

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE COSMÉTICOS A BASE DE
SAPONINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Mauricio René Lecaros Hoyos

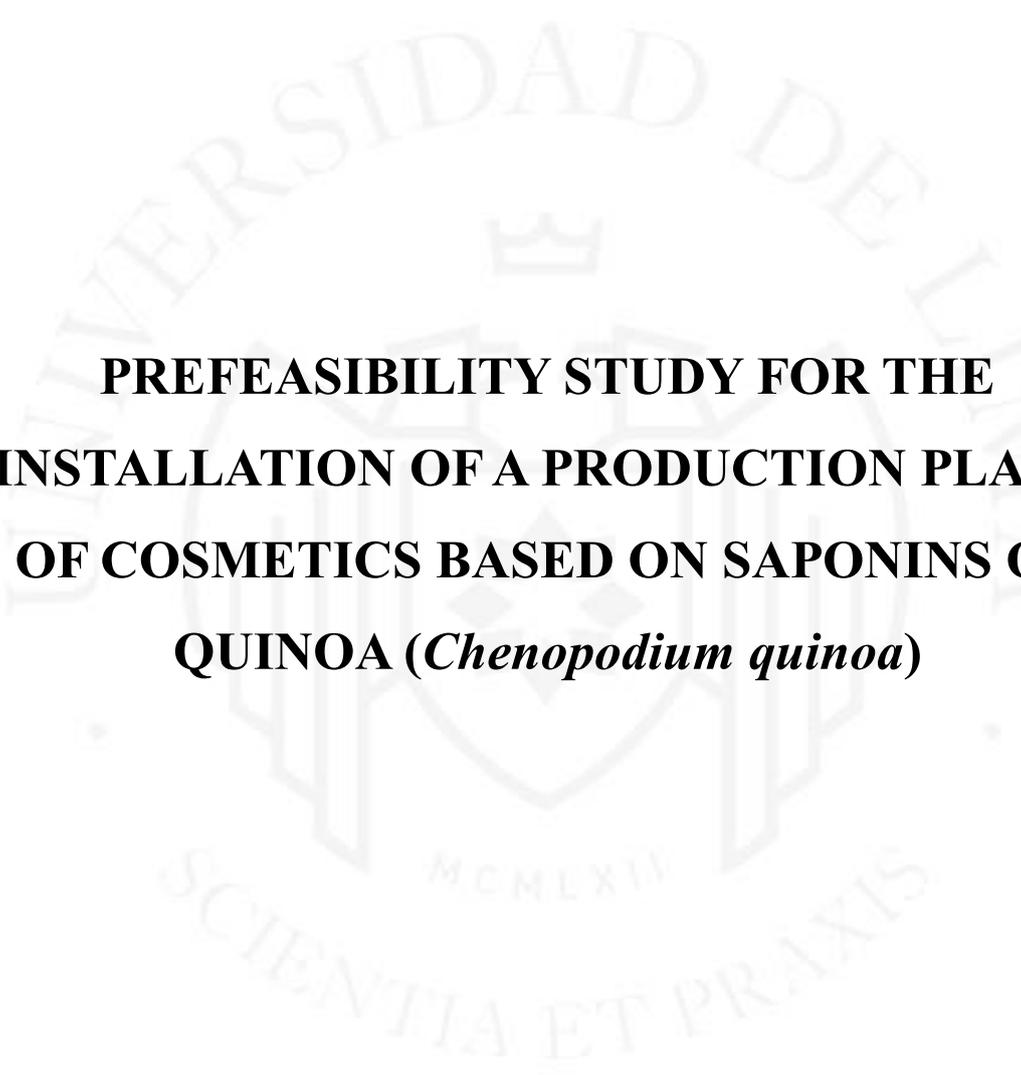
Código 20132418

Asesor

Fernando Kleeberg Hidalgo

Lima – Perú

Setiembre de 2020



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT
OF COSMETICS BASED ON SAPONINS OF
QUINOA (*Chenopodium quinoa*)**

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 general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación.....	3
1.3.1 Unidad de análisis	3
1.3.2 Población.....	3
1.3.3 Espacio.....	3
1.3.4 Tiempo	3
1.3.5 Limitaciones de la investigación.....	3
1.4 Justificación del tema.....	4
1.4.1 Técnica.....	4
1.4.2 Económica.....	4
1.4.3 Social – ambiental.....	5
1.5 Hipótesis de trabajo	7
1.6 Marco referencial.....	8
1.7 Marco conceptual.....	10
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	14
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	14
2.1.1 Definición comercial del producto.....	14
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	15
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	16
2.1.4 Análisis del sector industrial	16
2.1.5 Modelo de negocios	20
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	21
2.3 Demanda potencial	22
2.3.1 Patrones de consumo.....	22

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	24
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes primarias y secundarias	24
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	24
2.5 Análisis de la oferta	33
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	33
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	34
2.5.3 Competidores potenciales	35
2.6 Definición de la estrategia de comercialización	36
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	36
2.6.2 Publicidad y promoción	38
2.6.3 Análisis de precios	40
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	43
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	43
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	44
3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear.....	48
3.4 Evaluación y selección de localización	49
3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	49
3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización	53
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	59
4.1 Relación tamaño-mercado	59
4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	59
4.3 Relación tamaño-tecnología	62
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	62
4.5 Selección del tamaño de planta.....	64
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	65
5.1 Descripción técnica del producto.....	65
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	65
5.1.2 Marco regulatorio para el producto.....	67
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	67
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	67
5.2.2 Proceso de producción	78
5.3 Características de las instalaciones y equipos	82

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos	82
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	83
5.4 Capacidad instalada	85
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	85
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	89
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	90
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	90
5.6 Estudio de impacto ambiental.....	95
5.7 Seguridad y salud ocupacional	96
5.8 Sistema de mantenimiento.....	99
5.9 Diseño de la cadena de suministro.....	100
5.10 Programa de producción	101
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	102
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales	102
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	102
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos.....	105
5.11.4 Servicios de terceros	106
5.12 Disposición de planta.....	108
5.12.1 Características físicas del proyecto	108
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas.....	110
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona	111
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	115
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva.....	119
5.12.6 Disposición general.....	120
5.13 Cronograma de implementación del proyecto	122
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	123
6.1 Formación de la organización empresarial	123
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	124
6.3 Esquema de la estructura organizacional	127
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	129
7.1 Inversiones	129
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	129
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	131

7.2 Costos de producción	133
7.2.1 Costos de la materia prima.....	133
7.2.2 Costo de la mano de obra directa	134
7.2.3 Costo indirecto de fabricación	134
7.3 Presupuestos operativos	135
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	135
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	136
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	140
7.4 Presupuestos financieros	141
7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda.....	142
7.4.2 Presupuesto de estado de resultados	142
7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)	143
7.4.4 Flujo de fondos netos	144
7.5 Evaluación económica y financiera	145
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	146
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	147
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	148
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	150
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	153
8.1 Indicadores sociales	153
8.2 Interpretación de indicadores sociales	154
CONCLUSIONES	155
RECOMENDACIONES	157
REFERENCIAS.....	158
BIBLIOGRAFÍA	162
ANEXOS.....	163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Ventas pronosticadas del sector belleza y cuidado personal por categoría (millones de soles), 2019-2022	5
Tabla 2.1 Cuota de mercado de compañías de belleza y cuidado personal a nivel nacional (%), 2013-2017.....	20
Tabla 2.2 Modelo de negocios CANVAS	21
Tabla 2.3 Segmentación del mercado del producto	22
Tabla 2.4 Importaciones y exportaciones, partida arancelaria 3304.99.00.00 (kg), 2011- 2016	25
Tabla 2.5 Porcentaje de productos importados y exportados que corresponden a cremas del cuidado de la piel, partida arancelaria 3304.99.00.00 (%), 2011-2016	25
Tabla 2.6 Demanda interna aparente de cremas del cuidado de la piel (kg), 2011-2016	26
Tabla 2.7 Demanda interna aparente proyectada (kg), 2018-2024.....	27
Tabla 2.8 Distribución de niveles socioeconómicos por zona en Lima Metropolitana, 2018	27
Tabla 2.9 Segmentación del mercado objetivo (kg), 2019-2024.....	28
Tabla 2.10 Marca del producto de tratamiento facial que consumen las mujeres encuestadas	30
Tabla 2.11 Precio que pagarían las encuestadas por una unidad del producto	32
Tabla 2.12 Respuesta a: ¿Con qué frecuencia comprarías una crema natural con actividad exfoliante?.....	32
Tabla 2.13 Demanda específica del proyecto (kg), 2019-2024	33
Tabla 2.14 Cuota de mercado de la categoría de cuidado de la piel en el Perú (%), 2013- 2017 por compañía.....	34
Tabla 2.15 Cuota de mercado de la categoría de cuidado de la piel en el Perú (%), 2013- 2017 por marca	35
Tabla 2.16 Canales de distribución de la categoría de cuidado de la piel en el Perú (%), 2012-2016	36
Tabla 2.17 Precios actuales de cosméticos de tratamiento facial	41
Tabla 3.1 Escala de calificación	49
Tabla 3.2 Cobertura de electrificación por región (%), 2011-2015	50

Tabla 3.3 Cobertura de agua por red pública en zona urbana (%), 2013-2017	51
Tabla 3.4 Cobertura de alcantarillado en zona urbana (%), 2013-2017	51
Tabla 3.5 Población económicamente activa por región (miles de personas), 2013-2017	52
Tabla 3.6 Población económicamente activa por nivel de educación (miles de personas), 2013-2017	52
Tabla 3.7 Ranking de factores para la macro localización	53
Tabla 3.8 Zonas industriales en Lima Metropolitana	54
Tabla 3.9 Total de delitos contra el patrimonio en el 2018	56
Tabla 3.10 Conexiones facturadas de agua potable para uso industrial por distrito, 2014	56
Tabla 3.11 Ranking de factores para la micro localización	57
Tabla 4.1 Eficiencia de extracción de saponina según el tipo de quinua.....	59
Tabla 4.2 Producción de quinua en las regiones de Puno, Ayacucho y Apurímac (miles de toneladas), 2008-2017	61
Tabla 4.3 Producción total proyectada de quinua de las tres regiones (miles de toneladas)	61
Tabla 4.4 Cantidad de afrecho polvillo y saponina de las tres regiones (miles de toneladas)	61
Tabla 4.5 Máquinas a emplear y sus capacidades de producción.....	62
Tabla 4.6 Costos fijos anuales	63
Tabla 4.7 Datos necesarios para el cálculo del punto de equilibrio.....	64
Tabla 4.8 Selección del tamaño de planta para el proyecto	64
Tabla 5.1 Composición final del producto.....	65
Tabla 5.2 Selección de la tecnología	77
Tabla 5.3 Insumos requeridos para la fase acuosa y la fase oleosa	79
Tabla 5.4 Máquinas y equipos que se utilizarán en el proceso de producción	83
Tabla 5.5 Especificaciones de la maquinaria seleccionada	83
Tabla 5.6 Cálculo del índice estacional	85
Tabla 5.7 Demanda mensual del producto (kg)	85
Tabla 5.8 Demanda mensual del producto (kg), considerando stock de seguridad y pruebas de calidad.....	86
Tabla 5.9 Cantidad diaria a procesar y capacidad de máquinas	87
Tabla 5.10 Cálculo de la capacidad instalada	90

