximo permisible (%)
SLS	48,00	80,00	≤80
Glicerina vegetal	3,00	5,00	≤10
Manteca de cacao	3,00	5,00	≤10
Aceite de coco	1,65	2,75	≤5
Aceite de oliva	1,65	2,75	≤5
Infusión de té verde y manzanilla	2,70	4,50	≤5

Figura 5.1

Dimensiones del champú en barra



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Para ingresar el producto al mercado y garantizar la seguridad de los consumidores estos deben cumplir con los parámetros obligatorios establecidos en los Reglamentos Técnicos (RT) elaborados por el Gobierno. De igual forma, se pueden adoptar de forma voluntaria las Normas Técnicas Peruanas (NTP) emitidas por el Instituto Nacional de Calidad que establecen las especificaciones y requisitos de calidad para estandarizar productos, procesos y servicios de diversas industrias; y las normas internacionales ISO de buenas prácticas de la Organización Internacional de Normalización.

La Ley los Productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos y Productos Sanitarios (Ley N°29459), entendiéndose como productos sanitarios a productos destinados a la limpieza, cuidado, modificación del aspecto, perfume y protección personal o doméstica, establece los principios, normas, criterios y exigencias básicas sobre los productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios de uso en

seres humanos, en concordancia con la Política Nacional de Salud y la Política Nacional de Medicamentos, las cuales deben ser consideradas por el Estado prioridades dentro del conjunto de políticas sociales que permitan un acceso oportuno, equitativo y con calidad a los servicios de salud (Ministerio de Salud [MINSA], 2017). Asimismo, la ley exige un Registro Sanitario que autorice a la empresa la importación, almacenamiento, distribución, comercialización, promoción, dispensación y expendio de los productos.

La Ley de Etiquetado y Verificación de los Reglamentos Técnicos de los Productos Industriales Manufacturados aprobado bajo el Decreto Legislativo N°1304 tiene por objeto regular los mecanismos de cumplimiento de manera obligatoria, el etiquetado para los productos industriales manufacturados, para uso o consumo final, que sean comercializados en el territorio nacional, a fin de salvaguardar el derecho a la información de los usuarios y consumidores; así como otorgar al Ministerio de la Producción las competencias para supervisar, fiscalizar y sancionar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en los reglamentos técnicos referidos a productos industriales manufacturados para uso o consumo final, con excepción del etiquetado, en el marco de sus competencias (Ministerio de la Producción - PRODUCE, 2017). La ley establece que el etiquetado debe presentar los siguientes datos:

- Nombre o denominación del producto
- País de fabricación
- Si el producto es perecible (fecha de vencimiento, condiciones de conservación y observaciones)
- Contenido del producto en unidades de masa o volumen
- Nombre, domicilio legal y Registro Único de Contribuyente (RUC) en el Perú de la empresa responsable del producto.

La Norma Técnica Peruano NTP-ISO 17516:2016 Cosméticos. Microbiología. Límites microbiológicos. (EQV. ISO 17516:2014 Ed. 1.0 Cosmetics. Microbiology. Microbiological limits) aplica para los productos considerados cosméticos como el champú y ayuda en la evaluación de calidad microbiológica; sin embargo, no es obligatorio para productos considerados de bajo riesgo.

El Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno tiene por objeto promover y regular la gestión ambiental, la conservación y aprovechamiento sostenible de recursos naturales en el desarrollo de las actividades de la

industria manufacturera y de comercio interno; así como regular los instrumentos de gestión ambiental, los procedimientos y medidas de protección ambiental aplicables a éstas (Ministerio de la Producción - PRODUCE, 2015).

Por último, se toma en cuenta la ISO 22716:2007 Guía de Buenas Prácticas de Fabricación para Productos Cosméticos, de adopción voluntaria, que propone las directrices de buenas prácticas en la fabricación, envasado, pruebas, almacenamiento y transporte. Estas directrices abarcan los aspectos de calidad del producto, pero globalmente, no incluyen los aspectos referentes a la seguridad del personal presente en las zonas de trabajo, ni los aspectos referentes a la protección del medio ambiente (Organización Internacional de Normalización , 2007).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

El proceso se analizó en el Anexo 2 y se determinó que la forma óptima de ejecutar el proceso es mediante un procesamiento por lotes.

5.2.2 Proceso de producción

Se toma como referencia el proceso de producción del champú en barra de aceites de Jason y aceite de argán. (Lush Cosmetics North America, 2017)

a) Descripción del proceso

- **Dosificación y pesado de la materia prima e insumos:** Para cumplir con las especificaciones de calidad del producto final, la materia prima y los insumos deben ingresar a producción en cantidades específicas. El SLS se pesa en la balanza electrónica de capacidad 100 Kg para pesar el 80 % del total de la materia que entrará al mezclado. El resto de los insumos son dosificados y pesados en la balanza electrónica de mesa de capacidad 30 Kg. La glicerina, el agua, el aceite de coco y el aceite de oliva entran en proporciones de 5 %, 4,50 %, 2,75 % y 2,75 % de la cantidad total a entrar al mezclado

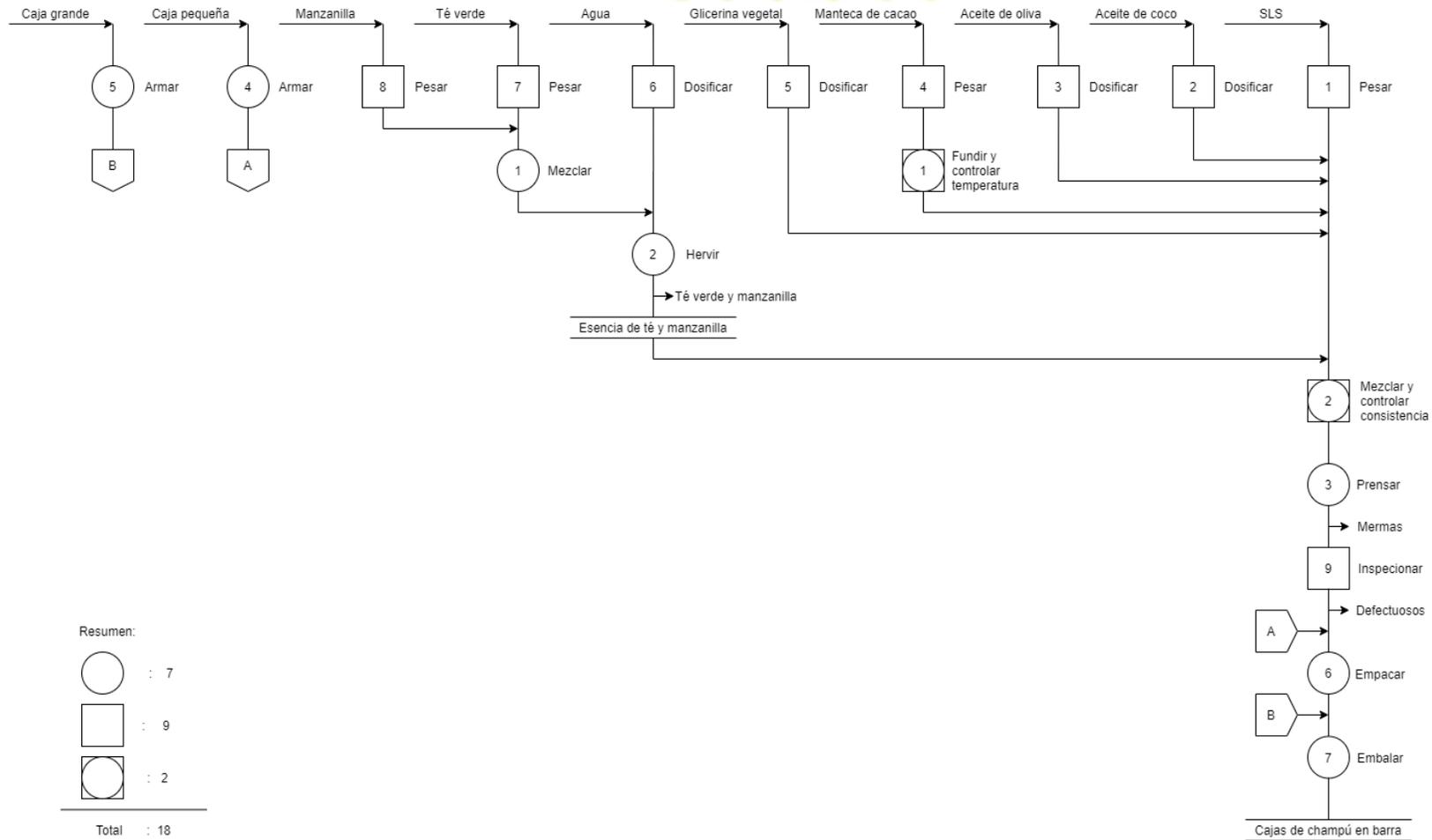
respectivamente. La manzanilla y el té verde se pesan en relación con la cantidad de agua dosificada, de modo que se pesen 25 gramos de cada insumo por cada litro de agua.

- **Preparado de la infusión:** La manzanilla y el té verde se mezclan dentro de un filtro metálico. Luego, se procede a entibiar el agua junto al filtro con la mezcla para que las infusiones puedan expulsar la esencia por un tiempo de 10 minutos con el calor expulsado de la hornilla eléctrica. En esta actividad no hay mermas pues no el agua no debe llegar al punto de ebullición.
- **Fundido de la manteca:** En una olla se calienta con una hornilla eléctrica y remueve con una paleta la manteca a una temperatura entre los 50°C y los 80°C durante un máximo de 5 minutos, asegurándose que toda la manteca se haya fundido y no queden rastros de la fase sólida ni posibles quemaduras durante el fundido. En esta actividad no hay merma porque la manteca no alcanza su punto de fusión.
- **Mezcla final:** Se mezclan todos los insumos pesados durante 10 minutos hasta tener una pasta uniforme y consistente. Primero ingresa el SLS y luego el resto de insumo en fase líquida.
- **Moldeado e inspección:** Se llena la pasta en el molde de la prensa y se enciende para que adquiera la forma. Al momento de ejercer presión, se desborda una pequeña cantidad de mezcla equivalente al 5 % de la masa de ingreso. Inmediatamente, el operario inspecciona que la barra no cuente con deformaciones y separa las que no tienen la forma deseada que representan un 0,5 %.
- **Empacado:** Un operario introduce la barra en una caja individual que ha sido previamente armada.
- **Embalado:** En cada caja de embalado se introducen 64 cajas pequeñas con una barra en cada una.
- **Almacenamiento de producto terminado:** Las cajas del embalado se llevan al almacén de productos terminados donde serán apiladas sobre pallets en espera para ser distribuidas.

b) Diagrama de procesos: DOP

Figura 5.2

Diagrama de operaciones del proceso para la producción de champú en barra

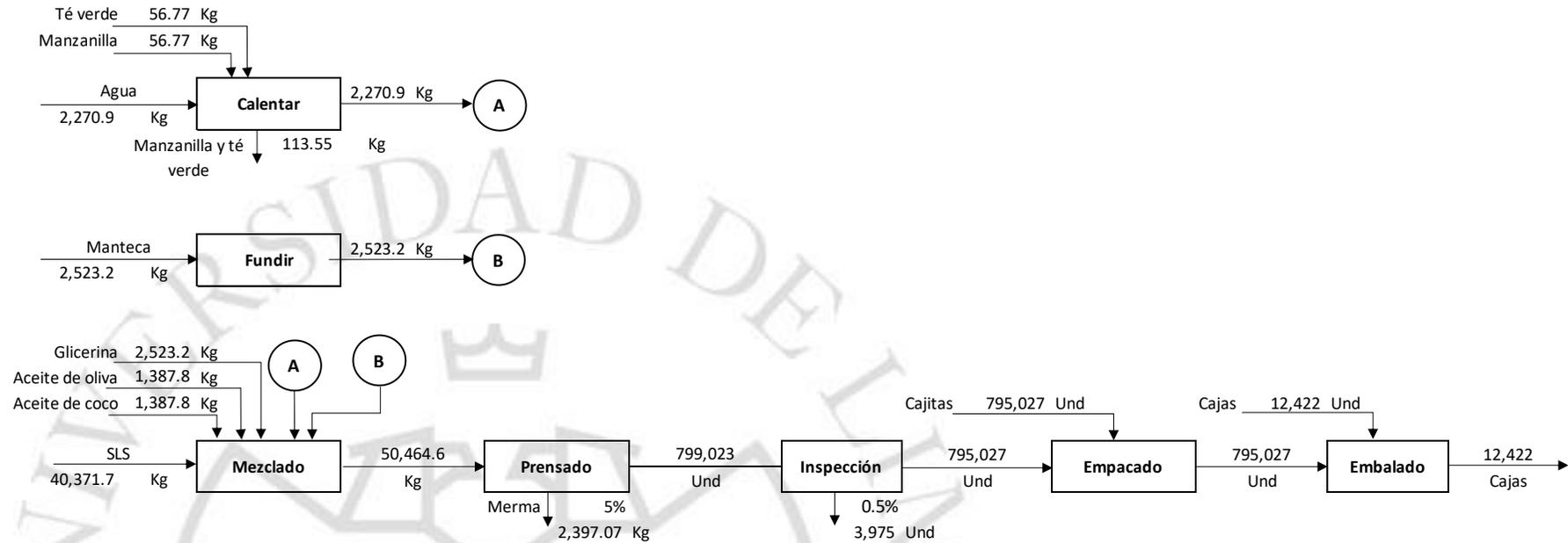


c) Balance de Materia

Figura 5.3

Balance de materia para el programa de producción del 2025

Base: 1 año



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de maquinaria y equipos

Después de definir la tecnología disponible y las necesidades de los procesos, se seleccionan las máquinas y equipos necesarios para la producción.

Tabla 5.3

Selección de maquinarias y equipos de cada actividad

Proceso	Máquina	Equipo(s)
Dosificado de la materia prima	Balanzas electrónicas	Recipientes varios
Mezcla de manzanilla y té verde	Ninguna	Filtro
Fundido de la manteca	Hornilla eléctrica	Olla y paleta
Preparado de la esencia	Hornilla eléctrica	Olla y filtro
Mezcla final	Mescladora	Ninguno
Moldeado	Prensa Hidráulica	Ninguno
Inspección	Ninguna	Ninguno
Armado de cajas	Ninguna	Ninguno
Empacado	Ninguna	Ninguno
Embalado	Ninguna	Dispensador de cinta

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Las fichas técnicas de las máquinas y equipos (Tablas 5.4-5.16) son los que se usarán para el proceso de producción.

Tabla 5.4

Ficha técnica de la Balanza electrónica 30 Kg

Balanza Electrónica		Imagen
Información general		
Fabricante	Henkel	
Modelo	BC-30N	
Costo	S/ 410	
Dimensiones		
Ancho	300 mm	
Largo	345 mm	
Altura	200 mm	
Datos de operación		
Capacidad	30 Kg	
Alimentación	220V	
Otras características	Precisión: +-1g	

Nota. Adaptado de Balanza Gramera Henkel BC-30N de 30 Kilos, por Blancas Precisur, 2021 (<https://balanzasprecisur.com/balanzas-grameras/balanza-gramera-henkel-bc-30n-de-30-kilos/>)

Tabla 5.5*Ficha técnica de la Balanza electrónica 100Kg*

Balanza Electrónica		Imagen
Información general		
Fabricante	Valtox	
Modelo	LP150	
Costo	S/ 190	
Dimensiones		
Ancho	60 cm	
Largo	30 cm	
Altura	75 cm	
Datos de operación		
Capacidad máxima	100 Kg	
Alimentación	AC 220V,50/60Hz	
Batería	6V – 4ª	
Otras características	Precisión: 10 g	

Nota. Adaptado de Propuesta económica por Balanza Valtox 100 Kg, por Balanzas Precisur, 2021.
<https://balanzasprecisur.com/balanzas-de-plataforma/balanza-de-plataforma-valtox-lp-150-de-100-kilos/>

Tabla 5.6*Ficha técnica Hornilla eléctrica*

Hornilla eléctrica		Imagen
Información general		
Fabricante	Magefesa	
Modelo	Dinamic Inox 8013	
Costo	S/ 119.00	
Dimensiones		
Ancho	24.50 cm	
Largo	28.30 cm	
Altura	8 cm	
Diámetro del plato	187 mm	
Datos de operación		
Nº quemadores	1	
Potencia	1500 W	
Alimentación	220V – 50/60 Hz	
Otras características	Material: Acero Placa antiadherente Temperatura regulable	

Nota. Adaptado de *Cocina Dinamic 8013 Inox*, por Falabella ,2022
<https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/product/14747744/Cocina-Dinamic-8013-Inox/14747744>)

Tabla 5.7*Ficha técnica Batidora Industrial*

Batidora Industrial		Imagen
Información general		
Fabricante	Mecnosud	
Modelo	MX 60 LT	
Costo	S/ 8 500	
Dimensiones		
Ancho	430 mm	
Largo	730 mm	
Altura	770 mm	
Datos de operación		
Capacidad máxima	60 litros	
Potencia	3 KW	
Peso	280 Kg	
Alimentación	380V/3/60 Hz	
Velocidades	108-195-355 r/min	
Otras características	Material: Aleación de aluminio y acero inoxidable Control: Digital	

Nota. Adaptado de *Batidora MX 60 LT* Mecnosud, por Maquipan Perú.

(<https://www.maquipan.com.pe//producto/batidora-mx-60-lt-mecnosud/batidoras/batidoras-mecnosud>)

Tabla 5.8*Prensa semiautomática*

Prensa semiautomática		Imagen
Información general		
Fabricante	Herzog	
Modelo	TP 20 E	
Costo	S/18 000	
Dimensiones		
Ancho	45 cm	
Largo	69,5 cm	
Altura	68cm	
Datos de operación		
Capacidad	20-30 piezas/min	
Potencia	2.0 KW	
Peso	120 Kg	
Otras características	Troqueles incluidos Llave de seguridad	

Nota. Adaptado de *Herzog TP 20 E Prensa de comprimidos semiautomática*, por Byma Instruments, 2020.

(<https://www.bymainstruments.com/herzog-tp-20-e>)

Tabla 5.9*Ficha técnica de la olla industrial*

Olla industrial		Imagen
Información general		
Fabricante	Proseller	
Modelo	Olla Industrial 007	
Costo	S/ 129	
Dimensiones		
Diámetro	30 cm	
Otras características		
Material: Acero inoxidable		
Capacidad: 5 Lt.		
Accesorios tubulares para prevenir el calentamiento		

Nota. Extraído de *Olla industrial*, de Proseller, s.f. (<http://www.prosellerperu.com/productos/olla-industrial/>)

Tabla 5.10*Filtro de acero*

Filtro de acero		Imagen
Información general		
Fabricante	Proseller Perú	
Modelo	U-004 calidad 304	
Costo	S/20,90	
Dimensiones		
Alto	7 cm	
Diámetro	5,5 cm	
Otras características		
Material: Acero inoxidable		

Nota. Extraído de *Filtro de acero*, de Proseller, s.f. (<http://www.prosellerperu.com/productos/filtro/>)

Tabla 5.11*Ficha técnica del tazón de acero*

Tazón de acero		Imagen
Información general		
Fabricante	Proseller Perú	
Modelo	D20 / D10	
Costo	S/39 / S/20	
Dimensiones		
Diámetro	30 cm / 20 cm	
Espesor	0,6 mm	
Otras características		
Material: Acero inoxidable		

Nota. Extraído de *Bowl*, de Proseller, s.f. (<http://www.prosellerperu.com/productos/bowl/>)

Tabla 5.12*Ficha técnica de la espátula*

Espátula		Imagen
Información general		
Fabricante	Proseller Perú	
Modelo	I60	
Costo	S/24,90	
Dimensiones		
Largo	40 cm	
Otras características		
Material: Acero inoxidable		

Nota. Extraído de *Utensilios*, de Proseller, s.f. (<http://www.prosellerperu.com/productos/utensilios/>)

Tabla 5.13*Mesa con 1 repisa y nivel inferior*

Mesa con 1 repisa y nivel inferior		Imagen
Información general		
Fabricante	Grupo Inoxchef	
Modelo	Mesa mural 2N	
Costo	S/1 100	
Dimensiones		
Ancho	0,60 m	
Largo	1,10m	
Alto	1,40 m	
Otras características		
Material: Acero inoxidable		

Nota. Extraído de *Mesa con 1 repisa y nivel inferior*, por Grupo InoxChef (<https://inoxchef.com/producto/mesa-con-1-repisa-y-nivel-inferior-inoxchef/>)

Tabla 5.14*Mesa de acero*

Mesa de acero		Imagen
Información general		
Fabricante	Grupo Inoxchef	
Modelo	Mesa AISI 304	
Costo	S/850	
Dimensiones		
Ancho	1,10 cm	
Largo	0,60 m	
Alto	0,90 m	
Otras características		
Material: Acero inoxidable		

Nota. Extraído de *Mesa de acero*, por Grupo InoxChef (<https://inoxchef.com/producto/mesa-acero/>)

Tabla 5.15*Carretilla Hidráulica*

Carretilla Hidráulica		Imagen
Información general		
Proveedor	Stocka	
Modelo	2Tn	
Costo	S/1 200	
Dimensiones		
Ancho	0,685 m	
Largo	1,22 m	
Alto	1,18 m	
Otras características		
Material: Acero inoxidable		

Nota. Extraído de *Transpaletas manuales marca Stocka*, por Malvex, 2022.
<https://malvex.pe/marcas/3/stocka/22/transpaletas-manuales-linea-premium>

Tabla 5.16*Porta bandejas móviles*

Porta Bandejas Móvil		Imagen
Información general		
Proveedor	BASA	
Costo	S/40	
Dimensiones		
Ancho	0,31 m	
Largo	0,60 m	
Alto	0,236 m	
Otras características		
Material: PEAD		
Capacidad: 40 litros		

Nota. Extraído de *Jaba para pescado*, por BASA, 2022.
<https://basa.com.pe/industrial/476-1210-jaba-para-pescado-7755206010423.html#/29-color-amarillo>

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

La fórmula para el cálculo de la cantidad de recursos por actividad es el siguiente:

$$\#Recurso = \frac{PxT}{UxExH}$$

Donde:

P: Producción por hora de cada actividad (unidad/hora)

$$P = \frac{D}{(1 - f)}$$

D: Demanda, producción buena requerida

f: Fracción de defectuosos en la operación

T: Tiempo estándar por unidad (hora-máquina/kg)

U: Factor de utilización

E: Factor de eficiencia

H: Tiempo de un periodo

El factor de utilización y el factor de eficiencia se usan para ajustar el tiempo del periodo en vista de que la planta no funciona en condiciones perfectas. El factor de utilización ajusta el tiempo de funcionamiento dado que los recursos no están siendo usados todo el tiempo debido a paradas inevitables como mantenimientos, cambio de turnos, descansos y otros. Este se calcula como el cociente entre las horas de producción real y las horas por jornada. El factor eficiencia es usado para estandarizar la capacidad de producción de los operarios que está condicionada por sus habilidades y su experiencia. Para el proyecto se considera una eficiencia teórica del 90 % (Díaz et al., 2017).