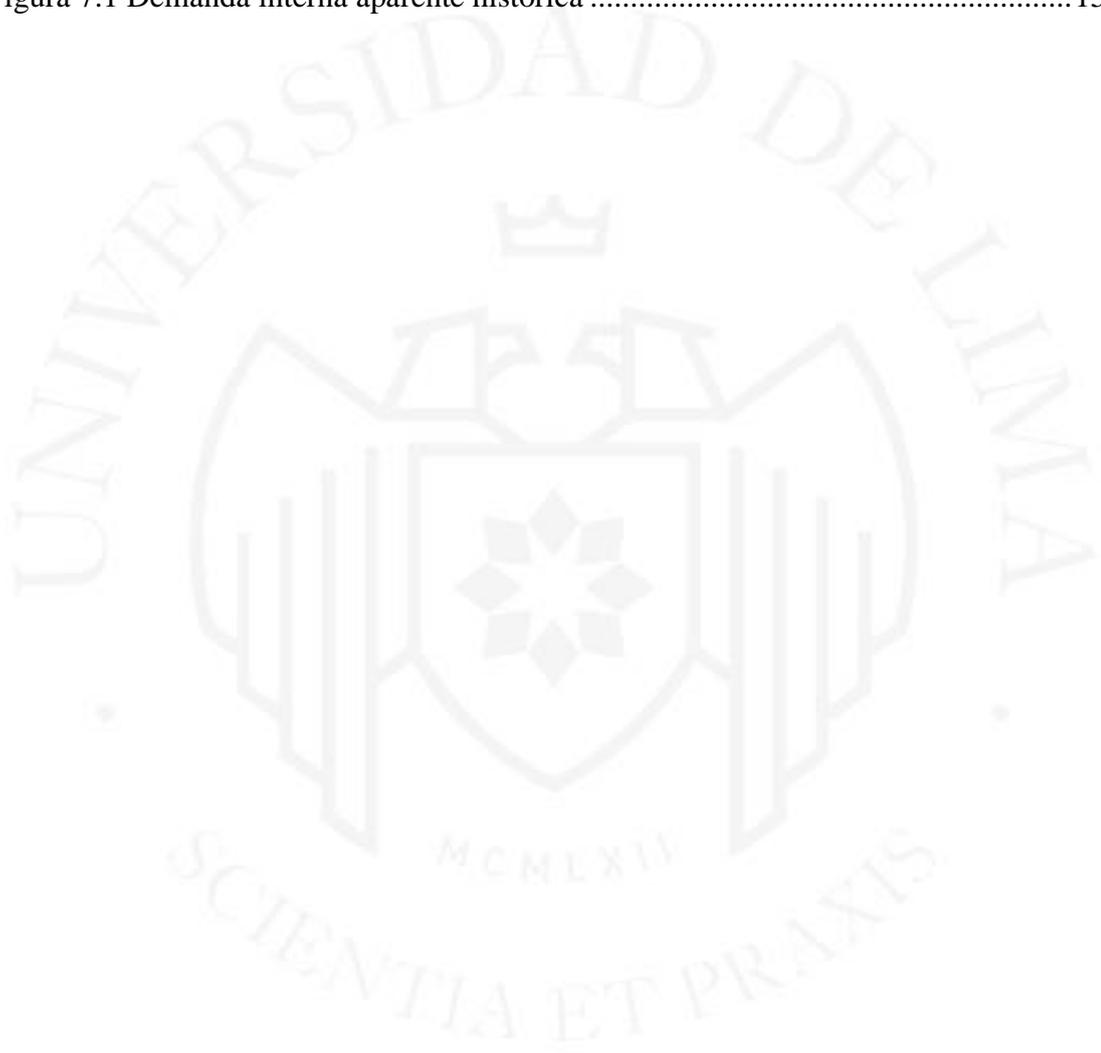
Tabla 5.11 Análisis de riesgos e identificación de puntos críticos de control (PCC).....	92
Tabla 5.12 Plan HACCP.....	94
Tabla 5.13 Matriz de caracterización de aspectos e impactos ambientales y sus medidas correctivas.....	95
Tabla 5.14 Peligros, riesgos y medidas de control en la planta.....	97
Tabla 5.15 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles (IPERC).....	98
Tabla 5.16 Plan de mantenimiento.....	99
Tabla 5.17 Producción anual en envases de crema.....	101
Tabla 5.18 Requerimientos de materia prima e insumos proyectados.....	102
Tabla 5.19 Consumo anual de energía eléctrica para el proceso de producción.....	103
Tabla 5.20 Consumo anual de energía eléctrica en área administrativa.....	103
Tabla 5.21 Consumo anual de energía eléctrica para iluminación.....	104
Tabla 5.22 Requerimiento anual de agua en m ³	104
Tabla 5.23 Requerimiento de mano de obra directa por turno.....	105
Tabla 5.24 Número de empleados de planta adicionales.....	106
Tabla 5.25 Número detallado de personal administrativo.....	106
Tabla 5.26 Áreas requeridas.....	110
Tabla 5.27 Método de Guerchet.....	111
Tabla 5.28 Lista de motivos y códigos de proximidad.....	119
Tabla 6.1 Remuneración del personal.....	127
Tabla 7.1 Inversión total.....	129
Tabla 7.2 Inversión en activos fijos tangibles.....	130
Tabla 7.3 Inversión en activos fijos intangibles.....	131
Tabla 7.4 Gastos operativos anuales.....	132
Tabla 7.5 Costos de materia prima e insumos.....	133
Tabla 7.6 Costo de mano de obra directa.....	134
Tabla 7.7 Costo de mano de obra indirecta.....	134
Tabla 7.8 Costos indirectos de fabricación (S/.).....	135
Tabla 7.9 Presupuesto de ingreso por ventas.....	136
Tabla 7.10 Presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles (S/.).....	137
Tabla 7.11 Presupuesto de amortización de activos fijos intangibles (S/.).....	138
Tabla 7.12 Presupuesto de costos de producción (S/.).....	139
Tabla 7.13 Presupuesto de salarios de administración, ventas y finanzas (S/.).....	140

Tabla 7.14 Presupuesto de gastos generales (S/.)	141
Tabla 7.15 Razón de endeudamiento de la empresa	141
Tabla 7.16 Tasa de financiamiento promedio según el tipo de empresa	142
Tabla 7.17 Servicio de la deuda.....	142
Tabla 7.18 Estado de resultados (S/.)	143
Tabla 7.19 Estado de situación financiera (apertura).....	143
Tabla 7.20 Flujo de fondos económico (S/.).....	144
Tabla 7.21 Flujo de fondos financieros (S/.)	145
Tabla 7.22 Cálculo del CPPC	146
Tabla 7.23 Indicadores económicos.....	146
Tabla 7.24 Cálculo del valor actual acumulado – económico, con una expectativa del inversionista de 17.03%	147
Tabla 7.25 Indicadores financieros	147
Tabla 7.26 Cálculo del valor actual acumulado – financiero, con una expectativa del inversionista de 17.03%	148
Tabla 7.27 Flujo de fondos financiero para el escenario optimista	151
Tabla 7.28 Flujo de fondos financiero para el escenario pesimista	151
Tabla 7.29 Indicadores financieros esperados	152
Tabla 8.1 Cálculo de indicadores sociales	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Consumo per cápita (US\$) en Latinoamérica, 2018	6
Figura 2.1 Ventas por mes de productos farmacéuticos cosméticos y artículos de tocador: CIIU 4772 (miles de soles), 2015	23
Figura 2.2 Demanda interna aparente histórica (kg), 2011-2016	26
Figura 2.3 Respuesta a: ¿Es el producto que consumes actualmente un cosmético natural?.....	31
Figura 2.4 Respuesta a: ¿Dónde te gustaría obtener este producto?.....	31
Figura 2.5 Ejemplo de stoppers publicitarios, Burn	39
Figura 2.6 Variación mensual del IPC de Lima Metropolitana (%), 2016-2018.....	40
Figura 3.1 Mapa de la ubicación de Lima en el Perú	45
Figura 3.2 Mapa de la ubicación de Puno en el Perú.....	46
Figura 3.3 Mapa de la ubicación de Ayacucho en el Perú.....	48
Figura 3.4 Producción de quinua nacional y regional (miles de toneladas), 2008-2017	50
Figura 3.5 Mapa de las zonas industriales en Lima Metropolitana	54
Figura 3.6 Precio promedio de venta de locales industriales (US\$/m ²), 2018	55
Figura 3.7 Ubicación de Lurín en Lima Metropolitana	58
Figura 3.8 Ubicación de la zona industrial MacrOpolis, en Lurín	58
Figura 5.1 Símbolos para denotar el PAO	66
Figura 5.2 Extractor Soxhlet.....	69
Figura 5.3 Formas de fondo de tanques agitadores	70
Figura 5.4 Rotavapor	73
Figura 5.5 Columna de destilación fraccionada.....	74
Figura 5.6 Línea de producción de cremas	76
Figura 5.7 Diagrama del proceso para la elaboración de la crema	81
Figura 5.8 Diagrama de bloques del proceso.....	82
Figura 5.9 Secuencia de actividades	88
Figura 5.10 Cadena de suministro para el proyecto.....	101
Figura 5.11 Señalización para el etanol	110
Figura 5.12 Señales de seguridad y salud en el trabajo	116
Figura 5.13 Equipo de extinción.....	117
Figura 5.14 Sistema de detección automática contra incendio	117

Figura 5.15 Luces de emergencia	118
Figura 5.16 Interruptor diferencial.....	118
Figura 5.17 Botón de emergencia	119
Figura 5.18 Diagrama relacional	120
Figura 5.19 Disposición general de la planta.....	121
Figura 5.20 Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto	122
Figura 6.1 Organigrama de la organización.....	128
Figura 7.1 Demanda interna aparente histórica	150



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formato de Encuesta.....	164
Anexo 2: Costo de energía.....	165
Anexo 3: Muebles para la zona administrativa y planta.....	166
Anexo 4: Costo de equipos para el área de producción.....	167
Anexo 5: Costo de equipos para el área administrativa.....	168



RESUMEN

El objetivo del estudio es determinar la viabilidad tecnológica, económica, de mercado y social para la instalación de una planta productora de crema exfoliante a base de saponina de quinua, a través de un aprovechamiento íntegro de este grano andino. Mediante una encuesta realizada al público objetivo se encontró que el producto sería bien aceptado en el sector socioeconómico “A”, “B” y una parte del “C” de Lima Metropolitana, además, los canales de venta serían los supermercados, farmacias y tiendas naturistas. Se halló la demanda para el proyecto para el año 2024 con un total de 62,708 unidades de producto terminado (cremas de 75ml).

En cuanto a la localización de la planta, se evaluaron tres regiones: Lima, Ayacucho y Puno. Se determinó que sería más factible localizar la planta en Lima, principalmente por la cercanía al mercado objetivo. La planta estaría ubicada específicamente en Lurín, dado que este distrito cuenta con un menor costo de terreno y mayor seguridad frente a las demás alternativas evaluadas. Por otra parte, se estableció el tamaño de planta, determinado por el mercado, con 62,708 unidades anuales, y el punto de equilibrio es de 10,885 unidades por año. Al analizar la capacidad instalada se encontró que la operación cuello de botella es la extracción.

La inversión total requerida asciende a S/. 2,012,391. El 50% de la inversión se financiaría con un préstamo bancario, obteniendo un TIR de 59.62% y un VAN de S/ 1,416,343 en 5 años. Asimismo, el periodo de recupero de la inversión sería de 2.20 años y se obtendrán S/.2.408 por cada sol invertido.

Se concluye entonces que el proceso de producción es viable, que existe potencial de mercado para el producto, que el proyecto es atractivo y rentable y que tendrá un impacto social positivo al generar empleo y al aprovechar un residuo de la producción de quinua.

Palabras clave: Quinua, saponina de quinua, crema exfoliante, cosméticos naturales, cascarilla.

ABSTRACT

The objective of the study is to determine the technological, economic, market and social viability of installing a production plant of exfoliating face creams made of saponins of quinoa, thus making a full use of this Andean grain. A survey made to the targeted audience found that the product would be well accepted on the socio-economic level “A”, “B” and a small fraction of “C” of Lima Metropolitana. On the other hand, the chosen sales channels are the supermarkets, pharmacies and health food stores. The demand was calculated for the year 2024 with a total of 62,708 finished products per year (75ml creams).

The regions evaluated for the plant location were Lima, Ayacucho and Puno. It was determined that Lima is the most feasible of the three locations, mainly due to the proximity to the target market. As for the micro localization of the plant, the district of Lurín was chosen because it has lower land costs and better security in comparison to the other evaluated districts in Lima. Also, the production level was determined by the market size, with a total of 62,708 products per year, and the break-even point is equal to 10,885 products per year. Additionally, the bottleneck operation is the extraction of the saponins.

The total investment needed is S/ 2,012,391 (Peruvian soles). Half of the investment would be covered by a bank loan, thus obtaining an IRR (internal rate of return on investment) of 59.62% and a net present value of S/ 1,416,343 in 5 years. In addition, the payback period is 2.20 years and each invested Peruvian sol brings S/ 2.408 in return.

It is thus concluded that the production process is viable, that there's market potential for the product, that it is an attractive and profitable project and that it would have a positive social impact by generating employment and utilizing an element that is currently considered a waste by the quinoa producers.

Key words: Quinoa, saponina de quinoa, crema exfoliante, cosméticos naturales, cascarilla.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) es una planta herbácea anual que alcanza entre uno y dos metros y que presenta acumulaciones de pequeñas semillas en panojas. Es autóctona de los andes y es producida principalmente en Bolivia y Perú; estos dos países concentran el 88% de la producción mundial, aunque también se produce en Colombia, Argentina, Chile y Ecuador. La producción de la quinua genera una acumulación de residuos al desechar la cascarilla que envuelve al grano de la quinua, la cual contiene saponinas. Es necesaria su eliminación pues le confieren un sabor amargo a la quinua y son consideradas el principal anti-nutriente de esta semilla (Zárate Sullca, 2016).

Para lograr esto, las poblaciones andinas han venido desarrollando métodos simples para la eliminación de las saponinas o desaponificación; en muchas ocasiones lavan sucesivamente los granos de quinua con agua fría hasta que obtienen un agua de lavado libre de espuma. También se utilizan técnicas mixtas de extracción que constan de actividades en seco, como el escarificado y el pulido, seguidas por métodos al agua que aumenten aún más la eficacia de la desaponificación. El agua utilizada y que contiene saponina acaba en ríos o desagües, que en la zona de Puno terminan desembocando en el Lago Titicaca y contaminando el medio ambiente (EUROECOTRADE Perú, 2016). En algunos casos, la cascarilla de la quinua es ofrecida a fábricas ladrilleras a precios bajos, siendo luego utilizada como combustible en los hornos.

A pesar de ser considerada como “merma” en el proceso de obtención de la quinua, la saponina tiene una variedad de usos; como detergente en la industria textil, como pesticida orgánico, como agente emulsionante de grasas y aceites, también sirve para la fabricación de extintores y explosivos, para generar espumas en bebidas y cervezas, para la fabricación de reveladores fotográficos, entre otros. Asimismo, tiene un amplio uso para la fabricación de productos cosméticos. Con la saponina, se pueden producir cremas para el cuidado de la piel (hidratantes, desmaquillantes, antiarrugas, exfoliantes), productos capilares (champú, acondicionador), jabones, cremas de afeitar, cremas dentales, bálsamos labiales, etc. (EUROECOTRADE Perú, 2016).

Por otra parte, dada la preocupación creciente por el uso de sulfatos en productos que tengan contacto con la piel, como por ejemplo el tensoactivo laureth sulfato de sodio que ha sido el principal foco negativo de atención del consumidor (EUROECOTRADE Perú, 2016), existe actualmente la tendencia a consumir productos naturales, sin la presencia de componentes como este. La demanda de este tipo de productos, que pueden ser fabricados utilizando componentes como la saponina, ha crecido considerablemente en los últimos años, por lo cual existe una necesidad por cubrir.

La problemática que se ha identificado en el presente estudio tiene entonces dos frentes: por un lado, existe una oportunidad para desarrollar productos cosméticos naturales a partir de la saponina de quinua dados sus beneficios pero que no se aprovecha, pues es considerada como un subproducto; y por otro, los consumidores de productos naturales aún no hallan en el mercado una oferta lo suficientemente amplia para su elección.

Es importante acotar que el presente estudio se enfoca en la fabricación y comercialización de cremas exfoliantes en particular, debido a que la categoría de cuidado de la piel tiene una de las más altas proyecciones de demanda en los próximos años y, dentro de la cosmética natural, el cuidado del rostro representa la mayor parte de la facturación a nivel mundial. Se plantea, entonces, la siguiente pregunta:

¿Es viable tecnológica, económica, financiera, y de mercado la instalación de una planta de producción de cosméticos a base de saponina obtenida de la cascarilla de quinua?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Establecer la viabilidad económica, financiera, de mercado y tecnológica de la instalación de una planta de producción de cosméticos a base de saponina de quinua, enfocado en cremas exfoliantes en particular.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar la demanda y la oferta de cremas faciales con un estudio de mercado

- Determinar qué tecnología se utilizará para el proceso de producción
- Determinar la viabilidad económica al analizar costos de instalación y desarrollo del proyecto y elaborar los flujos económico y financiero
- Plantear propuestas que permitan contribuir a la minimización del impacto ambiental en el procesamiento

1.3 Alcance de la investigación

El proyecto tiene un alcance al mercado nacional de cremas faciales.

1.3.1 Unidad de análisis

Crema exfoliante para el cuidado de la piel.

1.3.2 Población

Habitantes de género femenino de la ciudad de Lima Metropolitana entre los 18 y 69 años. También se analizarán las comunidades productoras de quinua, principalmente en Puno, permitiendo determinar la disponibilidad de materia prima (cascarilla de quinua).

1.3.3 Espacio

La investigación comprenderá todo el territorio nacional, pero habrá un enfoque en Lima Metropolitana.

1.3.4 Tiempo

La investigación se realizará en el año 2018 e inicios del 2019.

1.3.5 Limitaciones de la investigación

Existirá una dificultad para obtener información de los proveedores dado que los productores de quinua no están organizados y existe informalidad. Además, habrá limitaciones para hallar los flujos exactos de agua de lavado y las cantidades de cascarilla de quinua derivados de los procesos de obtención de quinua para la alimentación.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

Existen tecnologías utilizadas en otros países para la producción y comercialización de cosméticos que se pueden aplicar en el Perú utilizando la saponina de quinua como materia prima, ofreciendo así la oportunidad de convertir la biodiversidad en un factor de desarrollo económico. Se han identificado dos empresas con proyectos innovadores con este ingrediente, estas son Quinoa Brasil y Chimex de L’Oreal (empresa francesa), ubicadas en Brasil y Bolivia respectivamente.

No obstante, en el Perú también se han realizado estudios sobre la viabilidad técnica de la obtención de la saponina; ésta se extrae de la quinua por lavado con agua o por medio del escarificado y se ha analizado cómo obtenerla para ambos casos, para lo cual se utilizan métodos como la extracción líquido-sólido al usar los residuos del escarificado o a través de un proceso de filtración usando etanol cuando se busca obtener la saponina del agua de lavado de la quinua.

Resulta conveniente además que el control y registro de los cosméticos, productos de higiene y edulcorantes estén ahora a cargo de la Digemid (Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas) en vez de la Digesa (Dirección General de Salud Ambiental), según el Decreto Legislativo N° 1345 (GESTIÓN, 2017). Según Maximixe (2016), anteriormente el crecimiento de la industria estaba “limitado por la burocracia y los obstáculos en los permisos y registros sanitarios” (pág. 14), dado que los trámites para concretar el lanzamiento de nuevos productos al mercado podían demorar más de un año, generando un impacto perjudicial “valorizado entre US\$ 15 millones y US\$ 20 millones considerando las inversiones no ejecutadas, los empleos no generados y las [...] tecnologías no desarrolladas” (pág. 14). Este nuevo cambio permite eliminar los obstáculos técnicos para la obtención de la licencia de funcionamiento y de la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO), facilitando la introducción de innovaciones al mercado peruano y beneficiando a las empresas locales.

1.4.2 Económica

La industria cosmética factura anualmente US\$2,197 millones y genera 400,000 puestos de trabajo. En septiembre del 2018, el sector se proyectó a cerrar el año con un

crecimiento de aproximadamente 4%, teniendo categorías con buen desempeño como fragancias (4.8%), tratamiento corporal (4.4%) y tratamiento facial (3.3%). El presidente del Comité Peruano de Cosmética e Higiene (Copecoh) prevé que entre el 2018 y el 2021 el sector crezca 19% en un escenario conservador (El Comercio, 2018). Por otro lado, existe una tendencia actual a la producción de cosméticos en base a ingredientes naturales, por lo que existe un potencial de crecimiento de este sector. Maximixe (2016) identificó las principales oportunidades del mercado de cosméticos, entre las cuales se encuentran los cambios en los hábitos de consumo (se prefieren productos de mejor calidad y sofisticados) y el interés por productos naturales.

A continuación, se muestra una tabla con las ventas pronosticadas por categoría hasta el año 2022. Las categorías principales en volumen de ventas y con gran potencial en los próximos años son el cuidado del cabello, cuidado de la piel y fragancias.

Tabla 1.1

Ventas pronosticadas del sector belleza y cuidado personal por categoría (millones de soles), 2019-2022

Categoría	2019	2020	2021	2022
Productos para bebés o niños	634.4	683.0	733.5	786.6
Baño y ducha	631.8	662.7	694.9	729.0
Colour Cosmetics	1,042.0	1,089.6	1,138.9	1,191.8
Desodorantes	656.3	689.5	725.1	762.8
Depilatorios	19.8	20.9	22.1	23.4
Fragancias	1,378.8	1,443.1	1,512.4	1,587.6
Cuidado del pelo	1,350.7	1,420.8	1,496.4	1,578.4
Aseo para hombres	1,143.8	1,207.3	1,275.5	1,348.7
Cuidado oral	752.6	789.4	828.1	868.8
Cuidado de la piel	1,122.2	1,181.4	1,245.6	1,315.4
Cuidado del sol	210.1	222.5	233.4	244.2

Fuente: Euromonitor International (2019)

1.4.3 Social – ambiental

La justificación social se sustenta en la correcta gestión de todos los stakeholders. A continuación, se identificarán y abordarán los principales grupos de interés asociados al proyecto.

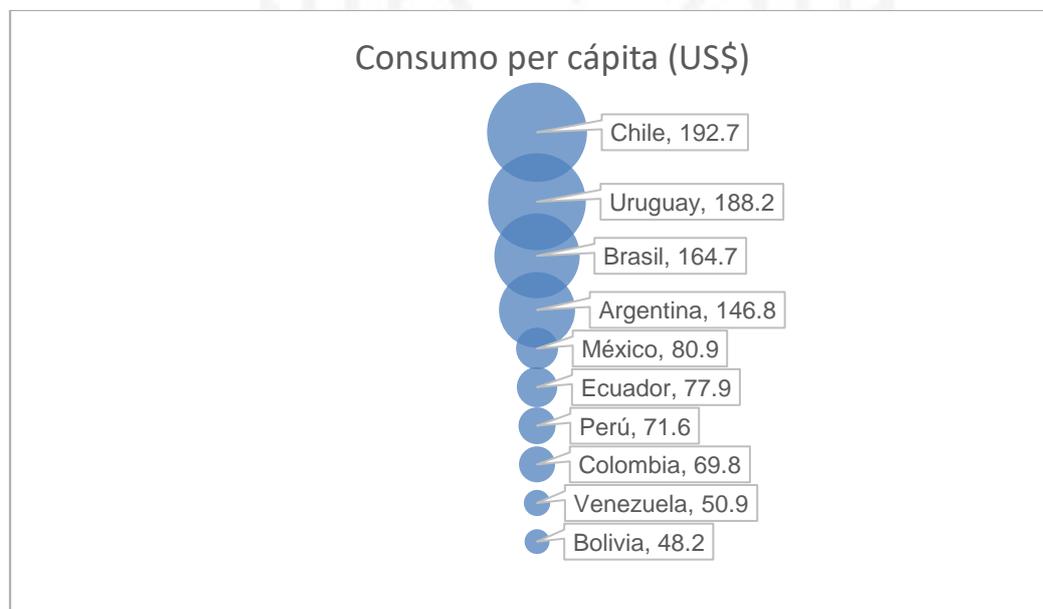
En primer lugar, se encuentran los proveedores de la materia prima, que son esencialmente los productores de quinua de los departamentos de la sierra (en especial

Puno). Los productores cuentan con áreas de cultivo de quinua pequeñas en su mayoría salvo ciertas excepciones, llegándose a un máximo de 15 hectáreas. Algunos están organizados en cooperativas, especialmente aquellos que exportan. Solo en Puno, se trata de aproximadamente 56 mil productores que suman más de 36 mil hectáreas de quinua al año. Dado que se adquirirá la quinua de los productores de Puno, el proyecto los beneficiaría al ser una fuente de ingresos para ellos. Además, impulsaría la fabricación de productos derivados, incrementando así el valor agregado de los bienes producidos en el país.

En segundo lugar, están los consumidores. El mercado peruano muestra alto interés por productos naturales. Un 67% ha consumido alguna vez algún producto cosmético o de higiene personal natural u orgánico, mientras que un 96% expresó que estaría dispuesto a reemplazar los productos cosméticos tradicionales por productos naturales, según “El Comercio” (2015) en base a una encuesta del Comité Peruano de Cosmética e Higiene (Copecoh) del mismo año. Asimismo, el consumo per cápita en el Perú es de US\$71.6 y se ubica por debajo de varios países en Latinoamérica como Chile, Brasil, Argentina y México, por lo que el mercado interno se podría aún explotar.

Figura 1.1

Consumo per cápita (US\$) en Latinoamérica, 2018



Fuente: Euromonitor International (2019)
Elaboración propia

Este proyecto busca atender las necesidades del sector de la población que prefiere consumir productos naturales. Los compradores se verán beneficiados con el producto final, que es efectivo en el cuidado de la piel y tiene efectos positivos en la salud.

En tercer lugar, dado que el proyecto requerirá de personal calificado que trabaje en planta, en oficinas y en campo, será una fuente de empleo para la población peruana. Los colaboradores de la empresa serán entonces otro importante grupo de interés, que tendrá condiciones adecuadas de trabajo, almuerzo financiado por la empresa, capacitación y desarrollo, entre otros.

En cuarto lugar, se encuentra el Gobierno. Existen diversos esfuerzos del estado peruano por fomentar tanto el comercio de quinua como también el uso de la saponina que deriva de la obtención de este grano andino. Se han encargado estudios que investigan las posibilidades de uso de la saponina y que son fuente referencial para este proyecto. Sobre la base de las consideraciones anteriores, el objetivo del presente estudio encaja con los esfuerzos que está tratando de fomentar el estado.

Existen otros stakeholders que se verán beneficiados con el proyecto gracias al negocio entre empresas, como por ejemplo los distribuidores, que comisionarán por comercializar el producto, los proveedores de servicios como limpieza y seguridad, los fabricantes de máquinas industriales a ser adquiridas para el proceso de producción, etc.

En cuanto al factor ambiental, dado que se trata de un producto que no utiliza ingredientes petroquímicos ni sintéticos, tiende a minimizar el impacto ambiental. Además, se utilizan los residuos de la quinua, en este caso la cascarilla, que genera contaminación hídrica por la presencia de saponina en agua que acaba en ríos o desagües y que en Puno es una fuente de contaminación del lago Titicaca. En consecuencia, las comunidades de la zona percibirán un impacto positivo con el proyecto porque algunos productores ya no tendrán la necesidad de emplear métodos de desaponificación.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de cosméticos a base de saponina de quinua es viable a nivel económico, social y tecnológico debido a que satisface un mercado que

prefiere productos naturales y se encuentra en crecimiento, utilizando tecnología innovadora que se desarrolla en otros países, y con valor agregado dadas sus ventajas con relación a otros productos con ingredientes sintéticos. Además, contribuye a disminuir el impacto en el medio ambiente y beneficia a las comunidades productoras de quinua.