La planta tiene un funcionamiento de 1 turno de 8 horas por día, 6 días a la semana, 4.3 semanas por mes y 12 meses al año. Dentro de cada turno se considera que los operarios cuentan con un refrigerio de 40 minutos, 15 minutos para atender sus

necesidades básicas y 5 minutos para poner en marcha las operaciones. Con estos datos se calculó el tiempo por periodo (H) y el factor de utilización (U).

$$H = \frac{\text{horas}}{\text{turno}} * 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} * 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 4,3 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} * 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} = 2476,8 \text{ horas/año}$$

$$U = \frac{8 \text{ horas} - (40 \text{ min} + 15 \text{ min} + 5 \text{ min}) * \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}}}{8 \text{ horas}} = 87,50\%$$

- Máquinas

Se requieren de un total de 7 máquinas.

Tabla 5.17

Cálculo de la cantidad de maquinaria

Máquina	P(kg /año)	T(horas/unid)	H(hora/año)	U (%)	E (%)	#Máquinas
Balanza 5Kg	10 206,47	0,0100	2476,8	87,50	90	0,052 1
Balanza 100 Kg	40 371,69	0,0067	2476,8	87,50	90	0,138 1
Hornilla (té)	2 270,91	0,0654	2476,8	87,50	90	0,076 1
Hornilla(manteca)	2 523,23	0,0293	2476,8	87,50	90	0,038 1
Mezcladora	50 464,61	0,0030	2476,8	87,50	90	0,078 1
Prensa Hidráulica	50 464,61	0,0463	2476,8	87,50	90	1,198 2

- Operarios

Tabla 5.18

Cálculo de la cantidad de operarios

Actividad	P(Unid/año)	T(horas/unid)	H(hora/año)	U (%)	E (%)	#Operarios
Mezcla de infusiones	113,55 Kg	0,0250	2476,8	87,50	90	0,001 1
Inspección	799 023 unidad	0,0008	2476,8	87,50	90	0,341 1
Empacado	795 027 unidad	0,0036	2476,8	87,50	90	1,472 2
Empaquetado	12 422 cajas	0,0453	2476,8	87,50	90	0,288 1

Se asume que cada máquina tendrá un operario maquinándola, por lo que en total se tendrá un total de **12** operarios en planta.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad de producción instalada define la cantidad de productos terminados que la planta puede producir en un periodo de tiempo debido a las limitaciones técnicas. Se calcularán las capacidades de producción en unidades de producto terminado de cada operación (COPT) para hallar el cuello que representa la capacidad instalada de la planta con la siguiente formula:

$$COPT = Q_e * P * M * H * U * E * FC$$

Donde:

Q_e: Cantidad entrante según balance de materia

P: Producción por hora de operarios o maquinarias

M: Número de máquinas u operarios por proceso

H: Total de horas a producir durante un año

FC: Factor de corrección

$$FC = Q_e / (\text{Producto terminado})$$

E: Factor eficiencia

U: Factor utilización

El periodo del ejercicio es de 1 año con un factor de utilización y factor de eficiencia de 87,5 % y 90 % respectivamente. El factor de corrección convierte las unidades de productos intermedias a unidades de producto terminado en base la participación que muestre el balance de materia. Según la siguiente tabla, la capacidad de planta la determina la actividad de empacado con una producción anual de 1 080 266 barras de champú.

También se puede observar que las capacidades de producción del pesado del SLS, el pesado de los insumos y la mezcla de las infusiones son significativamente mayores al resto, esto se debe a que esas actividades se realizan contadas veces al largo del día por un periodo corto. Cuando la planta esté en funcionamiento se puede hacer un estudio de tiempos para reducir el número de operarios.

Tabla 5.19*Cálculo de la capacidad instalada*

Operación	Qe	Cap,proc	Unidades	M	H/año	U (%)	E (%)	CO (und mp / año)	FC	COPT	
Pesado SLS	40 371,69	Kg	317,27	Kg/hora	1	2476,8	87,50	90,00	618 831,98	19,69	12 186 464
Pesado MP	10 206,47	Kg	360,00	Kg/hora	1	2476,8	87,50	90,00	702 172,80	77,89	54 695 352
Mezcla de infusiones	113,55	Kg	34,39	Kg/hora	1	2476,8	87,50	90,00	67 072,06	7001,84	469 628 087
Hervir agua	2 270,91	Kg	15,30	Kg/hora	1	2476,8	87,50	90,00	29 842,34	350,09	10 447 571
Fundir manteca	2 523,23	Kg	34,08	Kg/hora	1	2476,8	87,50	90,00	66 472,36	315,08	20 944 308
Mezcla final	50 464,61	Kg	330,00	Kg/hora	1	2476,8	87,50	90,00	643 658,40	15,75	10 140 290
Moldeado	841 076,84	Barra	300,00	Barra/hora	2	2476,8	87,50	90,00	1 170 288,00	0,95	1 106 213
Inspección	799 023,00	Barra	1200,00	Barra/hora	1	2476,8	87,50	90,00	2 340 576,00	0,99	2 328 870
Empacado	795 027,00	Barra	276,92	Barra/hora	2	2476,8	87,50	90,00	1 080 265,85	1,00	1 080 265
Embalado	12 422,00	Caja	1413,50	Caja/hora	1	2476,8	87,50	90,00	2 756 997,50	64,00	176 452 056

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

Según la ISO 9001:2015 se define la calidad como el grado de cumplimiento en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos. Para asegurar el resguardo del sistema de gestión de calidad se tomó en cuenta la ISO 22716:2007 Guía de buenas prácticas de fabricación para productos cosméticos. El documento proporciona las directrices que abarcan aspectos de la calidad para la producción, control, almacenamiento y expedición de productos cosméticos.

El objetivo del sistema de calidad es asegurar un producto que cumpla con las expectativas de los consumidores, a la vez que no represente un riesgo para su salud o el medio ambiente y esto se asegura a través del control y cumplimiento de los requisitos en la cadena de producción.

5.5.1 Calidad de la materia prima y de los insumos

Las materias primas y los insumos comprados deberían cumplir los criterios de aceptación definidos que sean relevantes para la calidad del producto acabado (Comité técnico AEN/CTN 84, 2008).

- Compras; se debe basar en una evaluación previa a los proveedores. Con estos últimos se deben establecer las condiciones técnicas como los criterios de aceptación, acciones en caso de defectuosos o modificaciones y las condiciones de transporte.
- Recepción; la orden de compra, el albarán y la mercancía deberían coincidir. Para verificar la validez de la transacción se realizará una inspección visual al material y los datos indicados en la mercancía.
- Identificación y situación; la mercancía recibida deberá estar etiquetada para identificar el material y la información del lote. Se deben realizar inspecciones para identificar los posibles defectos presentes para disponer de ellos y asegurarse que no ingresen al sistema de producción.
- Liberación; es responsabilidad del personal encargado de la calidad efectuar la orden de liberación de los almacenes para el uso si estos cumplen con los requerimientos del sistema. En caso el proveedor cuente con certificados y

auditorias que garanticen la calidad de la materia prima e insumos, estos pasan a ser aceptados.

- Almacenamiento; el almacén deberá asignar y acondicionar espacios según las características y propiedades de la materia prima e insumos. Ningún recipiente deberá tener contacto con el suelo y estos deben encontrarse cerrados para evitar contaminarse. El sistema del almacén deberá efectuar un inventario periódico que garantice la fiabilidad de existencias y asegurar la rotación de existencias. Las condiciones de almacenamiento de cada insumo se describen en la siguiente tabla.

Tabla 5.20

Condiciones de almacenamiento de materias primas

Material	Espacio	Especificaciones físicas	Recipientes
SLS	Limpio, seco, ventilado y lejos de la luz del sol; lejos de agentes oxidantes fuertes, ácidos y bases.	Temperatura: $\leq 30^{\circ}\text{C}$	Brindado por el fabricante o en un recipiente de acero inoxidable. Independiente del tipo de recipiente, debe estar herméticamente cerrado.
Aceites esenciales	Lejos de la radiación UV y del calor en un ambiente oscuro y fresco.	Temperatura: $5-35^{\circ}\text{C}$	Recipientes de vidrio oscuro o aluminio herméticamente cerrados; los tamaños deben ser de preferencia pequeños. Estos deben ser colocados en posición vertical.
Manteca de cacao	Ambiente fresco y seco, libre de plagas, olores fuertes y lejos de la luz solar.	Temperatura: $\leq 28^{\circ}\text{C}$ Humedad relativa: $\leq 60\%$	Recipiente cerrado de polietileno de alta densidad de grado alimenticio.
Glicerina vegetal	Limpio, seco, ventilado y lejos de la luz del sol; lejos de agentes oxidantes fuertes, ácidos y bases. Evitar fuentes de calor, radiaciones, electricidad y el contacto con alimentos.	Temperatura: $5-35^{\circ}\text{C}$	Mantener recipientes cerrados. Los materiales apropiados son el acero, aluminio, hierro, vidrio o materiales sintéticos.
Infusiones	Limpio, seco, fresco, lejos de la luz solar o de fuentes de calor y de baja humedad. Evitar fuentes de olores fuertes.	Temperatura: $18-24^{\circ}\text{C}$	Recipientes herméticos, oscuros y preferentemente de aluminio.

- Reevaluación; debería establecerse un sistema de reevaluación para determinar si su uso es apropiado después de un periodo determinado de almacenamiento, en los presentes casos se debería evitar la utilización de estos materiales hasta que sean reevaluados.
- Calidad del agua en la producción; el sistema de tratamiento deberá asegurar la calidad de agua necesaria, dicha calidad se debería verificar mediante ensayos y supervisión de los parámetros del proceso.

5.5.2 Calidad del proceso

En cada etapa de las operaciones de fabricación, llenado y acondicionamiento deberían tomarse las medidas necesarias destinadas a fabricar un producto acabado que cumpla con las características definidas (Comité técnico AEN/CTN 84, 2008).

- Operaciones de fabricación
 - i. Disponibilidad de los documentos pertinentes; la documentación pertinente debería estar disponible en cada etapa indicante los equipos, fórmula del producto, lista de materias primas y los procedimientos de fabricación.
 - ii. Comprobaciones iniciales; antes de dar inicio con las operaciones de fabricación se debe asegurar la disponibilidad de la documentación pertinente al proceso de producción, las materias primas estén liberadas y disponibles, el equipo adecuado esté en condiciones de uso y el área de trabajo se encuentre despejado.
 - iii. Asignación de un número de lote de fabricación; luego se debe permitir identificarlo.
 - iv. Identificación de las operaciones durante el proceso; las materias primas deberían ingresar al proceso en las proporciones indicadas por la fórmula en recipientes limpios e identificados para su uso; así mismo, la maquinaria y equipos deberán estar identificados. La identificación debe especificar el nombre o código de identificación, número de lote y las condiciones de almacenamiento.

- v. Control durante el proceso; los controles y criterios de aceptación durante el proceso deberían ser definidos y realizados de acuerdo con un programa definido.
- vi. Almacenamiento de producto a granel; los productos intermedios y finales deberían almacenarse en recipientes y áreas definidas bajo las condiciones apropiadas.
- vii. Devolución al almacén de materias primas; si hubiera materias primas sobrantes en condiciones aceptables, estas se identifican y se regresan al almacén para ser reutilizadas.

5.5.3 Calidad del producto

Los productos acabados deberían cumplir los criterios de aceptación definidos. Las especificaciones técnicas de los criterios se encuentran en un cuadro de especificaciones técnicas de calidad.

- Liberación; el producto terminado debe cumplir con los criterios de aceptación y debe ser autorizado por el personal responsable de la calidad para ser liberado al mercado.
- Almacenamiento; el producto se deteriora ante la proliferación de bacterias u hongos y la oxidación por la humedad. Por ellos el almacén debe estar alejado de la luz directa, es un ambiente fresco y seco, lejos del suelo y a una temperatura sin cambios bruscos a un máximo de 25°C. Se debe tener registro de los productos ingresados, con datos que los permitan identificar (nombre o código de identificación, número de lote, cantidad y condiciones de almacenamiento para resguardar la calidad) y establecer medidas que aseguren la rotación de existencias. También se deben efectuar controles periodos para asegurar el cumplimiento de los criterios de aceptación y asegurar la exactitud de existencias.
- Expedición; se realiza en las cajas mayores sin agitaciones o movimientos bruscos que puedan maltratar la caja o el contenido. Durante la distribución no poner en contacto el producto con áreas húmedas, contaminadas o con olores fuertes.

- Devoluciones; se deben evaluar según los criterios establecidos para determinar el estado y poder asignarle un espacio en el almacén para su disposición. Si el producto cumple con los criterios de aceptación, se encuentra en buen estado, puede ser liberado. En caso de que el producto no cumpla con los requisitos debe ser identificado y se deben establecer medidas para que no salga al mercado.



Tabla 5.21

Ficha técnica del champú en barra

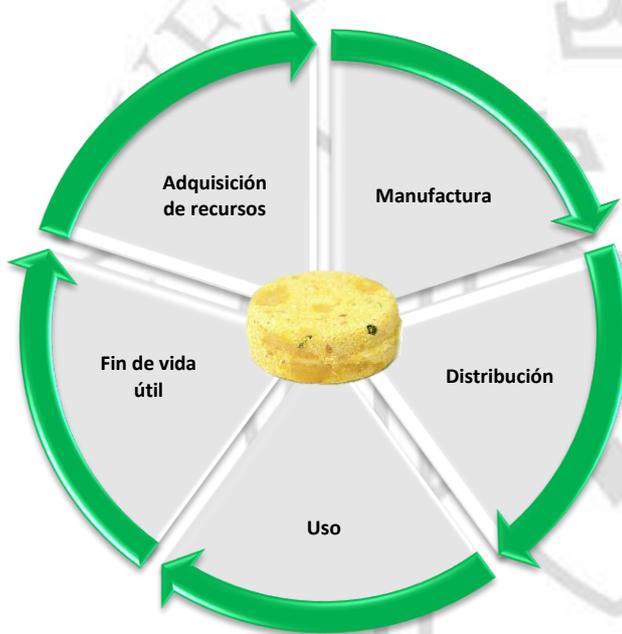
Nombre del producto	Champú en barra		Desarrollado por	Karen Estrada		
Función	Limpiar el cuero cabelludo de una persona		Autorizado por	-		
Insumos requeridos	Lauril Sulfato de Sodio (SLS), glicerina vegetal, manteca de cacao, aceite de coco, aceite de oliva, té verde, manzanilla y agua.		Fecha	14/05/2022		
Característica del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de inspección	NCA
	Variables/Atributo	Nivel de criticidad	V.N. ± Tol			
Color	Atributo	Mayor	Verde tenue	Inspección visual	Muestreo	1%
Olor	Atributo	Menor	Hierbas	Inspección olfativa	Muestreo	2,5%
Peso	Variable	Mayor	60 ± 1 gramos	Balanza	Muestreo	1%
Ph	Atributo	Crítico	5,4-5,8	pHmetro	Muestreo	0,1%
Solubilidad	Atributo	Mayor	Soluble en agua	Agua	Muestreo	1%
Características microbiológicas (salmonella choleraesuis, psudomona aeruginosa, staplylococcus aureus, ascherichia coli)	Atributo	Crítico	Norma Técnica. Cosméticos. Microbiología. Límites microbiológicos. (NTP-ISO 18416:2016) Inhibición ≥ 99,9%	Prueba microbiológica	Muestreo	0,1%

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

El proyecto sigue los lineamientos de la Producción Más Limpia (PML) que busca optimizar las operaciones en beneficio del medio ambiente y la producción desde un enfoque preventivo. Siguiendo los objetivos del proyecto y las leyes de Gestión Ambiental se realizó el estudio de impacto ambiental para implementar acciones y mejora continua en los procesos con el objeto de reducir el impacto al medio ambiente. Para el estudio de Impacto Ambiental del producto se analizará su impacto al medio ambiente con un análisis de ciclo de vida.

Figura 5.4

Ciclo de vida ambiental del producto



- **Diseño del producto y adquisición de recursos:** El diseño evita el uso de insumos químicos en la composición; reduce los residuos sólidos cambiando o eliminando el empaque plástico; y evita la formación de aguas duras durante el proceso y uso. Los recursos básicos del producto son de origen natural o derivados. El insumo con mayor tratamiento es el SLS. El SLS es considerado un material sostenible debido a su contenido 100% biobasado, biodegradabilidad y bajo potencial de bioacumulación (Bondi et al., 2015).

- **Manufactura**

Tabla 5.22

Impactos ambientales y medidas correctivas

Etapa	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas correctivas
Dosificado de la materia prima e insumos	Bolsas de papel, botellas de vidrio, plástico, cajas, botellas de plástico.	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por residuos sólidos	Reciclaje de las botellas de vidrio y plástico, bolsas de papel y cajas en centrales especiales de reciclaje
Mezcla de las infusiones	Hojas usadas	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por residuos sólidos	Compostaje de las hojas para uso interno
Fundido de manteca	Calor	Aumento de la temperatura	Fatiga de los trabajadores	Ventilación efectiva
Mezcla final	-	-	-	-
Moldeado	Mermas de la actividad	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por residuos sólidos	Los productos se compostan
Inspección	Productos deformes (defectuosos)	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por residuos sólidos	Los productos se pueden compostar
Empacado	Restos de material de embalaje	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por residuos sólidos	Reciclaje en centros especializados.
Embalado	Restos de material de embalaje	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por residuos sólidos	Reciclaje en centros especializados.

- **Distribución:** La energía y el espacio usado para la distribución de una barra es menor a su equivalente de 2 botellas de 300 ml de champú.
- **Uso:** Para el activación y remoción del producto es necesario el uso de agua. La cantidad de agua para remover el producto es menor a la cantidad usada por los champús tradicionales. El efluente resultante es libre de sulfatos, parabenos, siliconas, colorantes, otros químicos y aguas duras por lo que la carga ambiental es menor o nula durante el uso.
- **Fin de vida útil:** El residuo del producto es la caja de cartón simple que puede ser reciclada o desechada junto a los residuos convencionales. La caja de cartón puede biodegradarse en un año.

5.7 Seguridad y Salud Ocupacional

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSST) que adoptará el proyecto, según la Ley N°299783 (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo) y el D.S. N°005-2012-TR Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, tiene el objetivo de promover una cultura de prevención de riesgos laborales que aseguren la calidad de vida de los trabajadores.

Los peligros y riesgos que se desean prevenir se presentan en la siguiente Tabla 5.23.

Tabla 5.23
Matriz APR

Peligros	Riesgos	Causa	Consecuencias	Acciones de prevención y protección
Manipulación de zonas con carga eléctrica	Probabilidad de electrocución	Falta de señalizaciones o descuido de los operarios	Heridas, daños a algunas funciones o muerte del operario	Señalización adecuada, instalaciones a tierra y capacitaciones
Manipulación de elementos calientes en las hornillas	Probabilidad de quemaduras	Falta de equipos de protección personal	Quemaduras leves, medias o graves para el operario	Uso de elementos de protección personal y capacitación
Manipulación de elementos inflamables y en estado puro	Probabilidad de intoxicación	Falta de equipos de protección personal	Irritaciones, intoxicaciones, enfermados ocupacionales o posible muerte	Uso de elementos de protección personal y capacitación
Posiciones inadecuadas durante la jornada	Probabilidad de sufrir problemas ergonómicos	Falta de una instalación/estación adecuada	Incomodidades o dolor físico a corto plazo y enfermedades ocupacionales a largo plazo	Diseño de instalaciones y estaciones ergonómicas
Elementos apilados	Probabilidad de caídas	Falta de orden y limpieza	Heridas leves	Establecer espacios para apilar los elementos de manera que se mantenga las instalaciones limpia y ordenada.