1.6 Marco referencial

EUROECOTRADE Perú. (2016). *Posibilidades de la saponina de quinua en la industria cosmética*. Lima. Obtenido de <http://www.euroecotrade.pe/galeria>

Es un estudio elaborado para EUROECOTRADE en junio del 2016. EUROECOTRADE es un Programa de Apoyo Presupuestario que comenzó el 2012 por iniciativa de Unión Europea (UE), la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) (EUROECOTRADE Perú).

Similitudes: Este estudio analiza la posibilidad de aprovechar la saponina de la cascarilla de quinua, que se descarta para obtener la quinua, para la producción de cosméticos. Evalúa las tendencias actuales respecto a los productos naturales y el posible uso de saponinas naturales, incluida la obtenida de la quinua. Por último, enumera los posibles usos y sus beneficios frente a productos sintéticos.

Diferencias: No incluye un análisis de la viabilidad tecnológica y financiera. Si bien menciona que existen casos de empresas en Brasil y Bolivia que utilizan la saponina de quinua para producir cosméticos, no profundiza en cuanto a una posible aplicación en el Perú, sólo la sugiere. No considera cuál sería la inversión y las implicancias financieras si es que se instalara una planta que procesara los residuos de la producción de quinua para producir cosméticos, y no enumera tecnologías para la obtención de la saponina.

Zárate Sullca, S. (2016). *“Evaluación del método de extracción sólido – líquido de la saponina de 5 cultivares de quinua (*Chenopodium quinoa willd*), su encapsulamiento y utilización en la alimentación”*. (tesis para optar el título Ingeniero Químico): Universidad Nacional del Altiplano.

Similitudes: Estudia la tecnología para obtener la saponina de quinua. Determina los usos de la saponina en la industria. Se miden variables en la extracción de la saponina con los residuos de la quinua.

Diferencias: No estudia un proceso posterior a la obtención de la saponina, por lo cual no incluye la viabilidad tecnológica, comercial, financiera y social de elaborar cosméticos a base de la saponina. No analiza el mercado, la competencia, los canales de distribución, etc.

Yukiyoshi Tamura; Masazumi Miyakoshi; Masaji Yamamoto (2012). *Application of Saponin-Containing Plants in Foods and Cosmetics*, Alternative Medicine, Prof. Hiroshi Sakagami (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/53333. Disponible en: <https://www.intechopen.com/books/alternative-medicine/application-of-saponin-containing-plants-in-foods-and-cosmetics>

Similitudes: Analiza las posibles aplicaciones de la saponina en la cosmética como por ejemplo para elaborar detergentes (pero sin un marco teórico del proceso o la tecnología para desarrollarlos).

Diferencias: Se incluye información de la saponina obtenida de otras plantas, pero no de la quinua. No estudia la viabilidad de algún proceso productivo que involucre la saponina, ni estudia el mercado.

Candia Danz, L., y Olaguivel Quisocala, A. (2016). *Diseño y evaluación de una escarificadora para la extracción de saponina de la quinua - Región Puno*. (tesis para optar el título de Ingeniero Químico): Universidad Nacional del Altiplano.

Similitudes: Estudia la tecnología necesaria para obtener la saponina de quinua por medio del escarificado, analizando costos relacionados al equipo.

Diferencias: Sólo analiza la viabilidad tecnológica y económica del proceso de obtención de saponina con una escarificadora, no estudia la viabilidad de ofrecer en el mercado un producto a base de ella.

Gunsha Allauca, L. (2013). *“Elaboración de un emulsionante cosmético a base de las saponinas del agua de lavado de quinua (*Chenopodium quinoa*) en Erpe”*. (tesis para optar el título de bioquímico farmacéutico): Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Similitudes: Evalúa la viabilidad de utilizar las saponinas para producir cosméticos a partir de la quinua. Explica la tecnología para obtener la saponina del agua de lavado de la quinua.

Diferencias: Si bien la tesis determina que es factible producir cosméticos a base de saponina de quinua bajo ciertas condiciones químicas halladas por medio de la investigación, no estudia la posibilidad de que se lancen al mercado y además se trata de una tesis elaborada en Ecuador.

Guevara Galárraga, E. (2012). “*Saponinas triterpénicas de la quinua (Chenopodium quinoa willd) en la elaboración de una crema con actividad exfoliante*”. (tesis para optar el título de bioquímico farmacéutico): Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Similitudes: Evalúa la viabilidad de utilizar las saponinas para producir cosméticos a partir de la quinua, en este caso, se trata de una crema. Además, resalta también la importancia de aprovechar subproductos (como lo es la cascarilla de la quinua) que puedan causar contaminación ambiental.

Diferencias: No analiza factores del sector como los proveedores de la saponina para producir la crema, y aunque estudia la viabilidad de producción de cosméticos naturales a base de saponina de quinua, no indaga en la posibilidad de que lleguen al mercado. Asimismo, se trata de una tesis elaborada en Ecuador.

1.7 Marco conceptual

En el presente estudio se analizará la viabilidad de la instalación de una planta productora de cosméticos naturales a base de saponina de quinua. Las saponinas “(lat. Sapo onie = jabón), son glucósidos o acetales asimétricos mixtos” (pág. 26), se encuentran en muchas especies vegetales como quillay y saponaria, son solubles en metanol y agua y tienen propiedades semejantes a las del jabón; la saponina de quinua es un glucósido tipo triterpenoidal (Zárate Sullca, 2016). Las poblaciones andinas extraen las saponinas al lavar los granos de quinua de manera sucesiva o por medio de técnicas como el escarificado.

Los usos que puede tener la saponina en la industria, por sus características físicas (espuma) y químicas (ácidas), son amplios; puede usarse para la fabricación de cerveza, preparados de compuestos para extintores contra incendios, industria fotográfica, tabacalera, textil, farmacéutica y cosmética (Zárate Sullca, 2016). Actualmente se cuenta

con mucha materia prima en las zonas productoras potenciales de quinua y que no está siendo aprovechada por la industria. En Brasil y Bolivia ya existen empresas que han iniciado la extracción de saponina de quinua para la industria cosmética. La cascarilla de quinua contiene además proteínas y aceites, por lo que el uso integral de la misma podría traer beneficios adicionales (EUROECOTRADE Perú, 2016).

En la producción de quinua, al realizar el escarificado se elimina la cáscara quedando la quinua perlada y el afrecho polvillo (Zárate Sullca, 2016). Este afrecho de quinua, que es el subproducto del escarificado, sería la materia prima para el proceso de producción de cosméticos. Se debe mezclar con etanol para poder filtrar las impurezas, luego de lo cual se realiza la centrifugación, el secado y el pulverizado. De estas operaciones se obtiene la saponina, la cual se puede combinar con aditivos y agua para fabricar cremas para el cuidado de la piel.

El uso de la saponina de quinua para la producción de cosméticos permite obtener productos naturales con varios beneficios y con ventajas con relación a otros ingredientes sintéticos, ya que es “biodegradable, natural, más hidratante, menos agresivo, no provoca alergias”, entre otros (EUROECOTRADE Perú, 2016, pág. 25). Por esta razón, los cosméticos naturales pueden resultar muy efectivos para el cuidado de la piel, especialmente como cremas de tratamiento facial.

Existen diversos tipos de cremas según su función, que tienen diferentes efectos de acuerdo con las necesidades de la piel.

- Hidratantes: Para la piel seca o extra seca. Hidrata el tejido de la piel, restaurándolo, dándole suavidad y recuperando así su brillo natural.
- Humectantes: Para la piel sensible; humecta la piel con fórmulas hipoalergénicas para evitar la irritación.
- Cremas reafirmantes: Tonifican y alisan la piel, y ayudan a regenerar los tejidos de la dermis y epidermis.

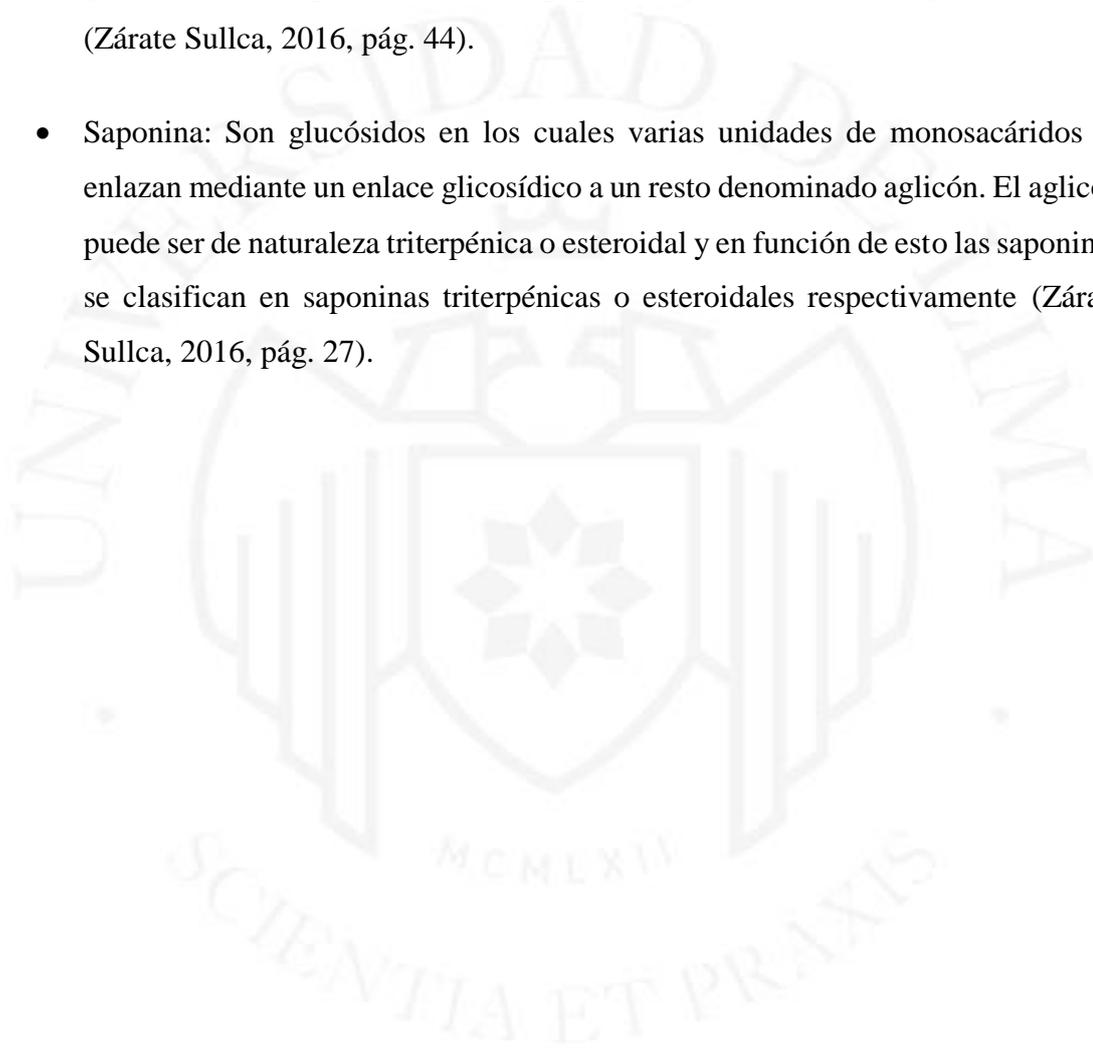
- Desmanchadoras: Se utilizan para zonas localizadas, ayudan a disminuir la acumulación de melanina, así como proteger la piel con filtros solares.
- Exfoliantes: Son cremas que, además de hidratar, están compuestas de micropartículas que limpian y regeneran la piel. Antes de aplicar la crema sobre la piel, es importante lavarla primero con agua tibia y quitar los restos de maquillaje. Luego, con el rostro seco o ligeramente húmedo, se aplica la crema por zonas, evitando el contorno de los ojos pues es una zona que no requiere exfoliación. Una vez finalizado el proceso, se enjuaga con agua fría (para que los poros se cierren más fácilmente) y se seca la piel. Luego de la exfoliación se puede aplicar otra crema humectante o nutritiva.

A continuación, se muestra una relación de términos utilizados en la presente investigación:

- Afrecho polvillo: Es el compuesto también conocido como cáscara, esta queda en la base de la máquina escarificadora (Zárate Sullca, 2016, pág. 52).
- Cremas: Son “preparaciones homogéneas y semisólidas consistentes en sistemas de emulsión opacos. Su consistencia y sus propiedades dependen del tipo de emulsión, bien sea agua/aceite (hidrófobas) o aceite/agua (hidrófilas) y la naturaleza de los sólidos de la fase interna. Las cremas están destinadas para su aplicación en la piel” (Guevara Galárraga, 2012).
- Escarificado: El escarificado es una técnica que consiste en la separación de la episperma (descascarado) y segmentos secundarios del grano de quinua, donde se concentra el mayor contenido de saponinas (Candia Danz & Olaguivel Quisocala, 2016, pág. 12).
- Exfoliación: Es la eliminación de las células usadas o escamas, que se forman diariamente sobre la superficie de la piel. Los beneficios de las cremas exfoliantes es que las pieles secas la absorben mejor, pues ésta no tiene que atravesar una barrera de escamas; la piel se muestra más transparente, se siente más suave, lisa y flexible. Las pieles normales tienen un aspecto más limpio, sano, presentan un

tono más uniforme y son menos propensas a los granitos. Las pieles grasas son quizás las que más se benefician de la exfoliación: limpia los poros, los libera de tapones que pueden dar lugar a puntos negros y granitos y deja la piel más luminosa (Guevara Galárraga, 2012, págs. 37-38).

- **Glucósido:** Los glucósidos son un conjunto de moléculas compuestas por un glúcido (generalmente monosacáridos) y un compuesto no glucídico. Los glucósidos desempeñan numerosos papeles importantes en los organismos vivos (Zárate Sullca, 2016, pág. 44).
- **Saponina:** Son glucósidos en los cuales varias unidades de monosacáridos se enlazan mediante un enlace glicosídico a un resto denominado aglicón. El aglicón puede ser de naturaleza triterpénica o esterooidal y en función de esto las saponinas se clasifican en saponinas triterpénicas o esteroidales respectivamente (Zárate Sullca, 2016, pág. 27).



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto propuesto para el estudio es una crema exfoliante, que elimina células usadas o escamas en la piel y es producida a base de saponina extraída de la cascarilla de quinua, la cual se desecha en el proceso de obtención de este alimento. El producto está relacionado a la actividad económica identificada como 4772 – Venta al por menor de productos farmacéuticos y médicos, cosméticos y artículos de tocador en comercios especializados (CIUU).

La saponina es soluble en agua y tiene características espumosas. Existen estudios que demuestran que la saponina es “uno de los ingredientes efectivos para estimular la producción de ácido hialurónico en las capas más profundas de la piel, permitiendo que ésta se vea más joven desde el interior” (pág. 12). Además, ayuda a controlar la pérdida de volumen de la piel, hidrata, reduce la tensión superficial mejorando la limpieza de la piel y tiene funciones antioxidantes para que la piel tenga una apariencia más reluciente. (Guevara Galárraga, 2012). A continuación, se presenta la clasificación del producto según Kotler:

- **Producto básico:** La crema exfoliante cubre la necesidad de belleza y bienestar personal y de cuidado de la piel. Permite prevenir problemas cutáneos como la piel grasa o acnéica, la hiperseborrea o la queratosis pilosa (Guevara Galárraga, 2012).
- **Producto real:** La crema exfoliante tiene aspecto homogéneo, color pardo, es untuoso al tacto y no contiene grumos. Se vende en envases de plástico de 75 ml con tapa plana y diseño atractivo y cónico, que mostrará la imagen de la planta de la quinua junto con el logo de la marca. Es un producto natural, que presenta beneficios para la piel, haciéndola lucir más joven y reluciente, además de no utilizar ingredientes sintéticos como los sulfatos que ejerzan efectos negativos en la piel al largo plazo.

- Producto aumentado: Cuenta con asistencia a través de página web, la cual tiene un enfoque en los beneficios del producto y el impacto positivo que genera en el medio ambiente. Se contará de esta forma con una plataforma virtual y con servicio al cliente.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

En términos generales, las cremas de tratamiento facial sirven para proteger e hidratar la piel. Por su parte, las cremas exfoliantes cumplen no solo con hidratar la piel, sino que se utilizan principalmente para eliminar células muertas y de esta manera limpiar y regenerar la piel gracias a su composición de micropartículas. Se debe colocar con suaves masajes circulares, dejándola actuar sobre la piel, luego se retira con esponja y se enjuaga con abundante agua fría.

En relación a los bienes sustitutos de las cremas faciales, se tienen las cremas elaboradas de manera casera con bases químicas. Estos bienes ofrecen varios beneficios para la piel, al igual que las cremas de grandes marcas, pero a precios que son normalmente más bajos y con la posibilidad de realizar un tratamiento efectivo al alcance de todos. En algunos casos, estas cremas caseras están asociadas a servicios de atención personalizada, dado que son compradas en pequeñas cantidades. No obstante, este bien sustituto no representa una amenaza considerable para el mercado.

Existen otros bienes sustitutos de las cremas faciales en específico, que son los tónicos hidratantes, los jabones especiales (por ejemplo, para la exfoliación o la nutrición de la piel) o los aceites para la piel. Si bien estos productos son más baratos que las cremas faciales, no ofrecen el mismo nivel de beneficios y se orientan más a segmentos de menores ingresos o que no estén buscando un producto de cuidado de la piel de alta calidad.

También puede considerarse como sustituto las inyecciones para las arrugas y las operaciones. Estos bienes sustitutos podrían reemplazar principalmente a las cremas antiarrugas, ofreciendo una manera fácil de eliminar imperfecciones en la piel o mejorar su aspecto, aunque a un precio muy alto que pocas personas podrían costear.

Respecto a los bienes complementarios se encuentran a su vez algunos jabones que se utilizan en conjunto con las cremas de tratamiento facial, dado que muchas de estas exigen una limpieza previa y posterior a la aplicación de la crema. Incluso se pueden considerar complementarios otros productos naturales cosméticos como bloqueadores solares naturales o maquillaje con ingredientes naturales y vitaminas que cuiden la piel, que se utilizan de manera complementaria con cremas naturales pues son adquiridas por consumidores que valoran la ausencia de insumos químicos dañinos.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Se ha definido que el mercado del producto se encontrará ubicado en Lima Metropolitana, dado que acumula la mayoría de la población de mayor poder adquisitivo (sectores socioeconómicos A y B principalmente) y es donde se puede hallar mayor intención de compra. Esta área es la más poblada del Perú; en el 2018, la población de Lima Metropolitana fue de 10,295,249 habitantes y el porcentaje correspondiente a los sectores A y B para dicho año fue de 27.7%, el cual fue un valor superior al de todas las regiones del país (APEIM, 2018).

2.1.4 Análisis del sector industrial

Amenaza de nuevos participantes: La amenaza de nuevos participantes es media. Por un lado, es un mercado aún por explotar, dado el crecimiento del sector de productos naturales dentro del mercado de cosméticos y que es afín con las tendencias actuales de los consumidores. Según un artículo de “El Comercio” (2015), un informe de la consultora Euromonitor International indica que la industria de cosméticos mueve alrededor de US\$500 mil millones a nivel mundial, de los cuales un 25% corresponde a la venta de cosméticos naturales, distribuida en las categorías de cuidado del rostro (70%), cuidado del cabello (20%) y del cuerpo (10%).

Sin embargo, existen barreras de ingreso dado que existe competencia tanto a nivel nacional como internacional y el acceso a los canales de distribución es difícil a menos que se haga un importante énfasis al factor de diferenciación del producto. Muchas compañías están desarrollando diferentes canales de distribución al mismo tiempo para llegar a más consumidores, por lo cual los nuevos ingresos deben tener una red de distribución amplia y que se adecúe a cada canal si es que desean triunfar en el mercado.

Además, los productos cosméticos y de aseo en general necesitan una gran inversión, sumado a que las empresas productoras de cosméticos establecidas cuentan con economías de escala que las favorecen, gracias a que fabrican una gran cantidad de productos para la venta directa.

Por otra parte, se debe tener especial cuidado con el ingreso de competidores con productos falsificados que utilizan canales de distribución informales, a través de los cuales los consumidores pueden obtener productos que parecen muy similares a los de marcas populares pero que no tienen los mismos ingredientes o han sido diluidos, disminuyendo así su desempeño y la satisfacción de las expectativas de los consumidores y causando un efecto negativo en ciertas marcas, principalmente de compañías grandes (Euromonitor International, 2019).

Poder de negociación de los proveedores: Los proveedores de la materia prima son los productores, acopiadores, empresas transformadoras y procesadores artesanales, y empresas exportadoras de quinua, principalmente de Puno que es el primer centro productor del país (otras zonas de producción son Ayacucho, Junín, Arequipa, Cusco y Huancavelica). En los últimos años se ha experimentado un gran crecimiento de la producción de quinua, pasando de 44.2 miles de TM en el 2012 a 78.7 miles de TM en el 2017 (MINAGRI, 2018).

El poder de negociación de los proveedores es relativamente bajo dado que existe una gran cantidad de productores de quinua, cada uno con niveles de producción limitados. Algunos están organizados en comunidades y producen quinua orgánica y/o tradicional. Cuentan con áreas de cultivo de quinua pequeñas en su mayoría salvo ciertos productores, llegándose a un máximo de 15 hectáreas.

Algunos grupos de productores de quinua en Puno se han agrupado en cooperativas, como la cooperativa Coopain-Cabana, ubicada en el distrito de Cabana, en la provincia de San Román; a mediados del 2016 constaba de 692 productores, los cuales lograron la certificación de 1,300 toneladas de quinua en dicho año para exportarlas a mercados como Japón o Estados Unidos. Para ello, la entidad Sierra Exportadora brindó asistencia técnica a los productores de quinua y verificó el cumplimiento de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Otras cooperativas son Cecagro, MaiKuMarca y

Caprosemillas. Sin embargo, los proveedores difícilmente se integrarían hacia adelante puesto que están enfocados en el rubro alimenticio. Suelen desechar la cascarilla de quinua como producto residual o la venden a fábricas ladrilleras, a un precio aproximado de S/ 0.1 por kg.

Es importante resaltar que la saponina puede ser obtenida de otras fuentes aparte de la quinua, como por ejemplo del boliche (un árbol pequeño cuyos frutos poseen una alta cantidad de saponina) o el tarwi. La existencia de varias fuentes de saponina que sirvan como materia prima para la elaboración de cosméticos permite reducir el poder de negociación de los proveedores y abre la posibilidad de hacer el negocio más escalable.

Poder de negociación de los compradores: Los clientes del producto, es decir farmacias, supermercados, bodegas, tiendas naturistas o los mismos consumidores finales del producto, tienen poder de negociación medio. Se trata de clientes informados que poseen información del sector, pero, por otro lado, los cosméticos a base de saponina de quinua son productos aún por desarrollar y que podrían resultar altamente atractivos.

Asimismo, se trata de productos diferenciados por los cuales los clientes estarían dispuestos a pagar un mayor precio, considerando las tendencias actuales de consumo de productos naturales, y en vista de los efectos de productos sintéticos como por ejemplo productos que contienen sulfato lauryl sodio, que podrían irritar la piel. El principal factor que les confiere poder es que existen costos bajos por cambiar de proveedor, dado que existen productos sintéticos a menor precio, sin embargo, si se trata de canales de distribución y consumidores finales que prefieran productos naturales, estarían dispuestos a asumir un mayor precio.

En relación a los distribuidores, los supermercados cuentan con alto nivel de poder dado que este sector es liderado principalmente por Supermercados Peruanos SA (Vivanda y Plaza Ve), Cencosud (Wong y Metro) y Falabella (Tottus). A veces las cadenas de supermercados no aceptan vender marcas que no sean populares o no muy bien promocionadas y pueden dar prioridad a marcas con alto grado de rotación. Si se desea entrar a este mercado, debe ser con un buen plan promocional y con un producto que no sea genérico.

Amenaza de los sustitutos: Es baja, pues no hay una amenaza significativa de productos o servicios que puedan remplazar a los actuales en el mercado. Existe la posibilidad de que nazcan nuevas formas de uso de estos productos, añadiéndoles otra funcionalidad, como es el caso de los multifuncionales (por ejemplo, el maquillaje puede servir tanto para mejorar el aspecto de la cara, que es la función principal, como también remover espinillas como función adicional). Por otro lado, los productos caseros podrían sustituir las marcas existentes en el mercado ofreciendo un precio menor, pero no es una práctica muy difundida y en el Perú no afectan de manera considerable al sector.

Rivalidad entre los competidores: Esta fuerza del sector es alta. Actualmente, las compañías peruanas más grandes en el rubro de la cosmética son Belcorp y Yanbal, que además están dentro de las 30 empresas más importantes del mundo en esta categoría (El Comercio, 2015). Estas y otras compañías dirigen sus productos al extranjero, no obstante, en el mercado interno hay demanda por satisfacer. Además, su forma de llegar al consumidor es por medio de la venta directa a través de sus consultoras, por lo que convendría enfocarse en canales como las bodegas, las farmacias o los supermercados.

No obstante, para todo el sector en general, los fabricantes multinacionales mantienen el liderazgo frente a fabricantes locales, ofreciendo marcas conocidas en todo el mundo. Estas compañías tienen los recursos para realizar grandes campañas de anuncios junto con promociones para incrementar su penetración de mercado; además introducen continuamente nuevos productos al mercado o mejoran el desempeño de los existentes (Euromonitor International, 2019). Algunos competidores locales utilizan estrategias de bajo costo o se enfocan en nichos de mercado. Para tener éxito, deben desarrollarse en varios canales de distribución a través de minoristas tradicionales o modernos, enfocándose en nichos de mercado con productos diferenciados. Se puede aprovechar esta oportunidad para ofrecer productos naturales por los cuales los consumidores estén dispuestos a pagar más y a sustituir por los productos cosméticos tradicionales que antes consumían.