Las medidas de prevención tomadas son las siguientes:

- Equipos de protección personal (EPP): Son vestimentas o accesorios con el objetivo de proteger al trabajador de peligros físicos, químicos o biológicos existentes en el ambiente de trabajo. Estos son distribuidos obligatoriamente

por la empresa y a su vez se debe supervisar el buen estado de estos y que los trabajadores los usen apropiadamente.

- Gorros: Tienen el objetivo de sujetar el cabello de los trabajadores y que estos no caigan sobre la materia durante el proceso.
- Mascarillas (cubrebocas): Implemento que cubre la nariz y la boca y evita que inhalen sustancias o expulsen sustancias que podrían contaminar la producción.
- Mandil: Usados para proteger la piel donde haya riesgo de quemaduras
- Lentes de seguridad (Goggles): Usados para bloquear salpicaduras de sustancias que representen un peligro para los ojos.
- Botas de PVC: Protegen los pies ante posibles caídas de sustancias u objetos.
- Guantes: Protegen las manos del contacto con sustancias que puedan causar irritación.
- **Infraestructura:** Su objetivo es proteger a todo el personal expuesto.
- Puesta a tierra: Instalación de protección conectada a tierra que absorbe la corriente en caso de fugas, desviándola del equipo carga
- Interruptores diferenciales: Dispositivo electromagnético que mide la posible diferencia entre la corriente de entrada y de salida de un sistema eléctrico y protege de las consecuencias de una posible fuga de corriente.
- Salvaguardas: La estación de moldeo contempla una salvaguarda que evita la activación de esta sin la intervención manual del operario.
- Señalización: Debe ser acorde al NTP 399.010-1:2016, SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, símbolos, formas y dimensiones.
- Iluminación: La intensidad de la iluminación debe ser acorde a los requerimientos de detalle que la actividad exija de modo que el operario no realice un sobreesfuerzo visual.
- Estaciones ergonómicas: Estaciones que se adapten al operario para prevenir las enfermedades ocupacionales.
- Limpieza y orden: El ambiente despejado, limpio y ordenado permite el flujo continuo de las labores del operario con menores riesgos de un accidente o incidente que ponga en riesgo la seguridad de los operarios, la producción y la infraestructura.

- Ductos y ventilación: Es necesario para asegurar la calidad del aire que respiran los trabajadores.
- Extintores: Ubicados en lugares de fácil acceso y acorde al tipo de fuego que puede generarse en la estación.
- **Capacitación:** El plan de capacitaciones según la Ley N°29783 se debe establecer en un Programa Anual de Capacitación en Seguridad y Salud que transmita los conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de competencias, capacidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de riesgos, la seguridad y la salud (Rimac Seguros, 2012). Los temas de las capacitaciones deben tratar principalmente los siguientes puntos:
 - a. Sobre los riesgos del puesto de trabajo específico
 - b. Sobre los riesgos de las funciones que cada trabajador desempeña.
 - Sobre maquinarias y equipos
 - Instalación adecuada
 - Utilización
 - Mantenimiento preventivo
 - c. Sobre el uso adecuado de materiales peligrosos

5.8 Sistema de mantenimiento

El sistema de gestión del mantenimiento busca lograr el objetivo estratégico de calidad, aumentar la vida útil de los activos y prevenir fallas con un impacto en el ambiente y en la rentabilidad. Con este objetivo se plantea una gestión preventiva que garantice el correcto funcionamiento y fiabilidad de las máquinas y equipos. Por otro lado, en el caso que ocurran eventos que frenen el correcto funcionamiento de las máquinas pese a las medidas preventivas, se procederá a un mantenimiento correctivo o reactivo.

Tabla 5.24

Plan de mantenimiento

Máquina	Sistema o componente	Mantenimiento planificado				No planificado	
		Preventivo				Correctivo	Reactivo
		Inspección	Limpieza	Calibrado	Lubricación	Eliminación de defectos	Reparación de fallas
Balanza 30 Kg	Plataforma	Mensual	Diario	Semanal	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
	Panel	Quincenal	Diario	Semanal	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
Balanza 100 Kg	Plataforma	Mensual	Diario	Semanal	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
	Panel digital	Quincenal	Diario	Semanal	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
Hornilla eléctrica	Plancha	Bimestral	Diario	-	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
	Conductores	Bimestral	Mensual	-	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
Batidora	Tazón	Diario	Diario	-	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
	Motor	Mensual	Mensual	-	Mensual	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
	Aspas	Mensual	Diario	Diario	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
	Panel	Semanal	Semanal	Diario	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
Prensa	Bandejas	Mensual	Diario	Diario	Mensual	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
	Sistema neumático	Mensual	Mensual	Diario	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas
	Bombas	Mensual	Mensual	Diario	-	Apenas se halle un defecto	Cuando ocurran fallas

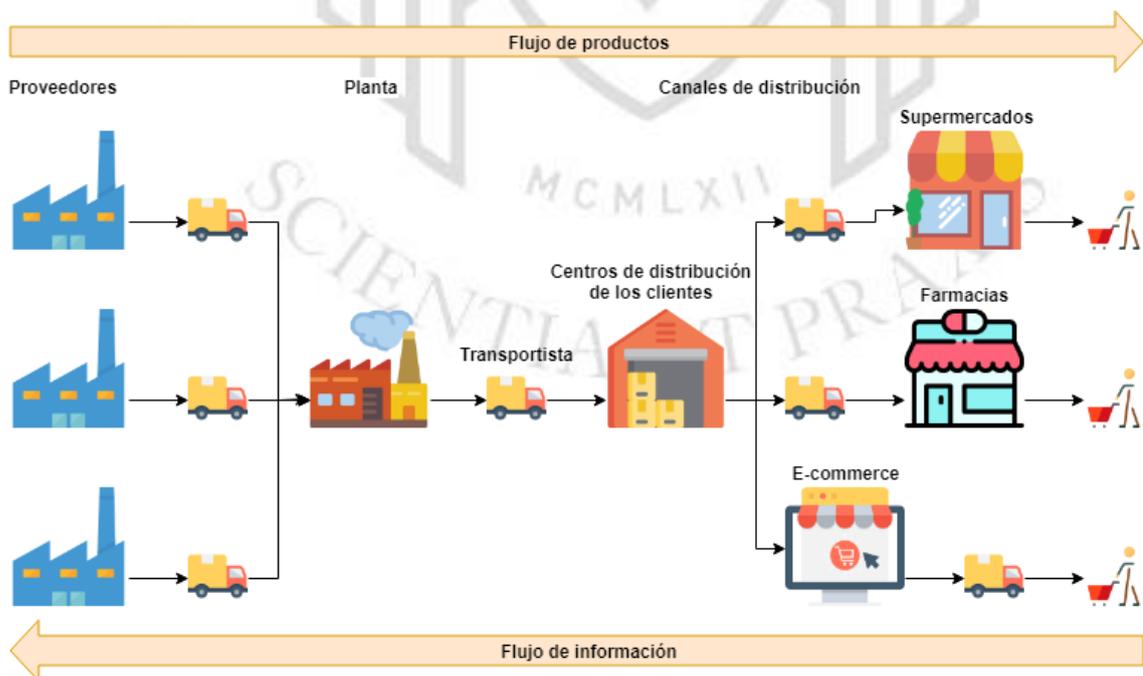
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirectamente en la satisfacción de una solicitud de un cliente (Chopra & Meindl, 2008). La cadena de suministro se compone por los siguientes participantes con un enfoque de empuje que busca anticipar los pedidos del cliente, en la figura 5.5. se resume esta:

- **Proveedores:** Empresas que proveen a nuestra planta de los activos necesarios para el ciclo de producción del producto.
- **Transportistas:** Son los encargados de movilizar los activos y productos finales a los diferentes puntos de la cadena.
- **Instalaciones:** Ubicación física de la planta de producción y los almacenes del proyecto.
- **Almacenistas:** Puntos de recepción de los productos finales de las cadenas de retail.
- **Canales de venta:** Ubicación donde se comercializará el producto final.
- **Consumidores (clientes finales):** La cadena inicia con la anticipación de sus requerimientos para iniciar el ciclo productivo.

Figura 5.5

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

La vida útil del proyecto toma el periodo 2023-2027. Se consideró un stock de seguridad del 5% que cubra la demanda por 18 días en caso de inconvenientes.

Tabla 5.25

Programa de producción anual

Materia prima	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda anual	Unidad	713 533	733 323	753 332	773 559	794 004
Stock de Seguridad	Unidad	35 677	36 667	37 667	38 678	39 701
Programa de producción anual	Unidad	749 210	734 313	754 332	774 570	795 027
Capacidad	Unidad	1 080 265	1 080 265	1 080 265	1 080 265	1 080 265
Utilización	Porcentaje (%)	69,35	67,98	69,83	71,70	73,60

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Tabla 5.26

Requerimientos de materia prima e insumos por unidad de producto

Materia prima	Unidad	Cantidad
SLS	Gramos	49,48
Glicerina vegetal	Gramos	3,09
Manteca de cacao	Gramos	3,09
Aceite de coco	Gramos	1,70
Aceite de oliva	Gramos	1,70
Té verde	Gramos	0,93
Manzanilla	Gramos	0,93
Agua	Gramos	2,78
Cajitas	Unidad	1
Cajas	Unidad	0,01

Tabla 5.27

Requerimientos de materia prima e insumos para el plan de producción

Materia prima	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027
SLS	Kg	38 045,05	37 288,57	38 305,14	39 332,83	40 371,64
Glicerina vegetal	Kg	2 377,82	2 330,54	2 394,07	2 458,30	2 523,23
Manteca de cacao	Kg	2 377,82	2 330,54	2 394,07	2 458,30	2 523,23
Aceite de coco	Kg	1 307,80	1 281,79	1 316,74	1 352,07	1 387,78
Aceite de oliva	Kg	1 307,80	1 281,79	1 316,74	1 352,07	1 387,78
Té verde	Kg	53,50	52,44	53,87	55,31	56,77
Manzanilla	Kg	53,50	52,44	53,87	55,31	56,77
Agua	Kg	2 140,03	2 097,48	2 154,66	2 212,47	2 270,90
Cajitas	Unidad	749 210	734 313	754 332	774 570	795 027
Cajas	Unidad	11 706	11 473	11 786	12 102	12 422

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

- Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica se compone por el consumo de la zona de producción y el área de administración.

Tabla 5.28*Consumo anual de Energía Eléctrica de las máquinas*

Máquina	Cantidad	Consumo (kW/hora)	Horas por año	Consumo anual (kW)
Balanza 5 Kg	1	0,02	2 064	41,28
Balanza 100 Kg	1	0,10	2 064	206,40
Hornilla	2	1,50	2 064	6 192,00
Mezcladora	1	3,00	2 064	6 192,00
Prensa	2	2,20	2 064	9 081,60
Sub-Total				21 713,28

Tabla 5.29*Consumo de Energía Eléctrica anual de equipo no fabril*

Equipo	Cantidad	Consumo (kW/hora)	Horas por año	Consumo anual (kW)
Laptop	9	0,40	2 064	7 430,40
Fotocopiadora-impresora	1	0,90	2 064	1 857,60
Horno microondas	2	1,10	258	567,60
Smart TV	1	1,50	2 064	3 096,00
Aire acondicionado	2	1,50	2 064	7 430,40
Refrigeradora	1	0,35	6 192	11 145,60
Modem internet	1	0,03	2 064	61,92
Iluminación	20	0,04	2 064	1 651,20
Dispensador de agua	3	0,50	258	387,00
Sub-Total				32 802,12

Tabla 5.30*Consumo de Energía Eléctrica anual del proyecto*

Categoría	Consumo (kW)
Producción	21 713,28
Área administrativa	32 802,12
Total	54 515,40

- Agua

El consumo de agua proviene de la planta como requisito de producción y como parte de las necesidades de los trabajadores de planta y administración. Según la Norma Técnica I.S. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, el consumo de agua por trabajador o empleado debe ser de 80 litros por cada turno o fracción.

Tabla 5.31*Consumo anual de agua del proyecto*

Usuarios	Requerimiento unitario (L)	Cantidad	Requerimiento diario (L)	Requerimiento anual (L)
Producción	8,18	-	8,18	2 725,09
Personal	80,00	25	2 000,00	606 816,00
Limpieza	161,50	-	161,50	50 000,00
Total			2 170,30	659 541,09

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Además de los operarios, la planta requerirá de personal que apoye en el proceso de producción de manera indirecta. En la Tabla 5.32 se detallan los puestos y sus principales funciones para con el puesto.

Tabla 5.32

Descripción de trabajadores indirectos

Puesto	Cantidad	Principales funciones
Líder de calidad	1	<ul style="list-style-type: none">• Planificar e implementar los controles de calidad.• Asegurarse del cumplimiento de los estándares de calidad a lo largo del proceso de producción.• Aprobar las liberaciones de los inventarios.
Técnico de mantenimiento	1	<ul style="list-style-type: none">• Planificar los procedimientos de mantenimientos preventivo.• Capacitar a los operarios para el correcto uso de las maquinarias.• Llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento preventivo y los no planificados.• Velar por el correcto funcionamiento de máquinas, equipo y la instalación.
Coordinador de producción	1	<ul style="list-style-type: none">• Asegurarse del buen funcionamiento del proceso productivo.• Liderar y velar por el bienestar de los trabajadores de planta.• Asegurarse del cumplimiento de los parámetros de seguridad.• Coordinar la logística interna.• Participar de la capacitación de los operarios.

En total se tiene 15 personas en planta.

5.11.4 Servicio de terceros

El proyecto requerirá del servicio de terceros para apoyar las funciones principales. La decisión de contratar estos servicios es por falta de capacidades en servicios lejanos al giro de negocio del proyecto. Desarrollar estas capacidades incurría gastos mayores a los costos de la contratación de terceros y estos últimos cuentan con la ventaja competitiva de experiencia en sus rubros.

- **Telefonía e internet:** Empresa de telecomunicaciones con productos corporativos que aseguren la conectividad dentro de las instalaciones.
- **Energía eléctrica:** Luz del Sur es la empresa encargada de proveer energía eléctrica residencial, industrial y gubernamental al distrito de Lurín.
- **Agua y alcantarillado:** Sedapal provee el servicio de agua y alcantarillado en el distrito de Lurín. La tarifa industrial para el agua y el alcantarillado es de S/5,83 y S/2,78 por m³ respectivamente.
- **Legal:** Ofrecen asesoramiento legal y representan a la empresa en temas relacionados. Deben encargarse de la prevención y solución de conflictos que puedan afectar o que estén afectando a la empresa; así como mantener actualizada a la misma en cambios normativos de la industria.
- **Contabilidad:** El servicio contable será tercerizado a estudios contables que ya cuentan con la experiencia que la empresa no tiene.
- **Distribución:** No se invertirá en una flota de distribución porque los gastos de adquisición y mantenimiento no justificarán la capacidad usada. Además, el producto no requiere de especificaciones estrictas para su transporte como una cadena de frío. El servicio de distribución se encargará de despachar los productos hacia los almacenes de los clientes.

Tabla 5.33

Costos de los servicios de terceros en 2027

Servicio	Costo anual (S/)
Telefonía e internet	10 800,00
Energía eléctrica	13 953,69
Legal	9 600,00
Distribución	88 822,26
Agua y alcantarillado	2 815,98
Contable	24 000,00

5.12 Disposición de las instalaciones

5.12.1 Características físicas del proyecto

A. Factor Edificio

El diseño de la infraestructura de la planta debe tener en cuenta requerimientos mínimos que aseguren que aseguren la integridad de los trabajadores y cumplan con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

- Estudio de suelos

Según el cruce de mapas de Tipos de suelos y Zonificación del distrito de Lurín se determina que la zona industrial del distrito de Lurín se encuentra en la Zona II (Apta para construir). Según esta clasificación el terreno de la zona II se conforma por un estrato superficial de los suelos granulares finos y suelos arcillosos.

- Niveles y pisos de la edificación

Según el Plan Urbano del Distrito de Lurín al 2021, el lote mínimo de un terreno en la zona industrial debe ser de 300 m², con un frente de 9 m, una altura máxima de 3 pisos y un área libre del 30%. Teniendo en cuenta los requerimientos del distrito, la planta contará con 1 nivel debido a la facilidad de expansión, aprovechamiento de la luz y la ventilación natural, mayor flexibilidad para disposición de la planta (en expansiones, aumento de líneas de productos o actividades de mejora continua), menores costes por manejo de materiales y la fácil movilidad de los materiales, personas y maquinaria. Por otro lado, los pisos serán homogéneos, llanos y lisos, sin solución de continuidad; consistente, no resbaladizo ni susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Por ello, se seleccionó el cemento como material básico y concreto simple para el acabado.

- Vías de circulación

Las vías de circulación deben estar situadas y calculadas de tal manera que los trabajadores y medios de acarreo puedan utilizarlas fácilmente y con seguridad (Díaz et al., 2017, p. 332). Los pasillos de uso general deben tener 12 pies de ancho.

- Puertas de acceso y salida

Tabla 5.34

Requerimiento de las puertas

Espacio	Anchos (metros)	Ubicación	Arco (°)
Oficina	0,90	En esquina	90
Exteriores	1,20	Central	180
Servicios sanitarios	0,80	En esquina	90
Garaje	3,00	Central	180

Nota. Adaptado de Disposición de Planta, por Díaz et al., 2014.

- Ventanas

El uso de ventanas en los ambientes del edificio asegura el flujo de luz y ventilación.

Tabla 5.35

Altura recomendada de ventanas según ambiente

Ambiente	Altura recomendada (cm)
Salas	40-90
Oficinas	90
Cocinas, lavanderías	120
Baños	210

Nota. De Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios, por Díaz et al., 2017, p. 342

- Oficinas

Espacio destinado a la ejecución de las labores administrativas donde los trabajadores indirectos se ubicarán. Se designaron 9 espacios para los oficinistas y un área de reuniones.

- Áreas de almacenamiento

Debido a la naturaleza de la materia prima y los insumos, el almacén de la materia prima debe contar con poca iluminación y poca ventilación. Por lo que esta se iluminará con luz artificial solo al momento que los operarios requerirán usarlo y las ventanas se abrirán en casos de limpieza. El almacén de productos se debe mantener a temperatura ambiente menor a 30°C.

- Estacionamientos

Los estacionamientos se encontrarán en serie con una medida de 2,40 m de ancho y 5 m de largo. El estacionamiento designado a las personas con discapacidad contará con una medida de 3,80 m de ancho y 5 m de largo; asimismo, se encontrará señalado y diferenciado para su fácil ubicación.

B. Factor Servicio

B.1. Relativos al personal

- Vías de acceso

Las puertas de ingreso y salida del personal se deben encontrar desligadas de los espacios de recepción y despacho de materiales a fin de evitar inconvenientes. El ancho mínimo de los pasajes debe ser de 1,20 metros para los primeros 1 000 m² de área servida.

Las salidas de emergencia deben tener un ancho mínimo de 0,80 m por cada 1 000 m² de área construida en el primer nivel, y las diferentes salidas deben ubicarse en espacios distantes y opuestos.

- **Instalaciones sanitarias**

El espacio es difícil de ampliar o cambiar por lo que su diseño debe tomar en cuenta el mayor número de usuarios. El proyecto realiza sus operaciones con 12 trabajadores en planta, entre personal directo e indirecto, y 9 en oficina. Se debe asignar un espacio sanitario para cada género cerca al espacio de producción y administrativo respectivamente.

Los baños deben encontrarse limpios y con los implementos necesarios (cesto de basura, papel higiénico, jabón de manos, secadora de mano o papel toalla, entre otros) para el uso e higiene del usuario.

La puerta de entrada debe ser apta para el ingreso de silla de ruedas con un ancho mínimo de 0,90 m. Además, el gabinete designado para el uso de personas con discapacidad debe tener una puerta batiente hacia afuera y barras para sostén a 90 cm del piso y un inodoro que se adapte a las sillas de ruedas.

El piso debe contar con una pendiente hacia uno o más drenajes ubicados en el mismo. El diseño de este espacio debe asegurar la privacidad de los usuarios.

- **Servicios de alimentación**

Espacio asignado a que los trabajadores puedan consumir sus alimentos de manera segura y libre de contaminación de todo tipo. El espacio se encuentra implementado con hornos microondas, mesas y sillas.

- **Iluminación**

Tabla 5.36

Iluminación mínima para un espacio

Área	Iluminación (luxes)
Oficina	250
Planta	300
Servicios Higiénicos	75
Circulaciones	100

Nota. Adaptado de Reglamento Nacional de Edificaciones, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006 (<https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>)

- **Ventilación**

Una buena ventilación debe proporcionar suficiente aire fresco para diluir los contaminantes que se generan dentro del edificio y, a su vez, conseguir el mayor ahorro energético (Díaz et al., 2017, p. 286).

B.2. Relativos al material

- Laboratorios de calidad

Es responsable, dentro de su ámbito de actividad, de asegurar que se llevan a cabo los controles necesarios y pertinentes, para la toma de muestras y ensayo, de forma que los materiales sean liberados para su uso y los productos acabados sean liberados para su expedición, solo si su calidad cumple con los criterios de aceptación requeridos (Comité técnico AEN/CTN 84, 2008).