A continuación, se muestra la cuota de mercado de las compañías de belleza y cuidado personal en el país. Se aprecia que Unique S.A. es la compañía que tiene el mayor market share.

Tabla 2.1

Cuota de mercado de compañías de belleza y cuidado personal a nivel nacional (%), 2013-2017

Empresa	2013	2014	2015	2016	2017
Uniqe SA	10.6	10.3	10.3	10.5	10.8
Cetco SA	12.0	10.6	10.2	9.6	9.4
Procter & Gamble Perú SRL	9.7	9.8	9.2	8.4	8.9
Unilever Andina Perú SA	7.6	7.8	8.8	8.5	8.3
Colgate-Palmolive Perú SA	7.2	7.4	7.6	7.6	7.6
Natura&Co	4.8	5.5	5.9	6.9	6.5
Productos Avon SA	5.9	5.4	4.9	5.2	4.8
L'Oréal Perú SA	3.1	3.3	3.6	4.2	4.5
Beiersdorf SAC	3.7	3.8	3.9	4.3	4.4
Johnson & Johnson del Perú SA	4.1	4.1	4.2	4.3	4.2
Kimberly-Clark del Perú SA	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7
Perfumerías Unidas SA	1.5	1.5	1.7	1.7	1.6
Henkel Peruana SA	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6
Intravedco Industrial SA	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4
Puig Perú SA	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2
Oriflame Perú SA	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1
Schick & Energizer Perú SA	0.9	0.9	0.9	1.1	1.0
ABL Pharma Perú SAC	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7
GlaxoSmithKline Perú SA	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6
Mayorsa SA	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
Química Suiza SA	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4
Cela Cosméticos SA	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
Otros	20.5	21.3	20.1	18.5	18.0
<i>Total</i>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Euromonitor International (2019)

2.1.5 Modelo de negocios

El modelo de negocios describe cómo el proyecto va a crear, desarrollar y capturar valor.

El modelo consta de nueve bloques que se analizarán a continuación:

Tabla 2.2

Modelo de negocios CANVAS

<p><u>Asociaciones clave</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Productores de quinua y otros proveedores - Supermercados, farmacias y tiendas naturistas (distribuidores). 	<p><u>Actividades clave</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Producción - Logística (Almacenamiento y transporte) - Ventas - Plataforma virtual y servicio al cliente 	<p><u>Propuestas de valor</u></p> <p>Se ofrecerá una crema exfoliante obtenida a partir de la saponina de quinua para el cuidado de la piel. No utiliza ingredientes sintéticos y cuida el medio ambiente.</p>	<p><u>Relaciones con los clientes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia a través de página web - Comunidad en redes sociales 	<p><u>Segmentos de mercado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Consumidores de sexo femenino, entre los 18 y 69 años, con preferencia por los productos naturales de belleza.
	<p><u>Recursos clave</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cascarilla de quinua - Técnicos capacitados para el proceso de producción 		<p><u>Canales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Venta a través del canal tradicional (farmacias) y el moderno (supermercados), como también en tiendas naturistas 	
<p><u>Estructura de costes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Costo de producción (directos e indirectos) - Costo de transporte - Costos logísticos y de compras - Costos del personal administrativo - Costos financieros 		<p><u>Fuente de ingresos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El flujo de ingresos proviene de la venta de la crema exfoliante y de la quinua perlada. 		

Elaboración propia

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para desarrollar la investigación de mercado, es sumamente importante recopilar información de fuentes primarias y secundarias. Las fuentes de información primarias del proyecto de investigación corresponden a las encuestas realizadas para desarrollar el estudio de mercado, la entrevista a expertos sobre el tema de investigación y las visitas a campo. Las fuentes secundarias a consultar son las estadísticas de las fuentes recomendadas de la universidad (Euromonitor, Veritrade), artículos, información estadística histórica (INEI), informes o estudios sobre el consumo per cápita y los hábitos de consumo, estudios sobre el mercado de cosméticos, los productos sustitutos y los competidores del sector, enciclopedias, revistas, libros, periódicos, etc.

Para la proyección de la demanda se utilizará un modelo cuantitativo de regresión, eligiendo aquel que tenga el mayor coeficiente de determinación (lineal o exponencial).

Además, es más eficiente dividir el mercado general del producto, que es muy heterogéneo, en segmentos. En este caso se segmentará según lo siguiente:

- Geográfica: Será un producto comercializado en el Perú, en la región de Lima Metropolitana. Se trata de la zona urbana con la mayor densidad de población del país.
- Demográfica: Se considerará la población femenina a partir de los 18 años hasta los 69 años.
- Psicográfica: Se tomarán en cuenta los niveles socioeconómicos A, B y una fracción del C de mayor potencial, que tienen mayor poder adquisitivo.
- Conductual: Por medio de la encuesta, se buscará determinar si existe intención de compra de cremas de tratamiento facial que sean naturales.

Tabla 2.3
Segmentación del mercado del producto

Mercado	Segmentación			
	Geográfica	Demográfica	Psicográfica	Conductual
Población nacional	Población de Lima Metropolitana	Mujeres de 18 a 69 años de edad	Niveles socioeconómicos A, B y parte del C	Intención de compra de productos cosméticos naturales

Elaboración propia.

Se realizarán encuestas in situ y de manera virtual que constará de preguntas cerradas principalmente; el formato de encuesta virtual será desarrollado en formularios de Google y el de la encuesta física, en Word.

2.3 Demanda potencial

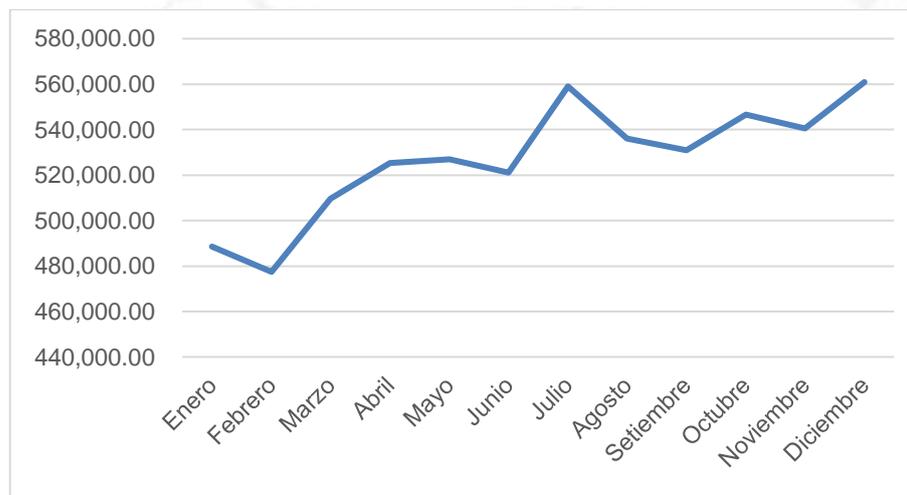
2.3.1 Patrones de consumo

Si bien el mercado peruano de cosméticos no es el más grande de la región, las ventas siguen creciendo cada año y sugieren que se alcanzaran niveles de consumo de países con realidades similares en Latinoamérica como México dentro de pocos años. Asimismo, la tendencia a adquirir cosméticos naturales es cada vez mayor, en vista de que hay una mayor preocupación de la población por la procedencia de los productos que son comercializados en el mercado local.

Otro aspecto a considerar es la estacionalidad en el consumo de cosméticos por parte de la población peruana. La venta de productos cosméticos aumenta en ciertos periodos del año, lo cual está directamente relacionado con fechas importantes como Navidad o el Día de la Madre. Por ejemplo, en el 2015 las ventas disminuyeron de enero a febrero, pero luego empezaron a incrementarse en los meses siguientes hasta llegar a mayo, en anticipación al Día de la Madre (mayo) y el Día del Padre (junio). Luego, en los meses siguientes las ventas fueron en aumento por Navidad.

Figura 2.1

Ventas por mes de productos farmacéuticos cosméticos y artículos de tocador: CIU 4772 (miles de soles), 2015



Fuente: Produce (2015)

De igual manera se evidencia una estacionalidad de las importaciones de cosméticos para la venta en el mercado local, asociada a estas fechas importantes. Por ejemplo, para el caso de las preparaciones de belleza y cuidado de la piel, la importación mensual (2015) aumentó en junio. Luego, en agosto, las importaciones crecieron de aproximadamente 4,000 miles de US\$ a casi 7,000, como anticipación a las ventas por Navidad, y empezaron a disminuir en los meses siguientes (Maximixe, 2016).

Por ello se debe tener en cuenta que para estas etapas (especialmente para Navidad) la venta aumentará y debe existir una planificación adecuada para asegurar que exista disponibilidad en los meses anteriores a estas fechas para producir cantidades adicionales. Asimismo, a inicios de año las ventas disminuyen, por lo que se pueden incentivar las ventas a través de promociones de verano.

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

El consumo per cápita en el Perú de productos de belleza y cuidado personal fue de 71.6 USD en el 2018. Sin embargo, este valor es menor al de varios países de realidades similares en Latinoamérica, entre ellos México, en el cual compiten muchas de las empresas que están presentes en el país peruano. México posee un consumo per cápita de 80.9 USD. Si consideramos este consumo para el Perú, multiplicado por la cantidad de habitantes en el país, se puede hallar la demanda potencial, basada en un patrón de consumo similar. Al 2018, la población peruana se estimó en 32,162,184 habitantes. (Ipsos, 2018). Al multiplicar la población total de Lima con el consumo per cápita de México, se obtiene una demanda potencial de 2,601,920,686 USD.

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

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda interna aparente histórica

Se ha obtenido el valor de las importaciones y exportaciones en peso (kg), para la partida arancelaria 3304.99.00.00: “Demás preparaciones de belleza, maquillaje y para el cuidado de la piel, excepto los medicamentos, incluidas las preparaciones antisolares y las bronceadoras; preparaciones para manicuras o pedicuros”. Por otro lado, según Maximixe (2016), aproximadamente el 75% de lo comercializado en el mercado local se importa, dado que muchas empresas del sector cuentan con plantas de producción en otros países. A partir de ese valor se puede hallar la demanda interna aparente (en kg), al realizar el siguiente ejercicio:

$$Demanda\ interna\ aparente\ (DIA) = \frac{Importaciones(en\ kg)}{0.75}$$

Luego, con el valor de la demanda interna aparente (en kg) se puede determinar la producción en el país de la siguiente forma:

$$Producción = Demanda\ interna\ aparente \times 0.25 + Exportaciones\ (en\ kg)$$

Tabla 2.4

Importaciones y exportaciones, partida arancelaria 3304.99.00.00 (kg), 2011-2016

Año	Importaciones	Exportaciones
2011	3,533,765.60	2,720,897
2012	3,775,936.75	3,657,159
2013	3,795,512.02	3,040,640
2014	4,138,953.57	2,892,164
2015	4,469,557.49	2,164,244
2016	4,607,814.69	1,554,069

Fuente: Sunat (2011-2016)

Elaboración propia

Sin embargo, se debe considerar que la partida arancelaria 3304.99.00.00 no solo incluye cremas del cuidado de la piel, sino también otros cosméticos como lociones tónicas, talco e incluso maquillaje. Esto se analizó a través de la fuente de datos Datatrade (de Datatrade SAC), a partir de la cual se determinó el porcentaje de productos que corresponden a cremas de cuidado de la piel, para dicha partida arancelaria (importaciones y exportaciones).

Tabla 2.5

Porcentaje de productos importados y exportados que corresponden a cremas del cuidado de la piel, partida arancelaria 3304.99.00.00 (%), 2011-2016

Año	Exportaciones	Importaciones
2011	42.15%	29.08%
2012	46.11%	27.83%
2013	43.36%	25.50%
2014	41.21%	29.22%
2015	42.36%	32.12%
2016	40.70%	27.74%

Fuente: Datatrade (2011-2016)

Elaboración propia

La siguiente tabla resume lo indicado anteriormente y muestra la demanda interna aparente para el mercado local peruano, desde el año 2011 al 2016.