El laboratorio de calidad se encuentra equipado con los siguientes muebles y equipos:

Tabla 5.37

Laboratorio de calidad – Mesa con repisa

Equipo	Detalles técnicos
	Material: Acero inoxidable Medida: 110x60x140 cm

Nota. Adecuado de Mesa con 1 repisa y nivel inferior, por Grupo InoxChef (2022) (<https://inoxchef.com/producto/mesa-con-1-repisa-y-nivel-inferior-inoxchef/>)

Tabla 5.38

Laboratorio de calidad - Lavadero de acero

Equipo	Detalles técnicos
	Material: Acero inoxidable Medida: 110x60x90 cm Poza sanitaria: 50x50x30 cm Respalda sanitaria: 20 cm

Nota. Adecuado de Lavaderos de Acero Inoxidable, por Grupo InoxChef (2022) (<https://inoxchef.com/producto/lavaderos-acero-inoxidable/>)

Tabla 5.39

Laboratorio de calidad – Balanza analítica

Equipo	Detalles técnicos
	Rango: 0 – 220 g Resolución: 0,1 mg Precisión: $\pm 0,5$ mg Alimentación 220 V AC Dimensiones 340x215x350 mm Peso 8,5 Kg

Nota. Adecuado de Bonvoisina 0.001g Balanza Analítica Electrónica de Alta Precisión, por Amazon, 2022 (<https://www.amazon.es/Bonvoisina-Anal%C3%ADtica-Electr%C3%B3nica-Laboratorio-Cient%C3%ADfica/dp/B083P136BB?th=1>).

Tabla 5.40

Laboratorio de calidad - pHmetro

Equipo	Detalles técnicos
	Rango pH: 0.00 ~ 14,00 Temperatura: -50°C a 70°C Resolución: pH:0,01pH Ce: 10 us/cm Precisión: pH: $\pm 0,1$ pH

Nota. Adecuado de KKMOON PH/EC-983, por Importador Perú (2022) (<https://www.importadorperu.com/peachimetro-kkmoon/kkmoon-ph-ec-983>)

- Impacto ambiental

Según las buenas prácticas, se deben prevenir las perturbaciones e identificar sus fuentes de origen para minimizar el impacto derivado de la actividad industrial, tomando en consideración la incidencia en el medio ambiente y en los humanos. Como iniciativa se designó un espacio para las actividades de reciclaje y otras iniciativas de cuidado ambiental.

B.3. Relativos a la maquinaria

- Instalación eléctrica

El diseño de las instalaciones eléctricas deberá realizarse de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad; asimismo, los equipos por instalarse deberán cumplir con las disposiciones de este Código (Díaz et al., 2014).

- Área de mantenimiento

El mantenimiento se caracteriza por el desarrollo de un servicio a favor de la producción; su tarea involucra el control constante de las instalaciones, así como la supervisión de los trabajos de reparación y revisión de las máquina y equipos para garantizar su funcionamiento continuo (Díaz et al., 2014).

- Protección contra incendios

El objetivo de la protección contra incendios es asegurar la integridad de las personas, maquinaria, materiales y el edificio mediante la minimización de riesgos. La disposición de planta debe considerar que las puertas se abran hacia afuera, que las salidas no presentes bloqueos ni obstrucciones, que las salidas de emergencia se encuentren en condiciones óptimas y que se disponga de una correcta ubicación de equipos contra incendios.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas requeridas se definieron según las relaciones de diferentes servicios que se relacionan de forma complementaria. Las zonas son las siguientes:

A) Almacenes

- Almacén de Insumos y Materias Primas
- Almacén de Productos Terminados

B) Área Administrativa

- Oficinas
- Sala de reuniones
- Baños administrativos

C) Otras áreas

- Caseta de seguridad
- Estacionamientos
- Comedor
- Laboratorio de calidad

- Área de mantenimiento
- Servicios higiénicos para personal de planta
- Área de reciclaje
- D) Área de producción
 - Estaciones de producción
 - Patio de maniobras

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

A. Almacenes

A.1. Almacén de materia prima

El almacén de materia prima tiene capacidad para dos semanas de producción, a excepción del té verde y la manzanilla que cuentan con capacidad mensual de producción. Al igual que su capacidad, están programadas las entregas de abastecimiento. El almacén usa pallets de 120 cm x 100 cm y anaqueles de 4 niveles de 90 cm x 40 cm x 180 cm con una base de 20 cm. El espacio entre la pared y los pallets es de 30 cm y el ancho del pasillo es de 200 cm. El área mínima del almacén es de 15,60 m².

Tabla 5.41

Cálculo de pallets para el almacén de materia prima

SLS	
Requerimiento semanal (Kg)	1 414
Cantidad de producto por saco (Kg)	25
Requerimiento semanal de sacos	57
Dimensiones de un saco (Largo x Ancho x Altura)	60 cm x 30 cm x 24 cm
Dimensión de una parihuela	120 cm x 100 cm
Cantidad de sacos por nivel de pallet	6
Niveles de apilamiento por pallet	4
Cantidad de cajas por pallet	24
Cantidad de pallets necesarios	3

Con el mismo ejercicio se calculan las parrillas y los anaqueles.

Tabla 5.42*Anaqueles y parrillas por insumo*

Insumo	Cantidad de parrillas
Manteca de cacao	5
Glicerina vegetal	2
Aceite de coco	4
Aceite de oliva	2
Té verde	1
Manzanilla	1
Cajitas	7
Cajas	5
Cantidad total de anaqueles	7

Tabla 5.43*Cálculo del área mínima del Almacén de Materia Prima*

Numero de pallets (120 cm x 120 cm)	3
Número de anaqueles (90 cm x 40 cm x 180cm)	7
Espacio entre pared y pallet/anaquel	0,3
Pasillo de circulación (m)	2
Medidas mínimas para el almacén	5 m x 4 m
Área mínima del almacén de materia prima	21,00 m²

A.2. Almacén de productos terminados materia prima

El almacén de productos terminados cubre la producción de una semana. El producto final se almacena en cajas de 64 unidades. Las cajas tienen una medida Largo x Ancho x Alto de 30 cm x 20 cm x 20 cm y se almacenan en pallets. El almacén cuenta con un pasillo de 2 metros y los espacios entre la pared y los pallets es de 0,3 metros. El espacio entre pallets es de 10 cm. El área mínima del almacén es de 19 m².

Tabla 5.44*Cálculo de las dimensiones mínimas para el almacén*

Producción semanal (cajas)	229
Dimensiones de una caja (Largo x Ancho x Altura)	30 cm x 30 cm x 20 cm
Dimensión de una parihuela	120 cm x 100 cm
Cantidad de cajas por nivel de pallet	12
Niveles de apilamiento por pallet	4
Cantidad de cajas por pallet	48
Cantidad de pallets necesarios	5
Espacio entre pared y pallet	30 cm
Pasillo para la carretilla	200 cm
Medidas para el almacén (Largo x Ancho)	5 m x 3,8 m

5.12.4 Disposición de seguridad industrial y señalización

Los dispositivos de seguridad industrial se detallan en el punto 5,7 como parte de la seguridad para trabajadores y las instalaciones.

Las señales de uso obligatorio según INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil) son las siguientes:

- **Señales de obligación:** Son de color azul, indican al personal de planta que EPP's u otros implementos de seguridad son obligatorios usar en determinada zona.

Figura 5.6

Señales de obligación



Nota. De *Señales de obligación*, por Ebersign, 2023 (<https://ebersign.com/categoria-producto/señales/obligacion/>)

- **Señales contra incendios:** Son de color rojo, indican el grado de riesgo de incendio y la ubicación de los sistemas contra incendios.

Figura 5.7

Señales contra incendios



Nota. De *Señales de socorro*, por Ebersign, 2023 (<https://ebersign.com/categoria-producto/señales/socorro/>)

- **Señales de Riesgo Eléctrico:** Son de color amarillo, se colocan en fuentes de energía, pozos a tierra, cajas de luz, entre otros.

Figura 5.8

Señal de Riesgo Eléctrico



Nota. De *Señales de advertencia*, por Ebersign, 2023 (<https://ebersign.com/categoria-producto/señales/advertencia/>)

- **Señales de evacuación:** Son reconocidas por el color verde, indican la ruta más segura a seguir en caso de una emergencia.

Figura 5.9

Señales de Evacuación



Nota. De *Señales de evacuación*, por Ebersign, 2023 (<https://ebersign.com/categoria-producto/señales/evacuacion/>)

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para calcular un área referencial de la zona de producción se usó el Método de Guerchet. Este método usa el número total de maquinaria y equipos como “elementos estáticos” y el número total de operarios y equipos de acarreo como “elementos móviles”.

La superficie total necesaria (S_T) se calcula como la suma parcial de tres superficies, como indica la siguiente formula:

$$S_T = n * (S_s + S_g + S_e)$$

Donde:

- **Superficie estática (S_s):** Es el área que representa a un elemento.

$$S_s = \text{largo} * \text{ancho}$$

- **Superficie de gravitación (Sg):** Es la superficie alrededor del elemento estático que usa el operario o el material acopiado por los lados operables (N) del elemento estático.

$$Sg = Ss * N$$

- **Superficie de evolución (Se):** Es la superficie reservada para el movimiento del personal y los equipos de acarreo. Se calcula en base al coeficiente de evolución o factor “k”.

$$Se = (Ss + Sg) * k$$

- **n:** Número de elementos móviles o estáticos
- **h:** Altura de los elementos estáticos o móviles.

El coeficiente de evolución (k) se calcula con la siguiente formula:

$$k = \frac{Hem}{2 * Hee}$$

Donde:

Hem: Altura ponderada de los elementos móviles

$$Hem = \frac{\Sigma (Ss * n * h)}{\Sigma (Ss * n)}$$

Hee: Altura ponderada de los elementos estáticos

$$Hee = \frac{\Sigma (Ss * n * h)}{\Sigma (Ss * n)}$$

Con el método descrito y el análisis mostrado en la siguiente tabla se concluye que k tiene un valor de 0,86 y el área referencial de la zona de producción es de 32,65 m².

Tabla 5.45

Análisis de Guerchet para la zona de producción

Estaciones	Elementos estáticos	A	L	H	n	N	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Ss*n	Ss*n*h
Pesado	PE1: Pallet	1,2	1	0,44	1		1,20		1,03	2,23	1,20	0,53
	Balanza 100 Kg	0,30	0,60	0,75	1	1	0,18	0,18	0,31	0,67	0,18	0,14
	PE2: Anaquel	0,9	0,4	1,8	1	1	0,36	0,36	0,62	1,34	0,36	0,65
	Mesa de acero con repisa (Balanza 5Kg)	0,60	1,10	1,40	1	1	0,66	0,66	1,13	2,45	0,66	0,92
Calentado	Mesa de acero (2 hornillas)	0,60	1,10	0,98	1	1	0,66	0,66	1,13	2,45	0,66	0,65
Mezclado	Mezcladora	0,43	0,73	0,77	1	1	0,31	0,31	0,54	1,17	0,31	0,24
Prensado	Prensa Hidráulica	0,60	1,10	1,58	2	1	0,66	0,66	1,13	4,90	1,32	2,09
	PE3: Tinas	0,31	0,6	0,236	2		0,19		0,16	0,69	0,37	0,09
Empacado	PE4: Tina	0,31	0,6	0,236	1		0,19		0,16	0,35	0,19	0,04
	Mesa de acero	1,10	0,60	0,90	2	1	0,66	0,66	1,13	4,90	1,32	1,19
Embalado	Mesa de acero	1,10	0,60	0,90	1	1	0,66	0,66	1,13	2,45	0,66	0,59
	PE5: Pallet	1,2	1	0,6	1		1,20		1,03	2,23	1,20	0,72
Elementos móviles		A	L	H	n	N	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)	Ss*n	Ss*n*h
Carretilla		0,69	1,22	1,18	1	-	0,84	-	-	0,84	0,84	0,99
Personas		-	-	1,65	12	-	0,50	-	-	0,50	4,50	7,43
h _{EE}		0,93										
h _{EM}		1,59										
K		0,86										
Superficie mínima referencial (m²)		32,65										

Tabla 5.46*Escala de valores de proximidad*

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

Nota. Adaptado de Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios, por Díaz et al. 2017, p. 488

Tabla 5.47*Códigos y motivos de conexión de actividades*

Código	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Conveniencia
3	No se desea contaminar la materia prima
4	No se desea contaminar el producto
5	Por no ser necesario
6	Comunicación

Tabla 5.48*Resumen de los valores de proximidad y especificaciones para su ilustración*

Código	Relaciones de proximidad	Color	N° de líneas
A	(1;3), (2;3), (3;5)	Rojo	4 rectas
E	(1;4), (1;5), (2;5)	Amarillo	3 rectas
I	(3;4), (3;7), (9;12), (10;11)	Verde	2 rectas
O	(1;9), (2;9), (3;6), (9;10), (10;12)	Azul	1 recta
X	(1;8), (1;13), (2;8), (2;13), (3;8), (4;8), (8;13)	Plomo	1 zig-zag

Tabla 5.49*Simbología de las actividades*

Símbolo	Actividad
	Operación (montaje o desmontaje)
	Operación, proceso o fabricación
	Transporte
	Almacenaje

(continúa)

(continuación)



Control

Servicios

Administración

Figura 5.11

Diagrama relacional de actividades

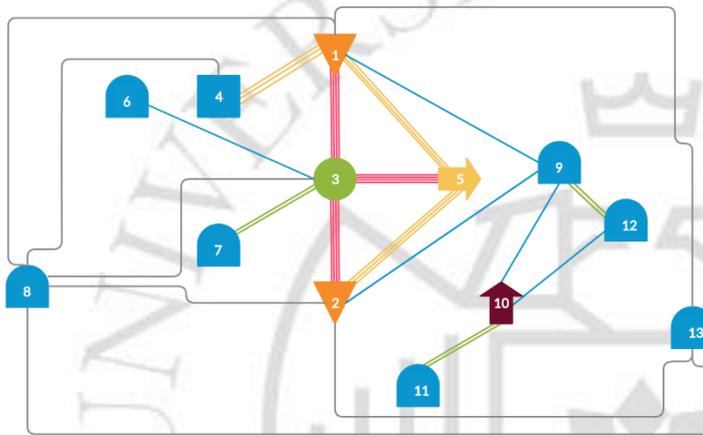


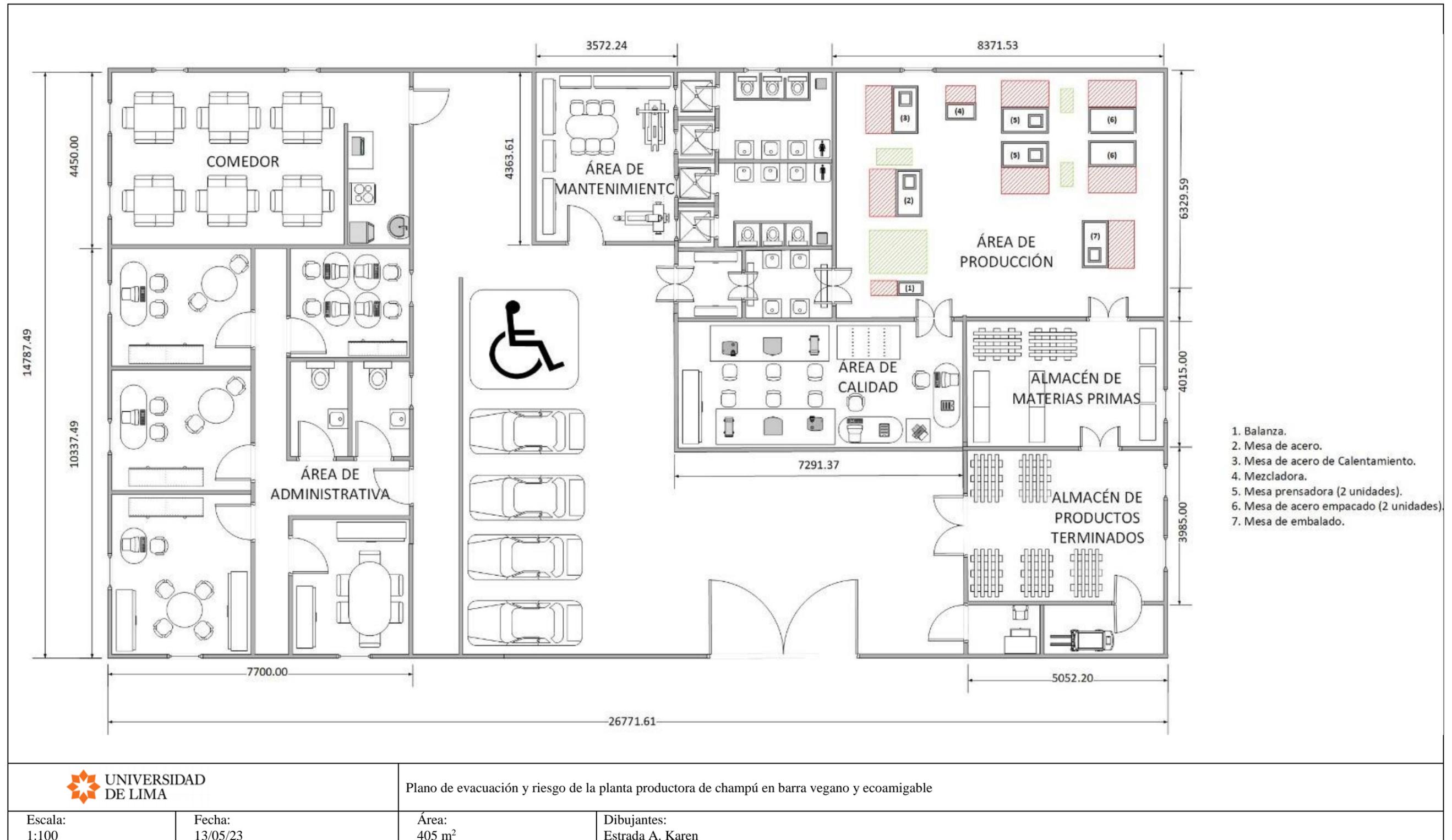
Tabla 5.50

Resumen de medidas de los espacios

Espacio	L (m)	A (m)	St (m ²)
Almacén de materia prima	5,00	4,00	20,00
Almacén de productos terminados	5,00	4,00	20,00
Zona productiva	8,37	6,33	52,98
Laboratorio de calidad	7,20	4,50	32,40
Oficinas	10,34	7,70	72,12
SSHH Oficinas	3,00	2,50	7,50
SSHH Planta	3,00	2,50	7,50
A. Mantenimiento	7,30	4,50	32,85
Comedor	7,70	4,45	34,27
Estacionamientos	9,60	5,00	48,00
Caseta de seguridad	1,50	2,00	3,00
Patio de maniobras	11,00	3,00	33,00
Pasillos	22,00	15,00	41,38
Total m²	27,00	15,00	405,00

Figura 5.12

Disposición final (Medidas en centímetros)



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

6.1.1 Misión y Visión

- **Misión:** Elaborar un champú que ayude al consumidor a poder realizar el higiene y cuidado de su cuero cabelludo y a la vez cuidar del medio ambiente.
- **Visión:** Ser una empresa que motive a cambiar los hábitos de consumo hacia productos de bajo impacto ambiental y ser referente en la comunidad de empresas eco amigables.

6.1.2 Tipo de empresa

La empresa estará registrada como una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) principalmente por el aporte de capital social, que puede ser en bienes o efectivo y sin un mínimo establecido.

6.1.3 Estructura organizacional

Las gerencias de la estructura organizacional y sus funciones se describen en el siguiente cuadro.

- **Gerencia general:** La dirección es la encargada de coordinar los recursos técnicos, humanos, financieros y materiales de la empresa con el fin de enfocarlos hacia la consecución de los objetivos propuestos. La función de la dirección engloba las tareas de planificación, organización, coordinación y control (De la Cruz La Blanca, 2011).
- **Jefatura de Operaciones:** Se encarga de gestionar y ejecutar las operaciones involucradas en la cadena de suministro. Abarca el proceso integral desde la planificación comercial hasta la distribución a los clientes.
- **Jefatura de Administración, Finanzas y Ventas:** Se encarga de planificar, analizar, evaluar y proyectar la información financiera con el fin de cumplir los objetivos financieros de la empresa. También gestiona los procesos

administrativos necesarios para que la empresa funcione tal como la administración de personas, gestión de servicios, entre otros. Por último, también abarca los procesos comerciales para publicitar la empresa y poder realizar ventas.