Tabla 2.6

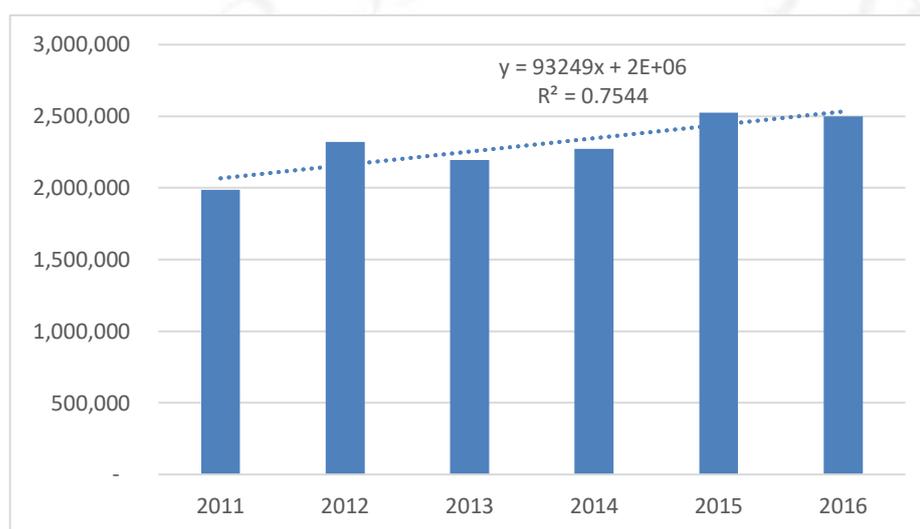
Demanda interna aparente de cremas del cuidado de la piel (kg), 2011-2016

Año	Importaciones	Exportaciones	Producción	DIA
2011	1,489,315.81	791,351.90	1,287,790.51	1,985,754.41
2012	1,741,010.11	1,017,675.71	1,598,012.41	2,321,346.81
2013	1,645,799.92	775,450.55	1,324,050.53	2,194,399.90
2014	1,705,593.36	845,171.71	1,413,702.83	2,274,124.48
2015	1,893,445.34	695,146.17	1,326,294.62	2,524,593.79
2016	1,875,453.69	431,039.26	1,056,190.49	2,500,604.93

Elaboración propia

Figura 2.2

Demanda interna aparente histórica (kg), 2011-2016



Elaboración propia

2.4.1.2 Proyección de la demanda

Al tomar los datos expuestos previamente de la demanda histórica, se obtendrá la demanda proyectada por medio de un modelo cuantitativo de regresión. Al hallar la línea de tendencia lineal y la exponencial, se observó que la regresión lineal se ajusta más a la tendencia de la demanda histórica, dado que tiene un coeficiente de determinación más alto (75.44%). Utilizando la fórmula de regresión lineal se proyectó la demanda hasta el año 2024 (en kg).

Tabla 2.7

Demanda interna aparente proyectada (kg), 2018-2024

Año	Demanda interna aparente proyectada
2018	2,745,992
2019	2,839,241
2020	2,932,490
2021	3,025,739
2022	3,118,988
2023	3,212,237
2024	3,305,486

Elaboración propia

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El mercado objetivo se encuentra ubicado en Lima Metropolitana y constará de mujeres entre los 18 y 69 años. Además, será destinado únicamente a los sectores socioeconómicos A, B y un segmento del C, con un especial enfoque en los distritos considerados por la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado (APEIM) como la Zona 7 debido a que cuenta con mayor población de estos niveles socioeconómicos. No se segmentará por zonas, pero se tomará en cuenta para la estrategia de distribución del producto.

Tabla 2.8

Distribución de niveles socioeconómicos por zona en Lima Metropolitana, 2018

ZONA	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Total	100	100	100	100	100
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	0.0	6.3	9.5	15.5	16.6
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	4.7	11.5	10.6	7.8	3.6
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	2.5	9.3	10.6	10.6	13.4
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	8.3	18.5	14.9	12.9	5.6
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	3.9	5.9	12.8	16.6	17.4
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	21.1	13.9	2.7	0.8	1.7
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	51.0	11.3	1.9	1.6	1.1
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	3.9	10.4	9.5	5.9	4.1
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	1.4	4.1	14.9	15.9	17.1
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	3.2	8.2	10.9	10.3	16.7
Otros	0.0	0.6	1.7	2.1	2.7

Fuente: APEIM (2018)

Según la APEIM, Lima Metropolitana se distribuye de la siguiente manera: 4.3% de la población es del nivel socioeconómico A, 23.4% de B, 42.6% de C, 24.1% de D y 5.6% de E (APEIM, 2018). Asimismo, el nivel C está subdividido en C1 y C2, siendo el

C1 el de mayor poder adquisitivo. Este grupo, que representa un 28.6% del total, tiene un 62% de personas que trabajan o tienen un negocio (el resto no labora) y un 45% cuenta con productos financieros. Si se multiplican estos tres valores, se obtiene un 8% de la población que corresponde a las personas del sector “C” con potencial para ofrecerles el producto. Tomando en cuenta estos criterios se puede aplicar una segmentación a la demanda interna aparente hallada.

En primer lugar, se obtiene el porcentaje de la población nacional que vive en Lima Metropolitana, que sería 32.01%. De esta población, se estima que un 33.51% corresponde a mujeres entre los 18 y 69 años, es decir, aproximadamente 3,449,532 personas (INEI, 2018). Por último, de esta población, sólo un 35.7% pertenece a los niveles socioeconómicos A, B o C1 de alto potencial. El mercado objetivo corresponde a aproximadamente 126,566 mujeres. Tomando en cuenta la demanda interna aparente en peso (kg) y considerando esta segmentación, se tendría la siguiente demanda para el mercado objetivo, a partir del 2019:

Tabla 2.9
Segmentación del mercado objetivo (kg), 2019-2024

Año	DIA Proyectada	Población Lima Metropolitana (32.01%)	Mujeres de 18- 69 años (33.51%)	NSE A, B y C1 alto potencial (35.7%)
2019	2,839,241	908,853	304,521	108,714
2020	2,932,490	938,702	314,522	112,284
2021	3,025,739	968,552	324,523	115,855
2022	3,118,988	998,401	334,525	119,425
2023	3,212,237	1,028,250	344,526	122,996
2024	3,305,486	1,058,100	354,528	126,566

Elaboración propia

2.4.1.4 Diseño y aplicación de encuestas

El principal objetivo de la encuesta es determinar si existe intención de compra y la intensidad con la que se compraría el producto. En los anexos se encuentra el modelo de la encuesta física, realizada por medio de entrevistas directas, que consta de 13 preguntas.

Para determinar la cantidad de encuestas a realizar, se utilizó la siguiente fórmula, que permite hallar el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{z^2 \times p(1 - p)}{\text{error}^2} = \frac{1.96^2 \times 0.5(1 - 0.5)}{0.07^2} \cong 195 \text{ encuestas}$$

Donde n es el número de muestra, p es la probabilidad estimada a priori, z es el nivel de confianza y error se refiere al error de la estimación. Se debe tener un tamaño de muestra adecuado para estimar correctamente la población. El nivel de confianza se refiere a la probabilidad de que el dato que se busca se encuentre realmente dentro del margen de error. Para el estudio se consideró un error de 7% y se tomó un nivel de confianza de 95%. El valor z para este nivel de confianza es 1.96. Por último, se consideró una proporción estimada p de 0.5.

2.4.1.5 Resultados de la encuesta

La encuesta se realizó entre enero y abril del 2019 a un total de 195 personas, que la llenaron de manera anónima. La encuesta fue dirigida sólo a mujeres entre los 18 y 69 años, ubicadas en Lima Metropolitana.

La mayoría de las mujeres que fueron entrevistadas viven en Surco (54 personas), Miraflores (36), La Molina (20), San Borja (15) y San Isidro (14), los cuales son los distritos que corresponden a la Zona 7 de Lima Metropolitana (la de mayor poder adquisitivo). Del total de mujeres entrevistadas, el 76.92% consume cremas de tratamiento facial actualmente (150 en total). Las marcas que consumen son variadas; las que más eligieron fueron Nivea y Natura. Cabe mencionar que sólo una persona mencionó que utiliza una crema casera.

Tabla 2.10

Marca del producto de tratamiento facial que consumen las mujeres encuestadas

Marca	N° encuestadas
Nivea	13
Natura	13
L'Oréal	12
Clinique	11
La Roche Posay	11
Neutrogena	10
Eucerin	8
Pond's	8
Bioderma	6
Lancome	4
L'Bel	4
Unique	3
Estée Lauder	3
Otros	44
<i>Total</i>	150

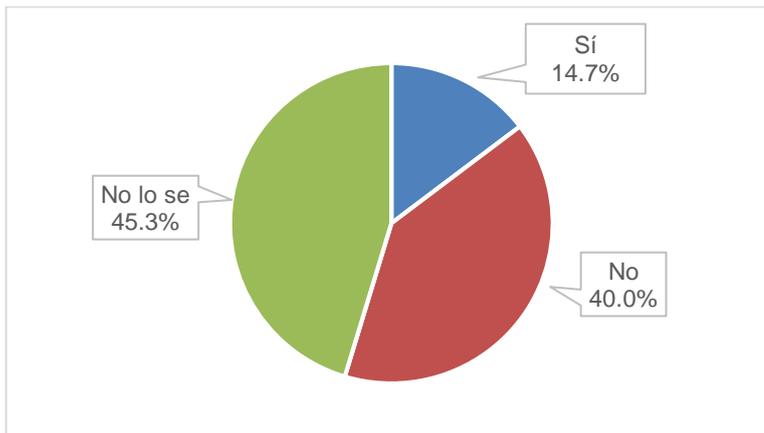
Elaboración propia

La principal razón por la que prefieren esta marca es por la calidad del producto (71%). En segundo lugar, se encuentra el hecho de que tenga beneficios adicionales como, por ejemplo, funciones antioxidantes (9%), y en tercer lugar el precio (8%). Se observa que los consumidores tienen preferencia por la calidad del producto, por lo que responden más ante un elemento diferenciador que por el precio de este. Esto también se evidencia en el nivel de satisfacción que tienen con el producto que consumen actualmente, evaluado en una escala del 1 al 10. Las mujeres que eligieron la calidad como la razón de preferencia de la marca que consumen actualmente tienen un nivel de satisfacción de 83% en promedio, mientras que, para el caso del precio, el nivel de satisfacción es de 75%.

Por otro lado, cuando se les preguntó si el producto que consumen es un cosmético natural, la mayoría de las encuestadas respondió que no sabe si lo es o no:

Figura 2.3

Respuesta a: ¿Es el producto que consumes actualmente un cosmético natural?

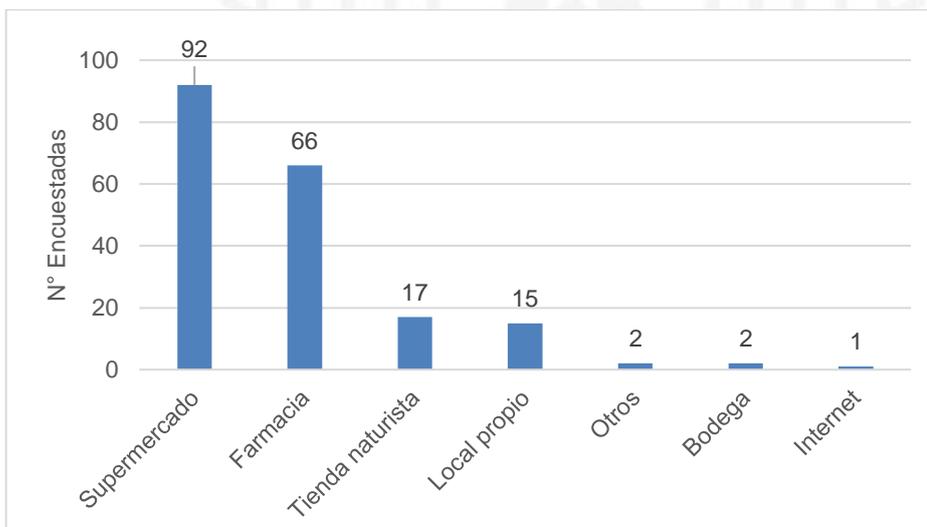


Nota: Total de mujeres encuestadas que consumen cremas de tratamiento facial (150).
Elaboración propia

Asimismo, se pudo hallar qué nivel de importancia le otorgan las mujeres encuestadas al hecho de que el producto que consumen sea un cosmético natural; se encontró que la importancia de este factor es de 75.4%. Además, se prefiere como canal de venta a los supermercados y las farmacias:

Figura 2.4

Respuesta a: ¿Dónde te gustaría obtener este producto?



Elaboración propia

Respecto al precio y volumen del envase, existe casi igual preferencia por las dos opciones de volumen del envase que se incluyeron: 67% de las encuestadas eligieron el

envase de 50 ml y 61% el de 75 ml (se podía elegir ambas). El precio que pagarían por el producto se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2.11

Precio que pagarían las encuestadas por una unidad del producto

Volumen	Rango de precio (soles)	% de encuestadas que eligió ese rango del total de encuestadas que seleccionó dicho volumen	Total
Envase de 50 ml	59-69	62.1%	100%
	70-85	29.5%	
	86-99	6.1%	
	No eligió precio	2.3%	
Envase de 75 ml	75-85	51.3%	100%
	86-100	32.8%	
	101-120	6.7%	
	No eligió precio	9.2%	

Elaboración propia

En cuanto a la frecuencia de compra, se eligió en mayor proporción la opción de compra bimestral:

Tabla 2.12

Respuesta a: ¿Con qué frecuencia comprarías una crema natural con actividad exfoliante?