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

Tabla 6.1

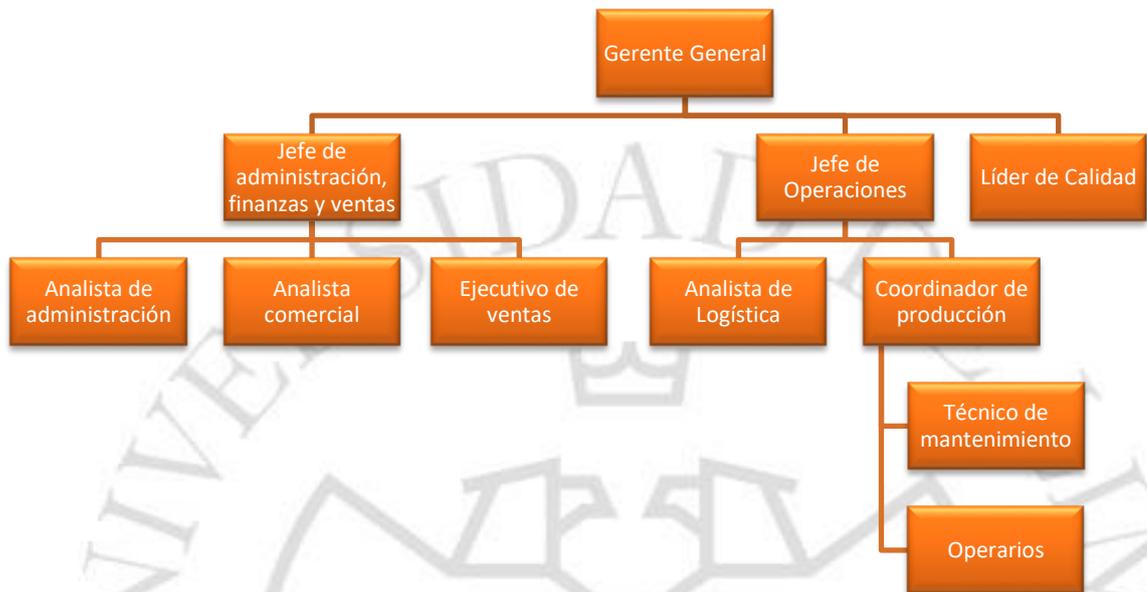
Funciones del personal directivo y administrativo

Puesto	Funciones
Gerente General	Planificar los objetivos estratégicos para alcanzar la visión de la empresa, definiendo el marco de trabajo y procesos a poner en marcha. Motivar, delegar y empoderar a los colaboradores. Promover e incentivar las buenas prácticas en todos los niveles de la organización. Monitorear y supervisar el progreso de proyectos, cumplimiento de objetivos y el performance de la empresa.
Jefe de Administración, Finanzas y Ventas	Gestionar los recursos financieros de la empresa y analizar los usos. Responsable de elaborar, ejecutar y coordinar con todas las áreas involucradas el presupuesto anual. Desarrollar e identificar estrategias de inversión encaminadas a aumentar los ingresos y disminuir los riesgos y costos. Definir y dirigir la estrategia comercial. Asegurar una correcta y eficiente atención al cliente, buscando satisfacer sus necesidades, requerimientos y expectativas. Gestionar los objetivos y cuotas de mercado del equipo de ventas; así como motivar a la fuerza de ventas.
Jefe de Operaciones	Planificar, organizar, dirigir y controlar la ejecución del plan de actividades del área de operaciones con el fin de cumplir con los objetivos y metas asignadas. Desarrollar estrategias de optimización de procesos (maximizar eficacia a costes mínimos). Dirigir las operaciones de abastecimiento, producción y distribución. Analizar y mejorar los procesos de abastecimiento, producción y distribución.
Analista administrativo	Gestionar los servicios con los proveedores de servicios. Elaborar los reportes necesarios para medir indicadores de funcionamiento de la empresa. Apoyar en la gestión administrativa al jefe de administración, finanzas y ventas. Planificar, coordinar, difundir y ejecutar los planes de capacitación, formación y desarrollo del personal. Llevar a cabo las tareas de compensaciones de sueldos de los colaboradores.
Ejecutivo de ventas	Cumplir la cuota de venta asignados. Gestionar la cartera de clientes. Captar nuevos clientes. Reporte de las ventas y actividades realizadas
Analista de Logística	Controlar y coordinar la cadena de suministros Gestionar efectivamente los inventarios para lograr abastecer a los clientes internos y externos. Planificar las compras, producción, almacenaje y distribución. Analizar y optimizar los procedimientos de distribución en las operaciones.
Analista Comercial	Analizar las necesidades del mercado. Desarrollar, implementar y medir los resultados de las estrategias de ventas y marketing.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

La inversión total para el proyecto es de S/ 1 304 925. Esta se reparte entre la inversión fija tangible, fija intangible y el capital de trabajo en una proporción de 45%, 12% y 43% respectivamente.

Tabla 7.1

Distribución de la inversión

Rubro	Inversión (S/)	%
Inversión fija tangible	589 812	45
Inversión fija intangible	156 043	12
Capital de trabajo	559 070	43
Inversión total	1 304 925	100

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

A. Inversión tangible

La inversión tangible se compone por los siguientes rubros de naturaleza material terreno, edificio, indumentaria fabril e indumentaria no fabril. Este fondo de contingencias equivale al 5% de los activos tangibles.

- **Terreno**

El parque industrial Lúcumo de Inversiones El Pino ofrece espacios a \$195/m² o S/635,24/m².

Tabla 7.2

Cálculo de la inversión del terreno

Área (m ²)	Valor (S/ /m ²)	Valor total (S/)
405	780	315 900

Nota. Adaptado de Propuesta económica Lote N°9, por Inversiones el Pino, 2020

- **Edificio**

Según el reporte anual de Colliers International en 2019 el valor de mercado de construcción industrial promedio en Lima es de \$80 por metro cuadrado.

Tabla 7.3

Cálculo de la inversión del edificio

Área (m ²)	Valor (S/ /m ²)	Valor total (S/)
405	400	162 000

- **Máquinas, equipos y muebles fabriles**

Tabla 7.4

Inversión Activos Fabriles

Activo	Valor unitario (S/)	Cantidad	Valor inicial (S/)
Balanza Electrónica 30 Kg	410,00	1	410,00
Balanza Electrónica 100 Kg	190,00	1	190,00
Hornilla Eléctrica	119,00	2	238,00
Batidora industrial	8 500,00	1	8 500,00
Prensa Semiautomática	18 000,00	2	36 000,00
Olla	109,32	2	218,64
Tazón de acero	33,05	5	165,25
Espátula de acero	21,10	1	21,10
Mesa con 1 repisa y nivel inferior	1 100,00	2	2 200,00
Mesa de acero	850,00	5	4 250,00
Carretilla Hidráulica	1 200,00	2	2 400,00
Tinas	40,00	6	240,00
Lavadero de acero	750,00	2	1 500,00
Pallet	14,41	10	144,07
Anaqueles	85,00	15	1 275,00
Phmetro	149,00	1	149,00
Balanza analítica digital	699,00	1	699,00
Extintor 9 Kg	97,37	2	194,75
Total			58 794,81

- Máquinas, equipos y muebles no fabriles

Tabla 7.5

Inversión Activos no fabriles

Espacio	Activo	Precio Unitario (S/)	Cantidad	Inversión (S/)
Comedor	Microondas	189,00	2	320,34
Comedor	Refrigeradora	739,00	1	626,27
Comedor	Dispensador de agua	729,00	1	617,80
Comedor	Juego de mesas	450,00	4	1,525,42
Comedor	Mueble para microondas	139,90	2	237,12
Seguridad	Escritorio	89,90	1	76,19
Seguridad	Silla	59,90	1	50,76
Seguridad	Kit de cámaras	1 529,00	1	1,295,76
Seguridad	Botiquín Acero	179,90	1	152,46
Oficinas	Laptop	1 399,00	8	9,484,75
Oficinas	Fotocopiadora-Impresora	949,00	1	804,24
Oficinas	Aire acondicionado	899,00	2	1,523,73
Oficinas	Dispensador de agua	729,00	2	1,235,59
Oficinas	Escritorios	209,90	5	889,41
Oficinas	Escritorio de gerencia	409,90	4	1,389,49
Oficinas	Sillón de gerencia	199,90	1	169,41
Oficinas	Silla de espera	84,90	8	575,59
Oficinas	Sillas de escritorio	99,90	7	592,63
Oficinas	Extintor 9Kg	114,90	2	194,75
Sala de reuniones	Smart TV	1 249,00	1	1,058,47
Sala de reuniones	Mesa grande	600,00	1	508,47
Sala de reuniones	Sillas de escritorio	84,90	8	575,59
SSHH	Inodoro y lavamanos	269,90	4	914,92
SSHH	Urinario	124,90	2	211,69
Total				25 030,85

Tabla 7.6

Resumen de la inversión tangible

Rubro	Inversión (S/)
Terreno	315 900
Edificación	162 000
Maquinarias, equipos y muebles de planta	58 795
Muebles de oficina y otros espacios	25 031
Inversión fija tangible	589 812

B. Inversión intangible

La inversión intangible son los activos de naturaleza inmaterial como servicios, permisos, registros u otros rubros que son necesarios para que se pueda dar la puesta en marcha.

Tabla 7.7

Inversión intangible

Rubro	Costo (S/)
Licencias Software Office	49 248,00
Microsoft Dynamics (ERP)	68 400,00
Constitución de la empresa	2 542,37
Registro sanitario	84,75
Registro de marca	847,46
Gastos de Instalación y puesta en marcha	16 949,15
Capacitaciones	2 542,37
Hosting y diseño página web	4 237,29
Contingencias	5 000
Total inversión intangible	149 851,39

7.1.2 Estimación de las inversiones a corto plazo (capital de trabajo)

El capital de trabajo es la inversión necesaria a corto plazo para operar un ciclo de producción. En el cálculo se consideró que los días del año serían 360, cantidad de días de un año financiero, y el ciclo de caja es de 60 días, pues los mayoristas tienen políticas de pago mayor a 30 días.

Tabla 7.8

Cálculo del Capital de Trabajo

Concepto	Monto
Costo de ventas (sin depreciación)	1 769 557
Gastos generales (sin depreciación ni amortización)	1 402 417
Gastos financieros	70 413
Impuesto a la Renta	112 031
Total GOA	3 354 419
N° días al año	360
Ciclo de caja (días)	60
Capital de trabajo	559 070

7.2 Costos de producción

Los costos de producción se componen por el costo de materia prima, costo de mano de obra directa (MOD) y los costos indirectos de fabricación (CIF).

7.2.1 Costos de las materias primas

Tabla 7.9

Costo unitario de las materias primas

Materia prima	Presentación	Cantidad por empaque	Precio por presentación	Precio por Kg / unidad
SLS	Saco	25 Kg	750,00	30,00
Glicerina vegetal	Galón	3 Kg	59,00	19,67
Manteca de cacao	Caja	25 Kg	950,00	38,00
Aceite de coco	Galón	4 L	189,00	51,30
Aceite de oliva	Galón	3,5 L	69,90	21,80
Té verde	Paquete	0,25 Kg	20,00	80,00
Manzanilla	Paquete	1 Kg	86,60	86,60
Agua	Granel	1 m3	5,83	0,01
Cajitas	Paquete	100 unidades	10,00	0,10
Cajas	Paquete	100 unidades	50,00	0,50

Tabla 7.10

Cálculo del costo anual de la materia prima e insumos

Materia prima	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027
SLS	Kg	1 141 351,39	1 118 657,20	1 149 154,28	1 179 984,98	1 211 149,30
Glicerina vegetal	Kg	46 763,70	45 833,87	47 083,40	48 346,61	49 623,48
Manteca de cacao	Kg	90 356,98	88 560,36	90 974,71	93 415,48	95 882,65
Aceite de coco	Kg	67 093,90	65 759,83	67 552,58	69 364,96	71 196,94
Aceite de oliva	Kg	28 513,76	27 946,80	28 708,69	29 478,92	30 257,48
Té verde	Kg	4 280,07	4 194,96	4 309,33	4 424,94	4 541,81
Manzanilla	Kg	4 633,17	4 541,05	4 664,85	4 790,00	4 916,51
Agua	Kg	12,48	12,24	12,57	12,91	13,25
Cajitas	Unidad	74 921	73 431	75 433	77 457	79 503
Cajas	Unidad	5 853	5 737	5 893	6 051	6 211
Costo total MP		1 463 779,46	1 434 674,11	1 473 786,62	1 513 326,79	1 553 295,12

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa para operar anualmente es de 12 operarios. El cálculo de la MOD se compone por los salarios, asignación familiar (10% del sueldo), la gratificación anual equivalente a dos sueldos mensuales, cobertura del seguro ESSALUD y el CTS entregado en mayo y noviembre.

Tabla 7.11

Costo anual de la mano de obra directa

Puesto	# Personas	Salario mensual	Asignación familiar	Gratificación	ESSALUD	CTS	Costo Anual
Operarios	12	1 200,00	102,50	2 400,00	117,23	1 702,50	224 666,70

7.2.3 Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de la planta)

Los costos indirectos se componen por materiales y servicios que no intervienen directamente en la producción; sin embargo, son necesarios para que se pueda operar.

Tabla 7.12

Resumen del total de los costos indirectos (S/)

Rubro	Importe
Mano de obra indirecta	119 343
Servicios	12 761
EPP's	2 698
Otros implementos	1 800
Depreciación fabril	36 185
Total	175 786

- Mano de obra Indirecta (MOI)

Tabla 7.13

Costo anual de la mano de obra indirecta (S/)

Puesto	# Personas	Salario mensual	Asignación familiar	Gratif.	ESSALUD	CTS	Costo Anual
Gerente de Operaciones	1	4 000,00	93,00	8 000,00	368,37	5 426,33	61 887,70
Líder de Calidad	1	2 200,00	93,00	4 400,00	206,37	3 026,33	34 125,70
Técnico de Mantenimiento	1	1 500,00	93,00	3 000,00	143,37	2 093,00	23 329,37

- Servicios

Tabla 7.14

Costo anual de los servicios de planta (S/)

Rubro	Requerimiento anual	Costo anual (S/)
Agua y alcantarillado (m3)	346,75	3 524,57
Energía electricidad (kW)	21 713,28	9 236,61

- EPP's

Tabla 7.15

Costo anual de los EPP's (S/)

Rubro	Requerimiento anual	Costo unitario	Costo anual
Gorro Cofia (caja de 50 und)	38	21,10	801,86
Mandil de PVC (unidades)	12	16,86	202,37
Lentes de protección	12	6,78	81,36
Botas de PVC (par)	12	33,81	405,76
Guantes (cajas de 100 und)	38	23,73	901,69
Mascarillas de tela lavables (paquete x10)	6	50,76	304,58
Total			2 697,63

- Otros implementos

Tabla 7.16

Costo anual de los otros implementos fabriles (S/)

Rubro	Costo mensual	Costo anual
Implementos de limpieza	50	600
Contingencia	100	1 200
Total		1 800

- Depreciación

La depreciación debe ser declarado en el reporte de Activo fijo a SUNAT.

Tabla 7.17

Cálculo de la depreciación anual del terreno, edificación y activos fabriles(S/)

Activo	Valor	Depreciación %	Depreciación (S/)	Valor Residual (S/)
Terreno	315 900	0	0	315 900
Edificación	162 000	15	24 300	40 500
Activos fabriles	86 881	10	8 688	43 441
Total	564 781		32 988	399 841

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Los valores de venta por unidad y por caja son S/ 5,18 y S/331,70 respectivamente.

Tabla 7.18

Presupuesto anual de ingresos por ventas en soles

Rubro	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda (Unidades)	713 533	733 323	753 332	773 559	794 004
Ingreso por ventas	3 698 064	3 800 631	3 904 332	4 009 163	4 115 125

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.19

Presupuesto operativo de costos (S/)

Rubro	2023	2024	2025	2026	2027
Materia prima	1 463 779	1 434 674	1 473 787	1 513 327	1 553 295
MOD	224 667	224 667	224 667	224 667	224 667
CIF	169 590	169 590	169 590	169 590	169 590
Total	1 858 036	1 828 931	1 868 043	1 907 583	1 947 552

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

El presupuesto operativo de gastos refleja los costos y gastos no fabriles.

Tabla 7.20

Presupuesto operativo de gastos anual (S/)

Rubro	2023	2024	2025	2026	2027
Gastos de venta	700 800	700 800	700 800	700 800	700 800
Sueldos administrativos	525 893	525 893	525 893	525 893	525 893
Sueldos de servicio	49 226	49 226	49 226	49 226	49 226
Servicios administrativos	51 905	51 905	51 905	51 905	51 905
Distribución	71 353	73 332	75 333	77 356	79 400
Implementos	3 240	3 240	3 240	3 240	3 240
Depreciación no fabril	2 503	2 503	2 503	2 503	2 503
Amortización de intangibles	31 209	31 209	31 209	31 209	31 209
Total	1 436 129	1 438 108	1 440 109	1 442 132	1 444 177

- Servicios

Tabla 7.21*Costo anual de servicios de terceros para actividades no fabriles (S/)*

Rubro	Requerimiento anual	Costo anual
Agua y alcantarillado (m ³)	297 68	3 025 77
Energía electricidad (kW)	33 369 72	14 195 15
Telefonía e internet	-	10 800 00
Legal	-	6 000 00
Contabilidad	-	18 000 00

- Sueldos administrativos y de servicios

El cálculo del costo anual de los sueldos administrativos se compone por los salarios, asignación familiar (10% del sueldo), la gratificación anual equivalente a dos sueldos mensuales, cobertura del seguro ESSALUD y el CTS entregado en mayo y noviembre.

Tabla 7.22*Costo anual de los sueldos administrativos (S/)*

Puesto	Salario mensual	Asignación familiar	Gratificación	ESSALUD	CTS	Costo Anual
Gerente general	8 000,00	102,50	16 000,00	729,23	10 769,17	123 600,89
Jefe de Administración, finanzas y ventas	6 500,00	102,50	13 000,00	594,23	8 769,17	100 465,89
Jefe de Operaciones	6 500,00	102,50	13 000,00	594,23	8 769,17	100 465,89
Analista de Administración	3 000,00	102,50	6 000,00	279,23	4 102,50	46 484,23
Analista de Marketing	3 000,00	102,50	6 000,00	279,23	4 102,50	46 484,23
Analista de Logística	3 000,00	102,50	6 000,00	279,23	4 102,50	46 484,23
Ejecutivo de ventas	4 000,00	102,50	8 000,00	369,23	5 435,83	61 907,56

Nota. Adaptado de *Salarios promedio mensuales en Lima*, por Indeed, 2022 (<https://pe.indeed.com/career/salaries?from=gnav-title-webapp>)

Tabla 7.23*Costo anual de los sueldos de servicios (S/)*

Puesto	Salario mensual	Asignación familiar	Gratificación	ESSALUD	CTS	Costo Anual
Personal de limpieza	1 025,00	102,50	2 050,00	101,48	1 469,17	32 046,28
Personal de seguridad	1 100,00	102,50	2 200,00	108,23	1 569,17	17 179,89

- Gastos de venta

Los gastos de ventas incluyen los gastos que se hicieron para poder realizar la venta. Estos gastos se distribuyen en los canales digitales y los paneles LED en 3 avenidas principales. El costo de cada panel haciende a \$2 500 por mes. Los gastos relativos al vendedor abarcan los costos de movilización u otros que incurrió el vendedor para poder realizar la venta.

Tabla 7.24

Gastos de venta (S/)

Rubro	Costo mensual	Costo anual
Google Adwords	500,00	6 000,00
Facebook Ads	500,00	6 000,00
Instagram Ads	500,00	6 000,00
Influencers	1 000,00	12 000,00
Agencia de Marketing Digital	1 200,00	14 400,00
Relativos al vendedor	250,00	3 000,00
Paneles LED	51 000,00	612 000,00
Total	58 400,00	700 800,00

- Distribución

El costo de distribución unitario y por caja es S/ 0,10 y S/ 6,40 respectivamente.

Tabla 7.25

Costo de distribución (S/)

Rubro	2023	2024	2025	2026	2027
Costo	71 353,30	73 332,30	75 333,20	77 355,90	79 400,40

Nota. De costo referencial, por TradeSur SAC, 2022.

- Implementos

Tabla 7.26

Costo anual de implementos no fabriles (S/)

Rubro	Costo mensual	Costo anual
Implementos de limpieza	50,00	600,00
Implementos de oficina	120,00	1 440,00
Contingencia	100,00	1 200,00
Total		3 240,00

- Depreciación

Los activos no fabriles se declaran con depreciación lineal de 10% anual, a excepción de los activos informáticos (laptops) que tienen una depreciación lineal de 15% anual.

Tabla 7.27

Depreciación anual de activos no fabriles (S/)

Activo	Valor	Depreciación %	Depreciación (S/)	Valor Residual
Activos tangibles no fabriles*	25 030,85	10%	2 503,08	12 515,42

Nota. Solo los activos informáticos tienen una depreciación del 15%

- Amortización de activos intangibles

Los activos intangibles se declaran con una amortización lineal de 20% anual durante el tiempo de vida del proyecto. La amortización anual es S/ 31 209.

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

La distribución de la fuente de financiamiento es de 60% capital propio y 40% financiado.

Tabla 7.28

Relación Capital propio - deuda

Descripción	Monto (S/)	Porcentaje
Capital propio	782 955	60%
Financiamiento	521 970	40%
Total	1 304 925	100%

La tasa de interés propuesta por el banco Scotiabank al 01 de junio de 2022 es 12.36% (Superintendencia de Banca y Seguros del Perú, 2022) con cuotas constantes. El cronograma anual de servicio a la deuda a largo plazo se muestra en la Tabla 7.29, indicando la amortización, interés y cuota a pagar a la entidad financiera.

Tabla 7.29*Cronograma de amortizaciones y pago de intereses en soles*

Periodo	Deuda	Amortización	Interés	Cuota	Saldo final
2023	521 970	79 768	70 414	150 182	442 202
2024	442 202	90 529	59 653	150 182	351 673
2025	351 673	102 741	47 441	150 182	248 932
2026	248 932	116 601	33 581	150 182	132 331
2027	132 331	132 331	17 851	150 182	-



7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

Para el Estado de Resultados, se consideró que la reserva legal acumulada equivale al 20% del capital social. La Participación de los trabajadores corresponde al 10% por ser sector industrial.

Tabla 7.30

Estado de Resultados (S/)

Rubro	2023	2024	2025	2026	2027
(+) Ventas	3 698 064	3 800 631	3 904 332	4 009 164	4 115 125
(-) Costo de ventas	1 769 557	1 826 084	1 866 089	1 905 608	1 945 552
(=) Utilidad Bruta	1 928 507	1 974 547	2 038 243	2 103 556	2 169 573
(-) Gastos Operativos	1 436 129	1 438 108	1 440 109	1 442 132	1 444 177
(=) Utilidad de Operación	492 377	536 438	598 134	661 424	725 396
(-) Gastos Financieros	70 414	59 653	47 441	33 581	17 851
(=) Utilidad antes de participaciones e impuestos (UAI)	421 964	476 785	550 693	627 843	707 545
(-) Participación de los trabajadores (10%)	42 196	47 679	55 069	62 784	70 755
(=) Utilidad antes de impuestos (UAI)	379 767	429 107	495 624	565 059	636 791
(-) Impuesto a la Renta (29.5%)	112 031	126 586	146 209	166 692	187 853
(=) Utilidad Neta (UN)	267 736	302 520	349 415	398 366	448 937
(-) Reserva Legal (10%)	26 774	30 252	34 941	39 837	44 894
(=) Utilidad Disponible	240 962	272 268	314 473	358 530	404 044

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.31

Estado de Situación Financiera (S/)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Activo corriente	559 070	893 506	1 182 958	1 508 543	1 870 868	2 269 904
Caja	559 070	805 027	1 091 632	1 415 264	1 775 613	2 172 650
Inventario	-	88 479	91 325	93 279	95 255	97 254
Activo no corriente	745 855	679 155	612 456	545 756	479 056	412 356
Terreno	315 900	315 900	315 900	315 900	315 900	315 900
Edificaciones	162 000	162 000	162 000	162 000	162 000	162 000
Inmuebles, maquinarias y equipos	111 912	111 912	111 912	111 912	111 912	111 912
Intangibles	156 043	156 043	156 043	156 043	156 043	156 043
(Depre. Acumulada)	-	35 491	70 982	106 474	141 965	177 456
(Amort. Int. Acumulada)	-	31 209	62 417	93 626	124 835	156 043
TOTAL ACTIVO	1 304 925	1 572 661	1 795 413	2 054 299	2 349 924	2 682 260
Pasivo corriente	-	79 768	90 529	102 741	116 601	132 331
Amortización deuda	-	79 768	90 529	102 741	116 601	132 331
Pasivo no corriente	521 970	442 202	351 673	248 932	132 331	-
Préstamo a largo plazo	521 970	442 202	351 673	248 932	132 331	-
TOTAL PASIVO	521 970	521 970	442 202	351 673	248 932	132 331
Capital social	782 955	782 955	782 955	782 955	782 955	782 955
Reserva legal	-	26 774	57 026	91 967	131 804	176 697
Resultados acumulados	-	240 962	513 230	827 704	1 186 233	1 590 277
TOTAL PATRIMONIO	782 955	1 050 691	1 353 211	1 702 626	2 100 992	2 549 930
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	1 304 925	1 572 661	1 795 413	2 054 299	2 349 924	2 682 260

7.4.4 Flujo de fondos netos

Tabla 7.32

Flujo de fondos económicos en soles (FFE)

Cuenta	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Inversión	-1 304 925					
Utilidad Neta		312 413	340 370	379 516	419 673	460 264
Valor residual						412 356
Depreciación		35 491	35 491	35 491	35 491	35 491
Amortización Intangibles		31 209	31 209	31 209	31 209	31 209
Capital de trabajo						559 070
Flujo económico	-1 304 925	379 113	407 070	446 216	486 373	1 498 390

Tabla 7.33

Flujo de fondos financieros en soles (FFF)

Cuenta	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Inversión	-1 304 925					
Deuda	521 970					
Utilidad Neta		267 736	302 520	349 415	398 366	448 937
Valor residual						412 356
Depreciación		35 491	35 491	35 491	35 491	35 491
Amortización Intangibles		31 209	31 209	31 209	31 209	31 209
(Amortización Deuda)		-79 768	-90 529	-102 741	-116 601	-132 331
Capital de trabajo						559 070
Flujo financiero	-782 955	254 668	278 691	313 373	348 465	1 354 733

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para la evaluación económica y financiera del proyecto se determinó el costo de oportunidad de los accionistas (COK) con la siguiente formula:

$$\text{Costo de Capital} = R_f + \beta * (R_m - R_f) + \text{Riesgo país}$$

Donde:

R_f: Rentabilidad de un activo libre de riesgo o tasa libre de riesgo

R_m: Rentabilidad esperada del mercado

β: Índice de riesgo

El riesgo país de Perú calculado por el banco JP Morgan fue de 1,95 % al año 2019. La tasa libre de riesgo equivale a 3,32 % según el rendimiento del tesoro americano en los últimos 10 años. La rentabilidad esperada del mercado es de 12,94 %. Según el laboratorio de la Mercados Capitales de la Universidad de Lima el índice de riesgo para la industria es 0,87. El COK es 15,39 %.

Para la evaluación económica y financiera se usaron el valor actual neto, la tasa interna de retorno, relación beneficio-costos y el periodo de recupero de la inversión como criterios de inversión.

El Valor actual neto (VAN) evalúa si un proyecto genera beneficios o pérdidas. Se calcula actualizando los valores del flujo de fondos al momento presente descontando el costo de capital de los accionistas. Si el VAN es mayor a 0 se demuestra que el proyecto genera beneficios. La tasa interna de retorno (TIR) indica la rentabilidad de un proyecto en función a su flujo de fondos.

El Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) determina cual es el rendimiento mínimo del proyecto.

Tabla 7.34

CPPC

	% Participación	% Costo Anual	% Costo Anual después de Impuestos
Capital propio	60	15,39	15,39
Financiamiento	40	13,49	9,51
CPPC			13,04%

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

El proyecto es económicamente viable: el VAN es positivo, el TIR es mayor al COK, por cada sol invertido hay un beneficio de S/ 1,48 y la inversión retorna en 4 años, 1 mes y 22 días.

Tabla 7.35

Evaluación Económica

VAN	625 571
TIR	30,14%
B/C	1,48
Periodo de recuperero	4 años 1 mes 22 días

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

El proyecto es financieramente viable: el VAN es positivo, el TIR es mayor al COK, por cada sol invertido hay un beneficio de S/ 1,91 y la inversión retorna en 3 años, 9 meses y 3 días.

Tabla 7.36

Evaluación Financiera

VAN	709 802
TIR	39,88%
B/C	1,91
Periodo de recuperero	3 años 9 meses 3 días

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

a) Liquidez

La razón corriente, la prueba ácida y la razón de efectivo son mayores a 1 por lo que se demuestra que la empresa si está en capacidad de hacer frente a sus obligaciones financieras a corto plazo con las cuentas de sus activos corrientes. También se observa que al capital de trabajo de trabajo disminuye lentamente y hay una diferencia de S/ 319 362 entre el 2023 y 2027.

Tabla 7.37*Ratios de Liquidez*

Ratio	2023	2024	2025	2026	2027
Razón corriente	11,20	13,07	14,68	16,05	17,15
Prueba ácida	10,09	12,06	13,78	15,23	16,42
Capital de trabajo	599 387	521 927	443 014	362 455	280 025

b) Solvencia

Los indicadores de solvencia miden el grado de endeudamiento o financiamiento por parte de terceros. El nivel de endeudamiento es saludable, ya que se observa que la deuda a largo plazo disminuye gradualmente, mientras que la deuda a corto plazo se mantiene a un nivel constante.

Tabla 7.38*Ratios de Solvencia*

Ratio	2023	2024	2025	2026	2027
Endeudamiento a corto plazo	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05
Endeudamiento a largo plazo	0,42	0,26	0,15	0,06	0,00
Solvencia Total	0,33	0,25	0,17	0,11	0,05
Calidad de deuda	0,15	0,20	0,29	0,47	1,00
Apalancamiento	1,17	1,13	1,09	1,05	1,03

c) Rentabilidad

Tabla 7.39*Ratios de Rentabilidad en porcentaje (%)*

Ratio	2023	2024	2025	2026	2027
Rentabilidad bruta	52	52	52	52	53
Rentabilidad neta	7	8	9	10	11
EBITDA	15	16	17	18	19
ROA	17	17	17	17	17

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad evalúa el comportamiento del VAN en función a la variación de factores que se consideran esenciales para el resultado del proyecto. Los factores a analizados son los siguientes:

- COK

La relación entre el COK y el VAN es indirecta. Mientras que el COK disminuye, el VAN aumenta y viceversa. La disminución del COK en un 25% aumenta el VANE y el VANF en 31 y 26 % respectivamente. El aumento del COK en un 25% disminuye el VANE y VANF en 25 y 21 % respectivamente. También se observa que el VANE y el VANF tienen una tendencia polinómica en función al COK.

Tabla 7.40

Análisis de sensibilidad - COK

Escenario	COK (%)	VANE (S/)	VANF (S/)
75%	11,54	1 543 473	1 311 594
80%	12,31	1 464 892	1 253 319
85%	13,08	1 389 359	1 197 294
90%	13,85	1 316 733	1 143 414
95%	14,62	1 246 877	1 091 579
100%	15,39	1 179 661	1 041 696
105%	16,16	1 114 966	993 676
110%	16,93	1 052 674	947 433
115%	17,69	992 678	902 887
120%	18,46	934 874	859 964
125%	19,23	879 163	818 590

- Valor de venta

La relación entre el precio de venta y el VAN es directa. El VANE y el VANF dejan de ser positivos cuando el precio disminuye a S/ 4,15 y S/4,41 respectivamente.

Tabla 7.41

Análisis de sensibilidad - Valor de venta

Escenario	Precio de venta (S/ /unidad)	Económico		Financiero	
		VANE (S/)	TIR (%)	VANF (S/)	TIR (%)
75%	3,89	-1 415 451	-20	-1 332 256	-29
80%	4,15	-1 007 009	-9	-923 814	-16
85%	4,41	-598 566	1	-515 371	-2
90%	4,66	-190 124	11	-106 929	12
95%	4,92	218 319	21	301 514	26
100%	5,18	626 761	30	709 956	40
105%	5,44	1 035 204	40	1 118 399	54
110%	5,70	1 443 646	49	1 526 841	69
115%	5,96	1 852 089	58	1 935 284	83
120%	6,22	2 260 531	67	2 343 726	98
125%	6,48	2 668 974	77	2 752 169	112

- Costo de Materia Prima

La relación entre el valor de compra (S/Kg) de la materia prima y el VAN es indirecta. Si los costos de MP aumentan más de 20% el proyecto deja de ser rentable.

Tabla 7.42

Análisis de sensibilidad - Costo de Materia Prima

Escenario	Valor de compra SLS (S/ /Kg)	Económico		Financiero	
		VANE (S/)	TIR (S/)	VANF (S/)	TIR (%)
75%	22,50	997 151	41	1 072 352	57
80%	24,00	877 094	38	952 296	52
85%	25,50	757 038	35	832 239	48
90%	27,00	636 981	32	712 182	43
95%	28,50	516 924	29	592 126	38
100%	30,00	396 868	26	472 069	34
110%	33,00	156 754	20	231 956	24
120%	36,00	-83 359	13	-8 158	15
130%	39,00	-323 473	7	-248 271	6
140%	42,00	-563 586	0	-488 385	-3
150%	45,00	-803 699	-7	-728 498	-12

- Demanda

Si la fluctuación de la demanda disminuye en 15% o más el proyecto deja de generar beneficios económicos y financieros.

Tabla 7.43

Análisis de sensibilidad – Demanda

Escenario	Económico		Financiero	
	VANE (S/)	TIR (%)	VANF (S/)	TIR (%)
50%	-1 917 938	-34	-1 834 743	-45
55%	-1 663 464	-27	-1 580 269	-37
60%	-1 408 996	-20	-1 325 801	-29
65%	-1 154 527	-13	-1 071 331	-20
70%	-900 053	-7	-816 858	-12
75%	-645 586	0	-562 391	-4
80%	-391 113	6	-307 918	5
85%	-136 642	12	-53 447	14
90%	117 824	18	201 020	22
95%	372 296	24	455 491	31
100%	626 760	30	709 956	40
110%	1 135 707	42	1 218 902	58
120%	1 644 645	54	1 727 840	76

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

El valor agregado es el aporte de la materia prima y los insumos en el proceso de transformación. El Valor Agregado Descontado es S/8 427 756. Se usa el CPPC de 13,04% para los cálculos.

Tabla 8.1

Cálculo del Valor Agregado

	2023	2024	2025	2026	2027
(+) Ventas	3 698 064	3 800 631	3 904 332	4 009 164	4 115 125
(-) Costos de Materiales	1 463 779	1 434 674	1 473 787	1 513 327	1 553 295
(=) Valor Agregado	2 234 284	2 365 956	2 430 546	2 495 837	2 561 830

Tabla 8.2

Indicadores sociales

Índice	Fórmula	Resultado
Intensidad de capital	Inversión Total / Valor Agregado descontado	0,15
Densidad de capital	Inversión Total / Número de empleos	52 197
Relación Producto-Capital	Valor agregado descontado / Inversión total	6,46
Productividad M.O	Valor Prom. Producción Anual / Número de empleos	132 389

8.2 Interpretación de indicadores sociales

- Intensidad de capital

La intensidad de capital permite medir el grado de aporte del proyecto para generar valor agregado a través del nivel de inversión. Se requiere S/0,15 de inversión para generar un sol de valor en el proyecto, siendo este valor menor a 1 se concluye que el proyecto genera mayor valor agregado que la inversión inicial.

- Densidad de capital

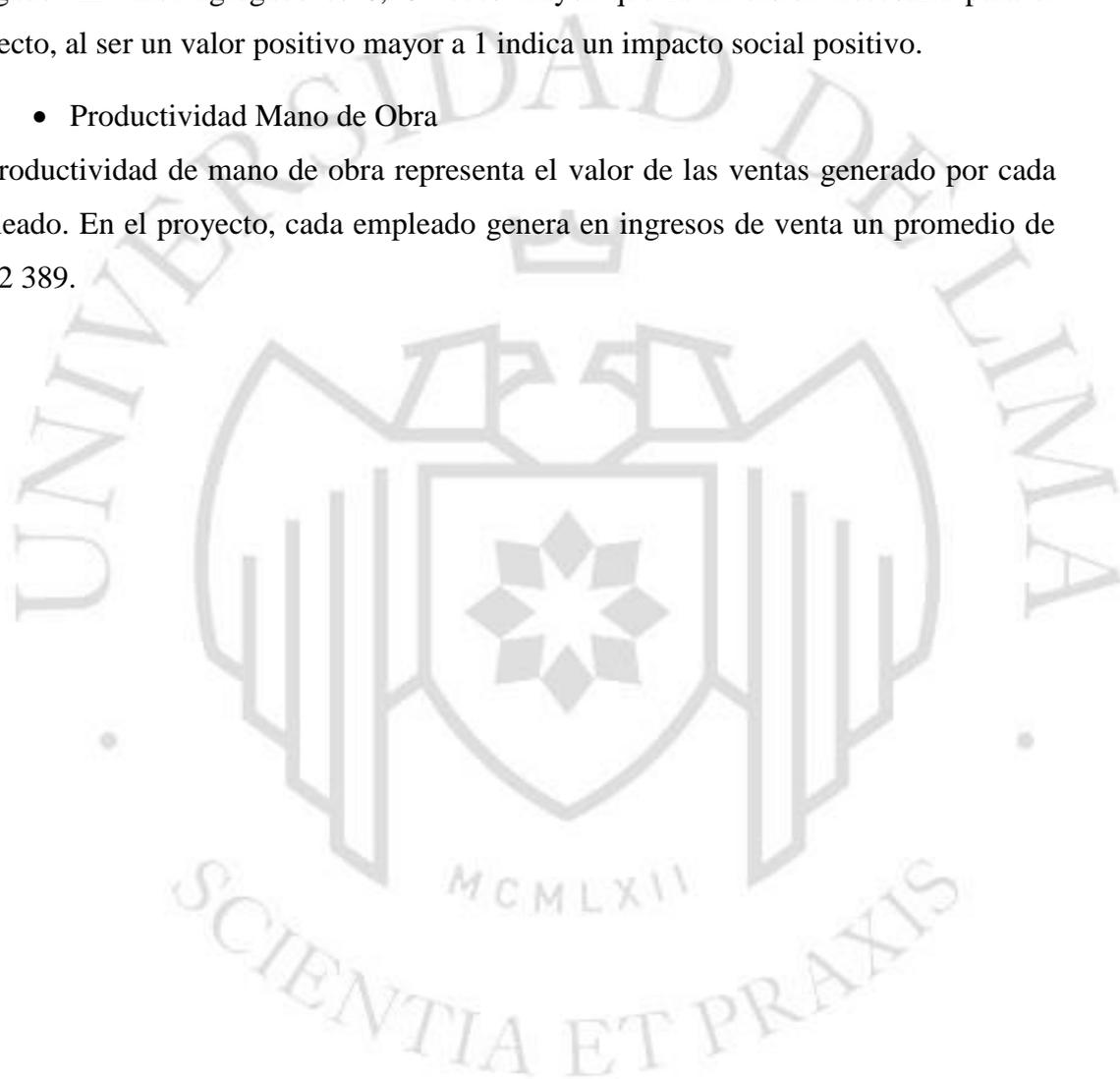
La densidad de capital es la cantidad de inversión necesaria para crear un puesto de trabajo. Para el proyecto se requiere de una inversión de S/52 197 para crear un puesto de trabajo.

- Relación Producto-Capital

Este indicador cuantifica cuantas veces más que la inversión total el proyecto genera valor agregado. El valor agregado es 6,46 veces mayor que la inversión necesaria para el proyecto, al ser un valor positivo mayor a 1 indica un impacto social positivo.

- Productividad Mano de Obra

La productividad de mano de obra representa el valor de las ventas generado por cada empleado. En el proyecto, cada empleado genera en ingresos de venta un promedio de S/132 389.



CONCLUSIONES

- El estudio de mercado evidencia que existe un mercado para el proyecto. El último año del proyecto registra una demanda de 794 004 unidades de producto que representa el 1,97% de la demanda de todo el mercado.
- Por el método de Ranking de Factores y planteando los factores pertinentes para cada caso se determinó que la macrolocalización se establecerá en Lima mientras que la microlocalización será en Lurín. En la macrolocalización se dio prioridad a los factores que beneficiaban comercialmente a la empresa, cercanía al mercado y disponibilidad de materia prima y en la microlocalización se dio prioridad a los costes, precios de terrenos y construcción.
- El tamaño óptimo de planta es 794 004 unidades al fin del proyecto mientras que el tamaño mínimo lo determina el punto de equilibrio con 627 193 unidades en el último año de vida útil del proyecto.
- La capacidad de producción de producto terminado en 1 080 265 unidades al año. Esta cantidad es mayor a la demanda del último año, por lo que la tecnología está en capacidad de satisfacer la demanda. Los recursos que requiere la planta son 7 máquinas y 12 operarios y un espacio de funcionamiento de 405 m².
- El proyecto requiere de 25 personas. Del total, 7 personas se dedicarán a la administración, 15 como mano de obra (directa e indirecta) y 3 como personal de servicio.
- La inversión que requiere el proyecto asciende a S/1 304 925, donde el 60% es capital propio y el 40% es financiado a una TEA de 13,49%. En la evaluación económica el VAN es S/626 571, el TIR es 30%, la relación beneficio-costo es 1,48 y el de periodo de recupero es de 4 años, 1 mes y 22 días. En la evaluación financiera el VAN es S/709 802, el TIR es 40%, la relación beneficio-costo es 1,91 y el periodo de recupero es de 3 años, 9 meses y 3 días. En ambos casos, el proyecto genera beneficios y la Tasa Interna de Retorno es mayor al COK (15,39%). Se observa que el escenario donde hay financiamiento de terceros (financiero) presenta un mayor beneficio respecto a la inversión y el tiempo para recuperar la inversión es menor. Se concluye que el

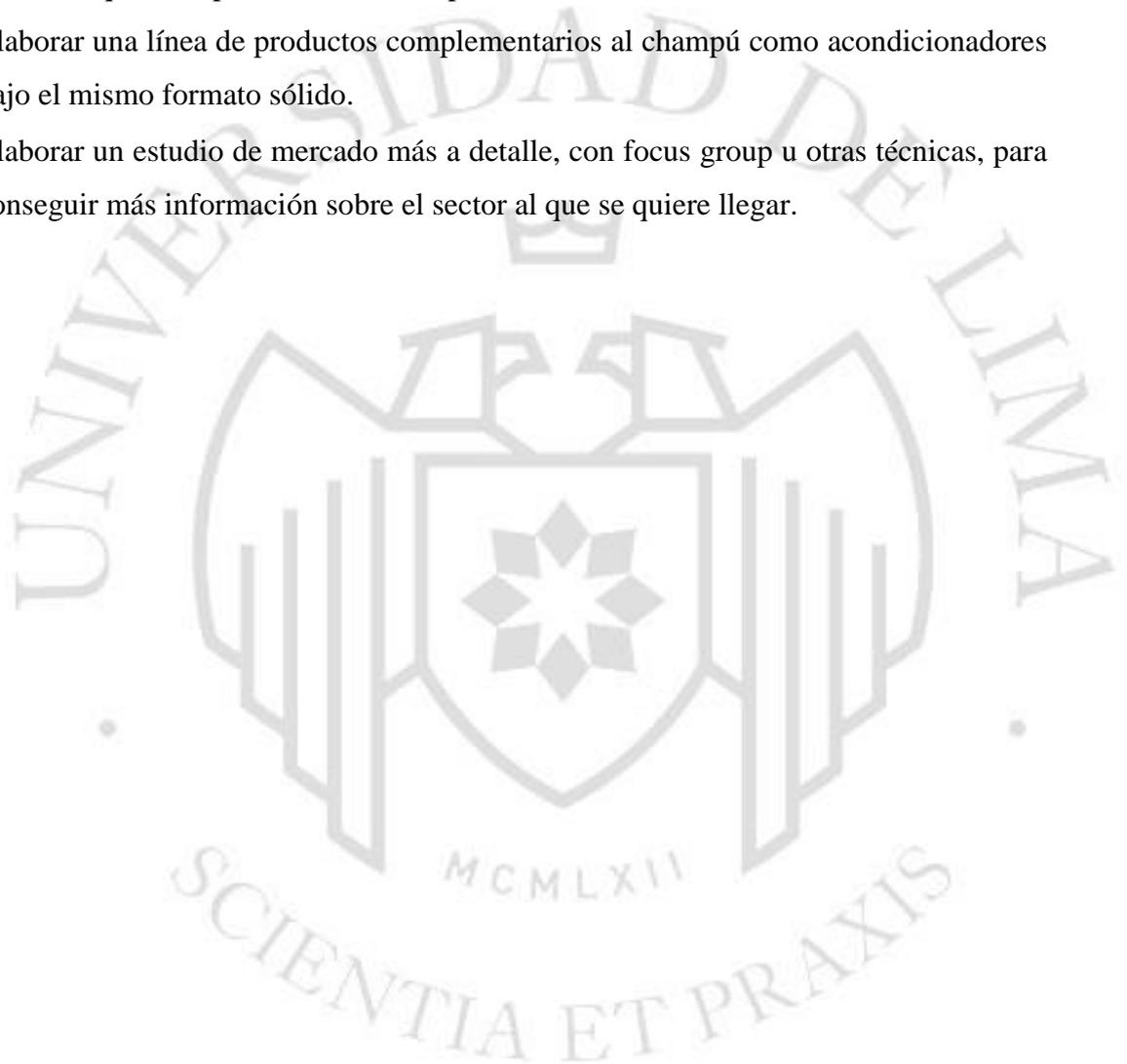
proyecto es viable económica y financieramente y presenta mayores beneficios cuando hay financiamiento de terceros.

- El proyecto impacta positivamente en la comunidad donde se instalará la planta debido a la generación de 25 puestos de trabajo y busca mejorar la calidad de vida de los consumidores con un producto que no afecte su salud y con un bajo impacto ambiental. Se concluye que el proyecto es viable socialmente.



RECOMENDACIONES

- Revisar constantemente oportunidades de equipos o procedimientos que permitan mejorar la eficiencia y los resultados financiero.
- Diseñar distintas presentaciones del producto para satisfacer los diferentes tipos de demanda que reemplazarían los champús en sachet.
- Elaborar una línea de productos complementarios al champú como acondicionadores bajo el mismo formato sólido.
- Elaborar un estudio de mercado más a detalle, con focus group u otras técnicas, para conseguir más información sobre el sector al que se quiere llegar.



REFERENCIAS

- Al Badi, K., & Khan, S. A. (2014). *Formulation, evaluation and comparison of the herbal shampoo with the commercial shampoos*. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4), 301–305.
<https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2014.11.005>
- Amazon. (22 de septiembre de 2023). *Bonvoisina 0.001g Balanza Analítica Electrónica de Alta Precisión*. Recih<https://www.amazon.es/Bonvoisina-Anal%C3%ADtica-Electr%C3%B3nica-Laboratorio-Cient%C3%ADfica/dp/B083P136BB?th=1>
- Arauz Villegas, T. (2014). *Estudio de Pre-factibilidad técnico y financiero para producir un champú natural y ecológico* [Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Química]
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/2187/1/36204.pdf>
- Asencios Lescano, F. A., Calderón Aldana, J. M., Gonzales Aliaga, G. A., & Mallqui Flores, J. A. (2018). *Bioball-Shampoo*.
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/5767>
- Avon. (21 de septiembre de 2022). *Revista Interactiva Avon*.
<https://www.avon.com.pe/avon-pe/Revista-Interactiva.html>
- Balanzas Precisur. (22 de septiembre de 2023). *Balanza Gramera Henkel BC-30N de 30 Kilos*. <https://balanzasprecisur.com/balanzas-grameras/balanza-gramera-henkel-bc-30n-de-30-kilos/>
- Balanzas Precisur. (22 de septiembre de 2023). *Balanza de Plataforma Valtox LP-150 de 100 Kilos*. <https://balanzasprecisur.com/balanzas-de-plataforma/balanza-de-plataforma-valtox-lp-150-de-100-kilos/>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2016). *Informe Económico y Social Región Arequipa*. <https://www.bcrp.gob.pe/reporte-de-inflacion/42-transparencia/comunicaciones3/356-informe-economico-y-social-region-arequipa.html>
- Basa. (22 de septiembre de 2023). *Jaba para pescado*.
<https://basa.com.pe/industrial/476-1210-jaba-para-pescado-7755206010423.html#/29-color-amarillo>
- Maquipan Perú. (20 de septiembre de 2023). *Batidora MX 60 LT MECNOSUD*.
<https://www.maquipan.com.pe//producto/batidora-mx-60-lt-mecnosud/batidoras/batidoras-mecnosud>
- Bondi, C., Marks, J., Wroblewski, L., Raatikainen, H., Lenox, S., & Gebhardt, K. (2015). *Human and Environmental Toxicity of Sodium Lauryl Sulfate (SLS)*:

- Evidence for Safe Use in Household Cleaning Products. *Environmental Health Insights*, 9, 27-32. <https://doi.org/10.4137/EHI.S31765>
- Byma Instruments. (22 de septiembre de 2023). *HERZOG TP 20 E Prensa*. <https://www.bymainstruments.com/herzog-tp-20-e>
- Cisneros, G. (2022). Costo referencial TradeSur SAC. [Correo electrónico].
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, Planeación y Operación* (3a ed.). Pearson Educación.
- Colliers International. (2018). *Reporte Industrial IS 2018*. <https://www.colliers.com/es-pe/investigacion/ind1s2018>
- Comité técnico AEN/CTN 84. (2008). *Productos cosméticos Buenas prácticas de fabricación (BPF) Guía de buenas prácticas de fabricación (ISO 22716:2007)*. Asociación Española de Normalización (AENOR). <https://www.iso.org/standard/36437.html>
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI. (2016). *NTP 399.010-1:2016 Señales de seguridad. Símbolos gráficos y colores de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad y franjas de seguridad*. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DetallarProducto.aspx?PRO=5389
- Cornwell, P. A. (2018). A review of shampoo surfactant technology: consumer benefits, raw materials and recent developments. *International Journal of Cosmetic Science*, 40(1), 16–30. <https://doi.org/10.1111/ics.12439>
- De la Cruz La Blanca, I. (2011). *Gestión de Recursos Humanos*. Secretaria General Técnica - Subdirección General de Documentación y Publicaciones (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España).
- Díaz Garay, B., & Noriega, M. T. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. T. (2014). *Disposición de planta*. Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Dirección Nacional de Cuentas Nacionales. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme Revisión 4*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf
- Duarte, G. (2020). Parque Industrial Lucumo, Lote N°9. [Correo electrónico].

Encinas Simal, I. (2018) El mercado de cosmética e higiene personal del Perú. Lima, ICEX España Exportación e Inversiones.
https://www.ivace.es/Internacional_Informes-Publicaciones/Pa%C3%ADses/Per%C3%BA/PerucosmeticaHigienepersonalIcex2017.pdf

El sector cosméticos e higiene crecerá entre 6% o 8% para el 2018. (2018, 19 de marzo). *La Cámara*, 18-19.
<https://apps.camaralima.org.pe/vipcam1/imagen/imagenes/copecoh/2018/abril/files/noticia/1.pdf>

Estadísticas Poblacionales. (s/f). Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública. <https://cpi.pe/banco/estadisticas-poblacionales.html>

Euromonitor International. (s.f). Hair Care in Perú Analysis in 2021. *Passport*.
<https://www.euromonitor.com/hair-care-in-peru/report>

Euromonitor International. (s.f). Hair Care in Perú Analysis in 2022. *Passport*.
<https://www.euromonitor.com/hair-care-in-peru/report>

Euromonitor International. (2014). Las cinco principales tendencias en la industria de belleza y cuidado personal en Norte y Sudamérica. *Passport*.
<https://www.euromonitor.com/las-cinco-principales-tendencias-de-la-industria-de-belleza-y-cuidado-personal-por-pais-en-norte-y-sudamerica>

Ésika. (21 de septiembre de 2022). *Ésika Shampoo y Acondicionadores*.
<https://esika.tiendabelcorp.com.pe/cuidado-personal/cabello/shampoo-y-acondicionador/c>

Ebersign. (15 de octubre de 2021). *Señales de Obligación*.
<https://ebersign.com/categoria-producto/senales/obligacion/>

Ebersign. (15 de octubre de 2021). *Señales de Socorro*. <https://ebersign.com/categoria-producto/senales/socorro/>

Ebersign. (15 de octubre de 2021). *Señales de Advertencia de Riesgo Eléctrico*.
<https://ebersign.com/categoria-producto/senales//advertencia/advertencia-riesgo-electrico/>

Ebersign. (15 de octubre de 2021). *Señales de Evacuación*.
<https://ebersign.com/categoria-producto/senales/evacuacion/>

Falabella. (22 de septiembre de 2023). *Cocina Dinamic 8013 Inox*.
<https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/product/14747744/Cocina-Dinamic-8013-Inox/14747744>

Grupo Inoxchef. (22 de septiembre de 2023). *Mesa con 1 repisa y nivel inferior*.
<https://inoxchef.com/producto/mesa-con-1-repisa-y-nivel-inferior-inoxchef/>

Grupo Inoxchef. (22 de septiembre de 2023). *Mesa de acero*.
<https://inoxchef.com/producto/mesa-acero/>

- Grupo Inoxchef. (22 de septiembre de 2023). *Lavaderos de Acero inoxidable*.
<https://inoxchef.com/producto/lavaderos-acero-inoxidable/>
- Gubitosa, J., Rizzi, V., Fini, P., & Cosma, P. (2019). Hair care cosmetics: From traditional shampoo to solid clay and herbal shampoo, A review. *Cosmetics*, 6(1), 13. <https://doi.org/10.3390/cosmetics6010013>
- Hamann Pastorino, A. (2013). *El marketing verde Un compromiso de todos*. Universidad ESAN. <https://www.yumpu.com/es/document/view/29746591/el-marketing-verde-un-compromiso-de-todos-esan>
- Head and Shoulders. (22 de septiembre de 2022). Aprende tips para lavar el cabello de forma correcta. <https://www.headandshoulders-la.com/es/cabello-y-cuero-cabelludo-saludables/cuidado-del-cabello/aprende-tips-para-lavar-el-cabello-de-forma-correcta>
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Fundación Escuela de Organización Industrial. <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/78202/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>.
- Importaciones y exportaciones de champú en el Perú. (21 de junio de 2022). *Veritrade*. <https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>
- Importaciones y exportaciones de SLS en el Perú. (15 de agosto de 2022). *Veritrade*. <https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *La informalidad y la Fuerza de Trabajo*. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1764/cap04.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). Análisis de la Densidad Empresarial. *Directorio Central de Empresas y Establecimientos*. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1382/cap06.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). Censo Nacional 2017. <https://m.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/employed-economically-active-population/>
- Instituto de Investigación y Capacitación Municipal. (2012). *Plan Urbano del Distrito de Lurín al 2021*. <https://www.munilurin.gov.pe/transparencia-municipal/planurbano.pdf>
- Ipsos. (2016). *Hábitos y actitudes hacia los medios publicitarios alternativos 2015*. <https://www.ipsos.com/es-pe/habitos-y-actitudes-hacia-los-medios-de-comunicacion-alternativos-2015>

- Ipsos. (2020, 19 de julio). *Informe de opinión Economía, progreso y COVID-19*.
https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-07/informe_de_opinion_julio_2020_-_economia_progreso_y_covid-19.pdf
- Ishchenko, V., Llori, J., & Ramos, C. (2017). *Determinación del impacto ambiental de los componentes de champús sobre las algas Chlorella por el método de bioincubación*. 8 (7), 37-46.
<http://www.revistatyca.org.mx/ojs/index.php/tyca/article/view/1431>
- Importador Perú. (22 de septiembre de 2023). *KKMOON PH/EC-983*.
<https://www.importadorperu.com/peachimetro-kkmoon/kkmoon-ph-ec-983>
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783). (2011, 20 de agosto). *El Peruano*.
<https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Ley%2029783%20SEGURIDAD%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO.pdf>
- Lush Cosmetics North America. (2017, 10 de marzo). Lush How It's Made: Jason And The Argan Oil Shampoo Bar [Video].
https://www.youtube.com/watch?v=iE_BAfvOcU4
- Maraví Lindo, A., Cañote Santamarina, G., Torry Toledo, F., Díaz Ruíz, R., & Coloma Vera, R. (2014). *Responsabilidad Social Empresarial*. Fondo Editorial de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. <http://hdl.handle.net/20.500.11818/600>
- Market Research Store. (2019). *Zero Waste Shampoo Bar - Global Market Status and Trend Report 2014-2026*.
- Ministerio del Ambiente del Perú. (2008). *Diagnóstico Ambiental del Perú. Sistema Nacional de Información Ambiental*.
<https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39199>.
- Ministerio del Ambiente del Perú. (2016). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/IMPRIMIR-PLANRES-2016-2024-25-07-16.pdf>
- Ministerio de la Producción - PRODUCE. (2017). *Decreto Legislativo N°1304. El Peruano*.
<http://www.indecopi.gob.pe/documents/20182/956827/Decreto+Legislativo+N%C2%B0+1304.pdf/631f9d-98ae-03f9-9642-46c893da77c0>
- Ministerio de la Producción - PRODUCE. (2015, 6 de julio). *Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE .- Aprueban el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno*.
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-reglamento-gestion-ambiental-industria-manufacturera-comercio>
- Ministerio de la Producción - PRODUCE. (2015, 6 de julio). *Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE .- Aprueban el Reglamento de Gestión Ambiental para la*

Industria Manufacturera y Comercio Interno.
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-reglamento-gestion-ambiental-industria-manufacturera-comercio>

Ministerio de Salud. (2017). Ley los Productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos y Productos Sanitarios (Ley N°29459).
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2906846/Ley%2029459.pdf?v=1647256236>

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2022). Itinerario de Rutas DGC-MTC.
<http://www.proviasnac.gob.pe:81/frmConservacion.aspx?idMenu=407>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

Niveles socioeconómicos. (30 de noviembre de 2022). *Informes resumen*. Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM).
<https://apeim.com.pe/informes-resumen/>

NTP-ISO 17516:2016 (revisada el 2022). *Cosméticos. Microbiología. Límites microbiológicos* (1a ed.). (2022, 02 de septiembre). Instituto Nacional de Calidad.
https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DetallarProducto.aspx?PRO=9668

Organización Internacional de Normalización . (2007). ISO 22716:2007 Productos Cosméticos Buenas prácticas de fabricación (BPF). <http://https://www.iso.org/standard/36437.html>

Ortuño Sánchez, M. (2006). Manual práctico de Aceites esenciales, aromas y perfumes. Aiyana Ediciones.

Proseller Perú. (22 de septiembre de 2023) *Bowl*.
<http://www.prosellerperu.com/productos/bowl/>

Proseller Perú. (22 de septiembre de 2023). *Filtro de acero*..
<http://www.prosellerperu.com/productos/filtro/>

Proseller Perú. (22 de septiembre de 2023). *Olla industrial*.
<http://www.prosellerperu.com/productos/olla-industrial/>

Proseller Perú. (22 de septiembre de 2023). *Utensilio*.
<http://www.prosellerperu.com/productos/utensilios/>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2018). Single-Use Plastics - A Roadmap for Sustainability. United Nations Environment Programme.
<https://www.unep.org/ietc/resources/publication/single-use-plastics-roadmap-sustainability>

- Resumen Parques Industriales en Lima. (2020). *NAI Perú Rosecorp*.
https://www.naiperu.com/files/archivo_research_downloads/Market_Report_Lotes_industrialesNAI_PER.pdf
- Rimac Seguros. (2012). Las capacitaciones en seguridad y salud.
https://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588273499716672026.pdf
- Salarios promedio mensuales en Lima*. (15 de octubre de 2022). Indeed.
<https://pe.indeed.com/career/salaries?from=gnav-title-webapp>
- Sector cosmético e higiene movería más de S/.22,400 millones entre 2017 y 2019. (2016). *La Cámara*, 14-15.
https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r721_1/copecoh_721.pdf
- Series Nacionales. (2022). *Fabricación de champú con frecuencia anual de 2017 a 2022*. Recuperado de la base de datos de Series Nacionales del Instituto Nacional de Estadística e Informática. <https://webapp.inei.gov.pe:8443/sirtod-series/>
- Series Nacionales. (2022). *Producción de sulfatos con frecuencia anual de 2017 a 2022*. Recuperado de la base de datos de Series Nacionales del Instituto Nacional de Estadística e Informática. <https://webapp.inei.gov.pe:8443/sirtod-series/>
- Superintendencia de Banca y Seguros del Perú. (2022, 30 de junio). Tasa de interés promedio del sistema bancario.
<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Sociedad Nacional de Industrias. (2018). Tríptico IEES - Importancia de la Industria Manufacturera. <https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2018/06/TRIPTICO-IEES-INDUSTRIA-MANUFACTURERA.pdf>
- Tellis, G. J., & Redondo, I. (2002). *Estrategias de publicidad y promoción*. Pearson Addison Wesley.
- Tottus Shampoo. (21 de septiembre de 2022). *Falabella*.
<https://tottus.falabella.com.pe/tottus-pe/search?Ntt=shampoo>
- Tully, S. M., & Winer, R. S. (2014). The Role of the Beneficiary in Willingness to Pay for Socially Responsible Products: A Meta-analysis. *Journal of Retailing*, 90(2), 255-274. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2014.03.004>
- Transpaletas manuales Stocka línea premium*. Malvex. Recuperado el 22 de septiembre de 2023. <https://malvex.pe/marcas/3/stocka/22/transpaletas-manuales-linea-premium>

van Hoof, B., Monroy, N., & Saer, A. (2008). Producción más limpia Paradigma de gestión ambiental. Alfaomega Colombiana.

Vargas, D. (2022, mayo 5). *Panorama de parques industriales*. Cushman & Wakefield Perú. <https://cushwakeperu.com/panorama-de-parques-industriales-lima-q1-2022/>

WWF Perú. (2018, 21 de mayo). Casi el 90% de la basura diaria generada no se recicla. <http://www.wwf.org.pe/?uNewsID=328101>

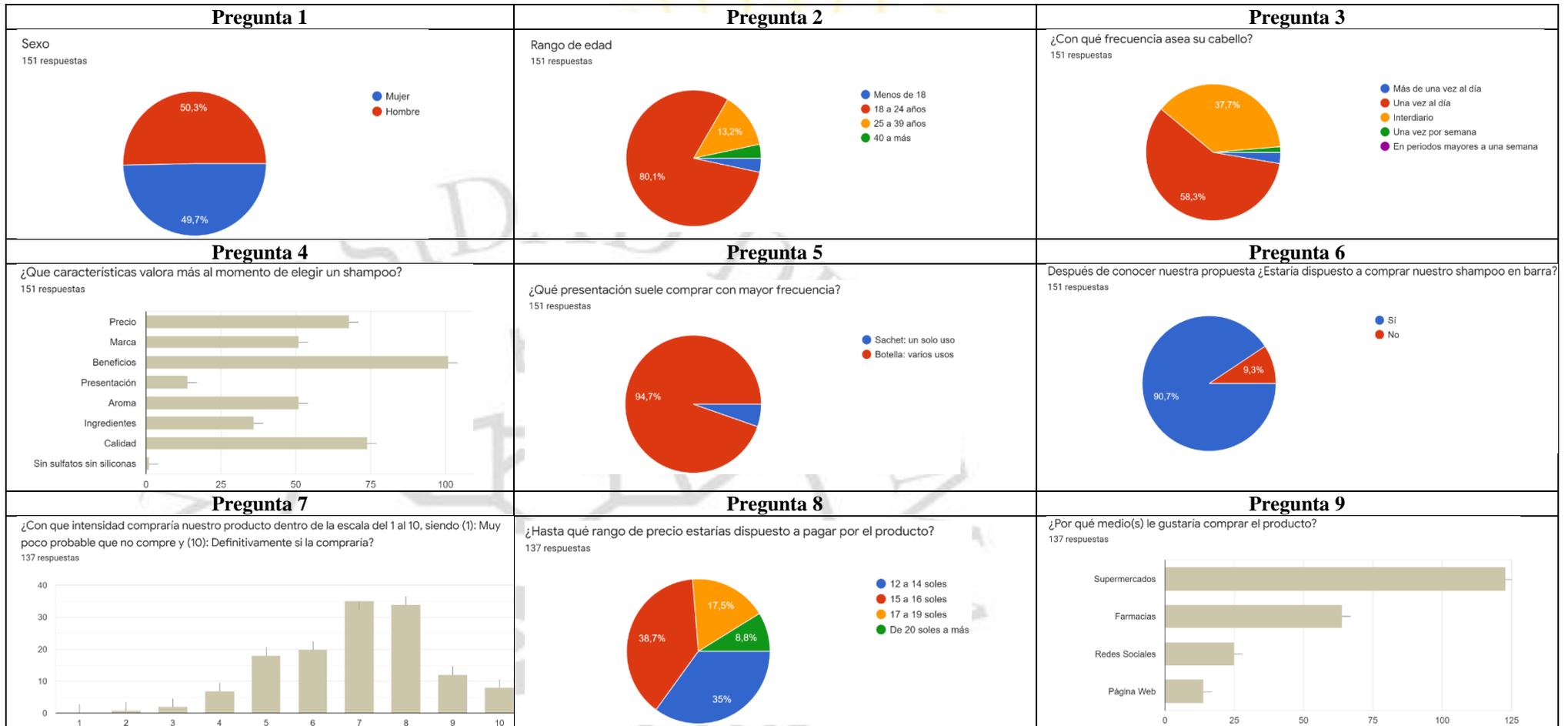


BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial: Precio de terrenos en Lima se ha triplicado en últimos 15 años. (2017, 21 de Octubre). *Gestión*. <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/banco-mundial-precio-terrenos-lima-triplicado-ultimos-15-anos-221157-noticia/>
- Fortune Business Insights. (2020). *Shampoo Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis*. <https://www.fortunebusinessinsights.com/shampoo-market-103432>
- Garmendia Salvador, A., Salvador Alcaide, A., Crespo Sánchez, C., & Garmendia Salvador, L. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson Educación.
- Guzmán, J., Prévez, L., Abreu, S., Fernández, C., Moya, R., Bello, M., Menéndez, C., Mesa, J., Oliva, M., & Olivera, L. A. (2011). *Sostenibilidad del proceso de obtención de aceite esencial cítrico Aplicación de la producción más limpia (PML)*. Química Fina.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2014). *El perfil del consumidor en Lima Metropolitana y Callao: Un enfoque de protección*. http://https://www.indecopi.gob.pe/documents/51084/126949/Informe_Perfil_Consumidor_2017/3f3bafa5-d931-4437-bdfa-432907fc7ebc
- Kotler, P., Armstrong, G., Cámara, D., & Cruz, I. (2004). *Marketing* (10ª ed.). Pearson.
- ¿En qué lugares del Perú es rentable hacer una inversión inmobiliaria?. (2019, 27 de julio). *La República*. <https://larepublica.pe/economia/2019/07/28/en-que-lugares-del-peru-es-rentable-hacer-una-inversion-inmobiliaria/>
- Ministerio del Ambiente. (2019, 7 de marzo). *Cifras del mundo y el Perú*. <http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/>
- Ministerio de la Producción & Ministerio del Ambiente. (2015, 6 de junio). Aprueban el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno. *El Peruano*. <https://cutt.ly/U0FWfTf>.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2008). *Introducción a la Producción más limpia*. https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook_0.pdf
- Maldonado, S. (2018, 25 de setiembre). *10 Datos gráficos sobre los plásticos de un solo uso*. Oceana. <https://peru.oceana.org/es/blog/10-datos-graficos-sobre-los-plasticos-de-un-solo-uso>



Anexo 1: Encuesta



Anexo 2: Selección de tecnología

Las alternativas para evaluar la tecnología óptima son: lote, en masa y continua.

Código de factores y nivel de importancia

Código	Factor	Nivel de Importancia
A	Costo de equipos	Muy importante
B	Consumo energético	Importante
C	Capacidad ociosa	Importante

Enfrentamiento de factores

Factores	A	B	C	Puntaje	Ponderado
A		1	1	2	0,50
B	0		1	1	0,25
C	0	1		1	0,25
				4	1,00

Valores cuantitativos de los factores

Factor	Por lotes	En masa	Continua
Costo de equipos	58 794,81	91 719,91	705 537,76
Consumo energético (kW)	21 713,28	43 426,56	173 706,24
Capacidad ociosa	12%	33%	81%

Puntajes de calificación de factores

Calificación	Valor
Muy bueno	3
Bueno	2
Regular	1
Malo	0

Ranking de factores

Factor	Lote		Continuo		Batch	
	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	3	1,50	2	1,00	1	0,50
B	2	0,50	2	0,50	0	-
C	2	0,50	1	0,25	0	-
Total		2,50		1,75		0,50

La tecnología con mejor puntaje es lotes, por lo que se produce por esta tecnología.

Anexo 3: Plan de manejo ambiental para las medidas correctivas identificadas

Se manejará un plan de manejo ambiental para cada residuo según las medidas correctivas indicadas en la sección 5.6.

El objetivo del plan de manejo ambiental es garantizar el adecuado manejo de residuos sólidos generados en el proceso de producción, minimizar el riesgo al medio ambiente y a los trabajadores.

Objetivos específicos:

- Asegurar que los residuos generados cuenten con una adecuada disposición final.
- Minimizar la cantidad de residuos con mayor nivel de dificultad en el reciclaje.
- Buscar oportunidades de reducción de los residuos sólidos.

Los residuos del proceso de producción se clasifican en la Tabla A3.1

Tabla A3. 1

Clasificación de residuos del proceso de producción

Código	Residuos	Clasificación según peligrosidad	Subclasificación
I	Botellas de vidrio	No peligroso	Reciclable
II	Plástico de embalaje	No peligroso	Reciclable
III	Papel	No peligroso	Reciclable
IV	Cartón	No peligroso	Reciclable
V	Hojas de manzanilla y té verde	No peligroso	Biodegradable
VI	Masa del producto final y defectuosos	No peligroso	Degradable

Antes de destinar los residuos sólidos a un punto final, estos son clasificados y separados por tipo en el almacén de reciclaje donde aguardarán hasta el traslado a su punto final. Los contenedores del almacén deberán estar debidamente rotulados según las especificaciones establecidas en la NTP 900.058 2005 (Indecopi, 2005). Las medidas de tratamiento para cada residuo se muestran en la Tabla A3.2

Tabla A3. 2*Medidas de tratamiento para cada residuo*

Código	Residuos	Medida de tratamiento	Descripción de la medida de tratamiento
I	Botellas de vidrio	Reciclaje/Reutilización	<ul style="list-style-type: none"> - Las botellas de vidrio se enviará a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada por Digesa. - Se trabajará con los proveedores un plan de recuperación y reutilización de sus botellas.
II	Plástico de embalaje	Reciclaje	<ul style="list-style-type: none"> - El plástico se enviará a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada por Digesa. - Se trabajará con los proveedores la evaluación de alternativas de embalaje.
III	Papel	Reciclaje	<ul style="list-style-type: none"> - El papel se enviará a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada por Digesa.
IV	Cartón	Reciclaje	<ul style="list-style-type: none"> - El papel se enviará a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada por Digesa.
V	Hojas de manzanilla y té verde	Biodegradación	<ul style="list-style-type: none"> - Las hojas se enviarán a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada por Digesa.
VI	Masa del producto final y defectuosos	Degradación	<ul style="list-style-type: none"> - La masa del producto final y defectuosos se enviarán a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada por Digesa.

Anexo 4: Plan Maestro de la producción

Se selecciona las 12 primeras semanas del primer año para el análisis. Se usará la siguiente fórmula para el cálculo del MPS.

$$It = I(t-1) + Qt - \max (Ft, Ot)$$

Donde:

t: Periodo actual (1 semana)

It : Inventario Final del Periodo

Ot : Ordenes de Clientes

Ft: Pronóstico del Periodo

Qt : Cantidad fabricada que debe completarse en el periodo t

La demanda semanal es de 13 828 unidades y se considera un 5% de stock de seguridad. El Inventario inicial del periodo es 0.

Tabla A4. 1

Plan maestro de la producción

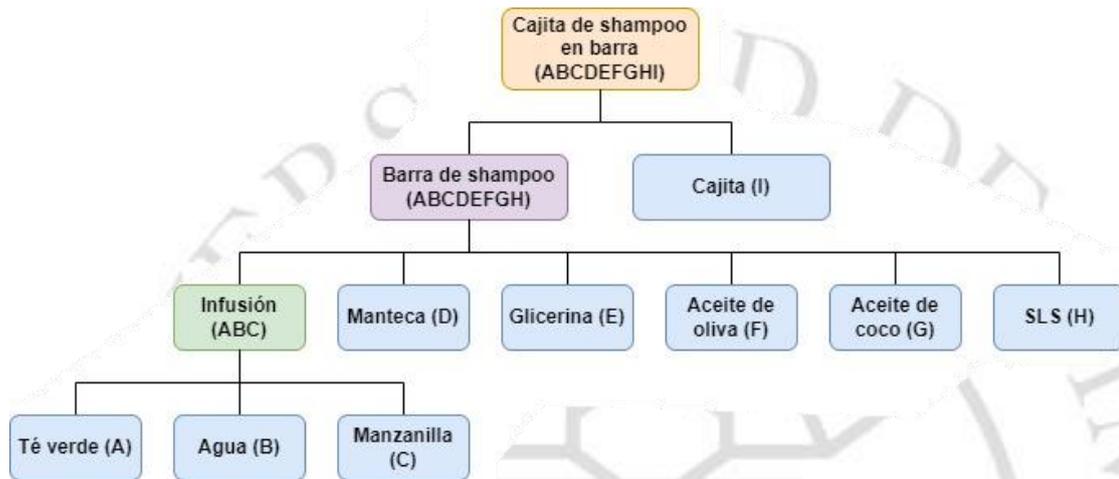
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ft	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828
Ot												
It	691	1 383	2 074	2 766	3 457	4 148	4 840	5 531	6 223	6 914	7 606	8 297
MPS (Qt)	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520
DPP	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520	14 520

Anexo 5: MRP II

El diagrama de Gozinto del producto final es la Figura A5.1

Figura A5. 1

Diagrama de Gozinto



En base al Plan Maestro de Producción del Anexo 4, los requerimientos para cada elemento son los siguientes:

Tabla A5. 1*Cajita de Shampoo (ABCDEFGHI) -Unidades*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	691	691	691	691	691	691	691	691	691	691	691	691
Requerimiento Neto		14 520	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828
Plan de Pedidos		14 520	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828
Lanzamiento		14 520	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828

Tabla A5. 2*Barra de Shampoo (ABCDEFGH) -Unidades*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		14 520	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	73	142	212	281	351	420	490	559	629	698	768	837
Requerimiento Neto		15 211	14 447	14 377	14 308	14 238	14 169	14 099	14 030	13 960	13 891	13 821	13 752
Plan de Pedidos		14 593	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898
Lanzamiento		14 593	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898

Tabla A5. 3*Cajita (I) - Unidades*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		14 520	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	73	142	212	281	351	420	490	559	629	698	768	837
Requerimiento Neto		15 211	14 447	14 377	14 308	14 238	14 169	14 099	14 030	13 960	13 891	13 821	13 752
Plan de Pedidos		14 593	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898
Lanzamiento		14 593	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898

Tabla A5. 4*SLS (H) - Kg*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		700	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	74	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Requerimiento Neto		735	623	697	696	696	696	696	696	696	696	696	696
Plan de Pedidos		774	656	733	733	733	733	733	733	733	733	733	733
Lanzamiento	774	656	733	733	733	733	733	733	733	733	733	733	733

Tabla A5. 5*Aceite de coco (G) - Kg*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Requerimiento Neto		25	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Plan de Pedidos		27	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Lanzamiento	27	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

Tabla A5. 6*Aceite de Oliva (F) - Kg*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		14 520	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828	13 828
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	73	142	212	281	351	420	490	559	629	698	768	837
Requerimiento Neto		15 211	14 447	14 377	14 308	14 238	14 169	14 099	14 030	13 960	13 891	13 821	13 752
Plan de Pedidos		14 593	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898
Lanzamiento		14 593	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898	13 898

Tabla A5. 7*Glicerina (E) - Kg*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		44	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Requerimiento Neto		46	39	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Plan de Pedidos		48	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Lanzamiento	48	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42

Tabla A5. 8*Manteca (D) - Kg*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		700	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	74	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Requerimiento Neto		735	623	697	696	696	696	696	696	696	696	696	696
Plan de Pedidos		774	656	733	733	733	733	733	733	733	733	733	733
Lanzamiento	774	656	733	733	733	733	733	733	733	733	733	733	733

Tabla A5. 9*Infusión (ABC) - Kg*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		39	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Requerimiento Neto		41	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Plan de Pedidos		41	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Lanzamiento		41	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

Tabla A5. 10*Té verde (C) - Kg*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		1,03	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Requerimiento Neto		1,09	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Plan de Pedidos		1,09	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Lanzamiento	1,09	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94

Tabla A5. 11*Agua (B) - Kg*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		41	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Requerimiento Neto		43	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Plan de Pedidos		43	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Lanzamiento	43	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

Tabla A5. 12*Manzanilla (A) - Kg*

	SEM 0	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12
Requerimiento Bruto		1,09	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Recepción Programada													
Inventario Disponible	0,00	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Requerimiento Neto		1,14	0,91	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Plan de Pedidos		1,14	0,91	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Lanzamiento	1,14	0,91	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94

Para el cálculo del MRP II se toma los siguientes datos:

Lote de producción: 14 922 unidades / día (incluye defectuosos)

Lote de transferencia: 829 unidades

No. De lotes de transferencia: 18

Turno: 1 turno / día

Días / semana: 6 días / semana

Horas/turno: 8 horas / turno

Días/ semana: 6 días / semana

U: 87,5 % (para todas las operaciones)

E: 90 % (para todas las operaciones)

El cálculo del Lead Time (LT) se da con la siguiente formula:

$$LT = CR/CD$$

La secuencia de operaciones se muestra en la Figura A5.2.

Figura A5. 2

Secuencia de operaciones

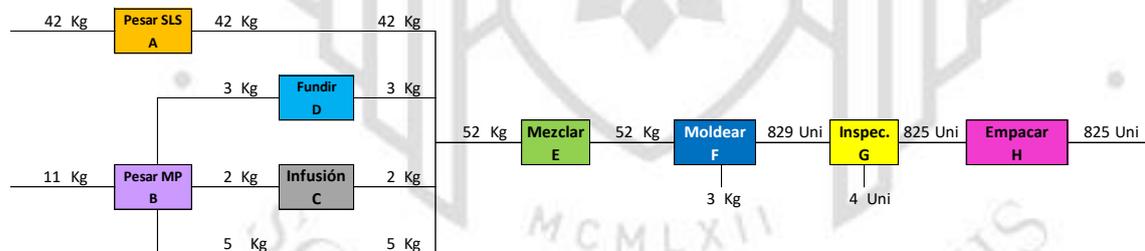
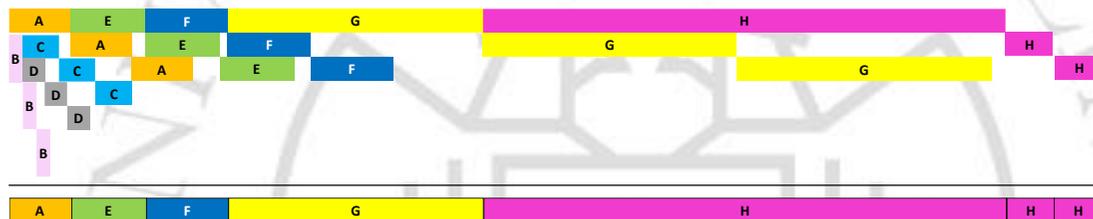


Tabla A5. 13

Cálculo de tamaño de lote

Código	Operación	Materia Producto	Prima	/	Tamaño de Lote abastecimiento	de de	Tamaño de Lote de salida	Defectuosos (%)	Capacidad de producción	Tiempo estándar (h/uni)	CR (h)	CD (h/sem)	CR/CD (sem)	
A	Pesado SLS	SLS			41,90	Kg	41,90	Kg	0	4 920,25 uni/h	0,0002	0,17	37,8	0,00
B	Pesado MP	Insumos			10,59	Kg	10,59	Kg	0	22 083,07 uni/h	0,0000	0,04	37,8	0,00
D	Preparar infusión	Agua			2,36	Kg	2,36	Kg	0	193 829 uni/h	0,0000	0,00	37,8	0,00
C	Fundir manteca	Manteca sólida			2,62	Kg	2,62	Kg	0	8 456,20 uni/h	0,0001	0,10	37,8	0,00
E	Mezcla final	SLS, insumos, infusión y manteca líquida			52,38	Kg	52,38	Kg	0	4 094,11 uni/h	0,0002	0,20	37,8	0,01
F	Prensado	Masa final			52,38	Kg	829	Uni	5	446,63 uni/h	0,0022	1,86	37,8	0,05
G	Inspección	Barras prensadas			829	Barra	825	Barra	0,5	940,27 uni/h	0,0011	0,88	37,8	0,02
H	Empacado	Barras inspeccionadas			825	Barra	825	Barra	0	436,15 uni/h	0,0023	1,90	37,8	0,05



El LT se calcula con el método de Lote x Lote con la siguiente fórmula:

$$LT = CR_A/CD_A + CR_E/CD_E + CR_F/CD_F + CR_G/CD_G + 18 \text{ lotes} * CR_H/CD_H$$

El Lead Time resultante es **0,99 semanas**.

Anexo 6: Balance de energía

El balance de energía se elaboró a partir del consumo eléctrico anual de los equipos de producción. El resultado anual es de 21 713,28 KW.

Tabla A6. 1

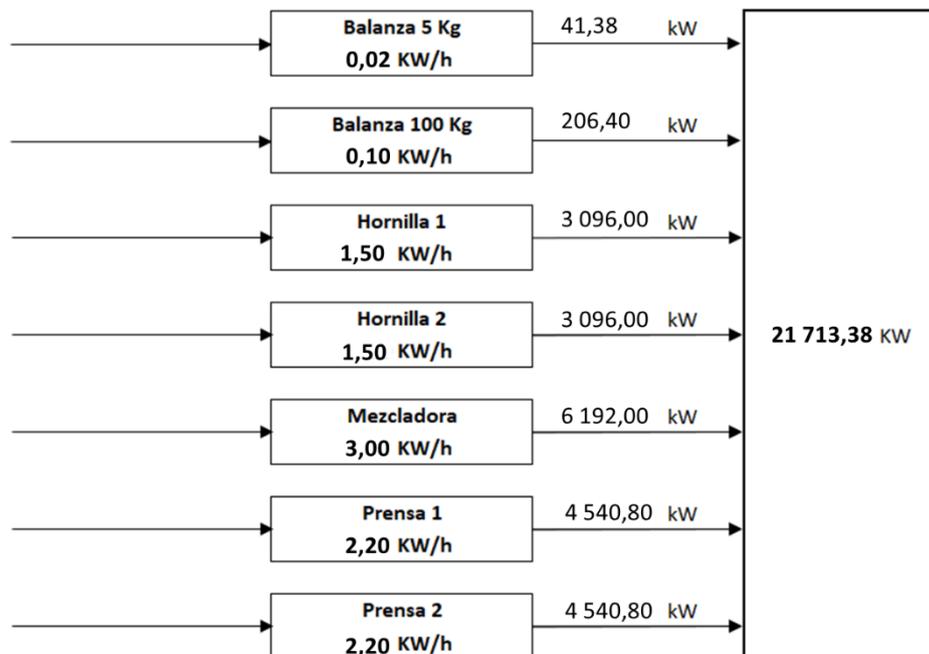
Consumo eléctrico por máquina

Máquina	Cantidad	Consumo (kW/hora)	Horas por año	Consumo anual (kW)
Balanza 5Kg	1	0,02	2,064	41,28
Balanza 100 Kg	1	0,10	2,064	206,40
Hornilla	2	1,50	2,064	6192,00
Mezcladora	1	3,00	2,064	6192,00
Prensa Hidráulica	2	2,20	2,064	9081,60
Total				21 713,28

Figura A6. 1

Consumo eléctrico por máquina

Base: 1 año



TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad de Lima

Trabajo del estudiante

13%

2

Solis Imán Miguel Ángel. "Análisis comparativo del proyecto de norma PROY-NOM-259-SSA1-2014 BPF en productos cosméticos, empleando como marco de referencia la norma ISO 22716:2007 y la guía de BPF para la industria cosmética de la FDA", TESIUNAM, 2015

Publicación

1%

3

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

GAPASH CONSULTORIA INTEGRAL E.I.R.L.. "DIA del Proyecto de Inversión, Construcción y Operación de un Varadero Astillero de la Empresa Siderúrgica del Perú-IGA0016555", R.D. N°00437-2021-PRODUCE/DGAAMI, 2022

Publicación

<1%

5

Patiño Calcaneo Daniel Demócrates. "Aplicación de metodología Lean

<1%