Frecuencia	% encuestadas
Quincenal	3.6%
Mensual	22.1%
Una vez cada dos meses	40.5%
Dos a cuatro veces al año	33.8%

Elaboración propia

Por último, la encuesta permitió hallar la intención e intensidad de compra del producto. Un 93.3% de las encuestadas respondió que sí compraría la crema exfoliante a base de saponina de quinua, mientras que la intensidad de compra fue de 65.7%. Al multiplicar la intención por la intensidad de compra se obtiene un factor de corrección de 61.31%.

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Utilizando el factor de corrección hallado con las encuestas (61.31%) y determinando el porcentaje del mercado objetivo que sería captado por el proyecto, se puede encontrar la demanda específica de este. Como se verá más adelante, la compañía de venta retail con

mayor participación de mercado es Beiersdorf AG (Nivea) con 18.4%, seguida de Unilever con 10.4% y L'Oréal con 6.0%. Se tomará como participación de mercado para el proyecto el valor menor de estos tres, es decir, 6.0%. La demanda específica del proyecto sería la siguiente:

Tabla 2.13

Demanda específica del proyecto (kg), 2019-2024

Año	DIA proyectada y segmentada	Factor de corrección (61.31%)	Participación de mercado (6.0%)
2019	108,714	66,656	3,999
2020	112,284	68,845	4,131
2021	115,855	71,034	4,262
2022	119,425	73,223	4,393
2023	122,996	75,412	4,525
2024	126,566	77,601	4,656

Elaboración propia

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En el Perú existen varias empresas de cosméticos que compiten en el mercado; se puede dividir a estas empresas en aquellas que realizan venta directa y las que ofrecen sus productos a través del retail. El canal de venta directa se encuentra dominado por empresas locales grandes como Belcorp o Unique, que incluso cuentan con los porcentajes más altos de participación de mercado.

Existen varias empresas que cuentan con plantas de producción en el país; no obstante, importan grandes cantidades de producto del extranjero. Por ejemplo, en el caso de la empresa Belcorp, si bien existe fabricación de cosméticos en el Perú, gran parte de su producción se realiza en Colombia, lo cual luego se importa. De hecho, Colombia es el principal país exportador de cosméticos al Perú, seguido de Estados Unidos, Alemania, Francia y México.

Tal como se mencionó anteriormente, más de un 70% de lo comercializado en el Perú se importa. Las principales empresas importadoras son Unique, Productos Avon y Cetco SA (Belcorp). Por su parte, las principales empresas productoras son Yobel Supply

Chain Management (35% de participación), Unique (20%), Intradevco (13%) y Cidasa (8%). En el canal retail, la producción local es menor al 15% (Maximixe, 2016).

La industria de cosméticos recibe de otras industrias insumos como aceites refinados, colorantes y pigmentos, envases, etc. Los procesos de producción son de baja complejidad tecnológica y se demandan muchos servicios de tercerización logística. Además, existen cambios constantes en los gustos y preferencias del consumidor, por lo que las empresas deben tener la capacidad de innovar constantemente para mantener el liderazgo en el sector.

Otras empresas que comercializan cosméticos en el mercado, específicamente productos de tratamiento facial y cuidado de la piel son Clinique, Weleda Perú, Saysi, P&G, Mishki, L’Oreal, entre otras. Mishki (Yana Cosmetics SAC) y Saysi (Corporación Sayri SAC) son empresas peruanas que comercializan varios productos naturales en Lima, especialmente en tiendas naturistas como Flora & Fauna (ubicada en Miraflores).

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Si bien ya se mostró la participación de mercado de las principales compañías del sector de cosméticos, es conveniente realizar un análisis de los competidores para la categoría del producto, que sería cuidado de la piel. A continuación, se muestra la participación de mercado de las principales marcas y de las compañías.

Tabla 2.14

Cuota de mercado de la categoría de cuidado de la piel en el Perú (%), 2013-2017 por compañía

Compañía	2013	2014	2015	2016	2017
Unique SA	18.2	18.4	18.0	18.3	19.1
Beiersdorf SAC	16.6	16.5	16.9	17.8	18.4
Unilever Andina Perú SA	9.5	10.1	10.5	10.4	10.4
Natura&Co	7.0	7.7	8.3	10.0	10.0
Cetco SA	9.1	7.9	6.8	7.9	8.0
L’Oreal Perú SA	3.4	4.3	5.0	6.0	6.0
Productos Avon SA	4.1	3.9	3.6	3.9	3.7
Johnson & Johnson del Perú SA	3.9	3.9	3.9	4.0	3.4
Oriflame Perú SA	1.2	1.2	1.5	1.9	2.1
Omnilife Perú SAC	-	-	-	1.0	1.6
Perfumerías Unidas SA	1.0	0.9	1.1	1.1	1.1
Yobel Supply Chain Management SA	0.9	1.0	0.9	0.9	0.8

(continúa)

(continuación)

Cela Cosméticos SA	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Medifarma SA	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
Laboratorio Portugal SRL	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Mary Kay Perú SRL	-	-	-	-	0.1
Otros	23.8	22.9	22.1	15.4	14.1
<i>Total</i>	100	100	100	100	100

Fuente: Euromonitor International (2019)

Las principales compañías del sector que corresponden a venta retail son Unilever, Beiersdorf (Nivea), L’Oreal, Johnson & Johnson, entre otros.

Tabla 2.15

Cuota de mercado de la categoría de cuidado de la piel en el Perú (%), 2013-2017 por marca

Marca	Compañía	2013	2014	2015	2016	2017
Unique	Unique SA	18.2	18.4	18.0	18.3	19.1
Nivea	Beiersdorf SAC	15.6	15.5	15.7	16.2	16.9
Natura	Natura&Co	7.0	7.7	8.3	10.0	10.0
Pond's	Unilever Andina Perú SA	8.0	8.6	8.8	8.8	8.7
Esika	Cetco SA	5.3	4.7	3.7	4.8	4.9
Avon	Productos Avon SA	3.7	3.5	2.9	3.4	3.2
La Roche-Posay	L’Oréal Perú SA	0.9	1.6	2.2	3.0	3.0
Neutrogena	Johnson & Johnson del Perú SA	2.8	2.8	2.9	2.9	2.7
L’Bel	Cetco SA	2.9	2.6	2.5	2.3	2.3
Oriflame	Oriflame Perú SA	1.2	1.2	1.5	1.9	2.1
L’Oréal	L’Oréal Perú SA	1.4	1.4	1.6	1.8	1.7
Seytú	Omnilife SA	0.0	0.0	0.0	1.0	1.6
Eucerin	Beiersdorf SAC	0.9	0.9	1.2	1.4	1.4
Clarins	Perfumerías Unidas SA	1.0	0.9	1.1	1.1	1.1
Vasenol	Unilever Andina Perú SA	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0
Lip Ice	Yobel Supply Chain Management SA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Cyzone	Cetco SA	0.8	0.6	0.7	0.7	0.8
Lancôme	L’Oréal Perú SA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Clean & Clear	Johnson & Johnson del Perú SA	1.0	1.0	0.9	1.0	0.7
Dove	Unilever Andina Perú SA	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
Biotherm	L’Oréal Perú SA	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
Hinds	Medifarma SA	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
Estée Lauder	Cela Cosméticos SA	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
Clinique	Cela Cosméticos SA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Otros	Otros	24.8	23.8	23.3	16.4	15
<i>Total</i>	<i>Total</i>	100	100	100	100	100

Fuente: Euromonitor International (2019)

2.5.3 Competidores potenciales

Adicionalmente a los competidores existentes, existe la posibilidad de que ingresen nuevos competidores al mercado, ya sea con estrategias competitivas, precios bajos o con

productos novedosos de calidad superior o innovadores. Es importante mencionar que, si bien las empresas Quinoa Brasil y L’Oreal no han ingresado al mercado peruano con sus productos cosméticos a base de saponina de quinua, existe la posibilidad de que se efectúe este ingreso al país, especialmente por parte de L’Oreal, que ya opera en el Perú.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Dentro del mercado de cosméticos, los canales de distribución de la categoría de cuidado de la piel se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 2.16

Canales de distribución de la categoría de cuidado de la piel en el Perú (%), 2012-2016

Canal de venta	2012	2013	2014	2015	2016
Venta Retail basada en tiendas	51.90	53.70	54.60	56.80	56.00
Minoristas/tiendas especializadas en comestibles	32.50	33.50	34.00	35.40	34.60
<i>Canal moderno</i>	21.10	21.70	22.00	22.90	22.40
Tiendas de conveniencia	-	-	-	-	0.10
Hipermercados*	8.50	8.70	8.90	9.20	8.90
Supermercados	12.60	13.00	13.20	13.70	13.40
<i>Canal tradicional</i>	11.40	11.80	11.90	12.50	12.20
Bodegas	11.40	11.80	11.90	12.50	12.20
Tiendas no especializadas en comestibles	8.20	8.60	8.90	9.30	9.40
Tiendas especializadas en belleza	0.90	1.10	1.30	1.40	1.70
Farmacias/Boticas	7.30	7.50	7.60	7.90	7.70
Minoristas mixtos	11.20	11.60	11.70	12.20	12.00
Tiendas por departamento	11.20	11.60	11.70	12.20	12.00
Venta no basada en tiendas	48.10	46.30	45.40	43.20	44.00
<i>Venta directa</i>	48.10	46.30	45.30	42.80	43.20
<i>Venta por Internet</i>	-	-	0.10	0.40	0.80
<i>Total</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>

Nota: Los hipermercados son establecimientos de venta al por menor con superficie mayor a los 2,500 m²
Fuente: Euromonitor International (2019)

La crema exfoliante a base de saponina de quinua estudiada y analizada en este trabajo de investigación se comercializará a través de la categoría de venta retail, dado que el canal de venta directa se encuentra dominado por empresas importantes como Belcorp o Unique. Además, se observa que la venta retail ha ido ganando mayor participación en los últimos años, en desmedro de la venta directa.

El producto se comercializará principalmente en supermercados, pero también en farmacias y en tiendas naturistas. La marca se ofrecerá en más de un canal para llegar de

mejor forma a los consumidores, que son cada vez más sofisticados. En base a la encuesta se determinó que son estos canales los de mayor preferencia para el mercado objetivo. Solo dos mujeres encuestadas indicaron que comprarían el producto en una bodega, por lo cual se excluirá este canal de venta de la estrategia de comercialización.

Para ingresar a los supermercados, se debe tener en cuenta que estos buscan nuevos productos que resulten atractivos para el consumidor, por su calidad, precio o porque viene de una tendencia. La marca que ingresará será la que tenga un producto diferenciado. Es importante tener un plan promocional; por eso se incluirá un empaque de calidad atractivo y se contratarán reponedores, que visitarán la cadena de supermercados de dos a tres veces por semana. Se debe enfatizar en las ventajas del producto, dado que existe preferencia por los productos naturales. Se debe tener en cuenta que los supermercados pagan normalmente a 60 y 120 días. Como requisitos, exigen que se trate de una empresa formal, tener cuenta en banco para abonos y cumplir con estándares de control sanitario en planta. Además, como evidencia del potencial del producto para el comprador, se recomienda que exista un estudio de mercado que lo sustente.

Dado que se trata de un producto diferenciado que entrará al mercado con una estrategia de precio por desceme (precios altos), se eligió el supermercado Vivanda, que cuenta con tres locales en San Isidro, dos en Miraflores, uno en Monterrico (Surco), uno en La Molina y uno en Magdalena. Se pagará por el servicio de despacho centralizado, y se dispondrá que se abastezca con el producto a los dos locales de Miraflores, a dos locales de San Isidro y a los locales en Surco y La Molina, con una reposición del producto dos veces por semana. Los supermercados cobran un rebate logístico de aproximadamente 3 a 4% del valor del producto por realizar la distribución a sus locales. Además, marginan alrededor de 30% o 40% del precio de venta al público.

En relación a las farmacias, cabe mencionar que en enero de 2018 InRetail, dueño de Inkafarma (con 25% de participación en el mercado), adquirió la principal cadena competidora Mifarma (20% de participación), siendo estas las dos marcas líderes del mercado. En Inkafarma se centran más en medicinas que en productos de cuidado personal. Por el contrario, en Mifarma optaron por una estrategia de precios más altos, pero con constantes promociones y oportunidades, además de ampliar las categorías.

Asimismo, cuenta con mayor penetración en los grupos socioeconómicos A y B. Por lo tanto, se elige la marca Mifarma.

Mifarma cuenta con una amplia distribución de farmacias en Lima Metropolitana, cubriendo casi todos los barrios de la ciudad. Los locales a los que se distribuirá se encontrarán en Surco, San Isidro, La Molina, San Borja, Barranco, Miraflores, San Miguel y Cercado de Lima, cubriendo las zonas que no sean cercanas a los locales de la cadena de supermercados Vivanda. Dado que se trata de una distribución dispersa y cubriendo muchos puntos de venta, se tercerizará la distribución.

Por último, se comercializará el producto en tiendas naturistas, especialmente para mujeres del público objetivo que esperan encontrar cremas de tratamiento facial en tiendas especializadas en productos naturales. Se ofrecerá el producto a la tienda Madre Natura (en Surco y Miraflores) y en La Sanahoria (Barranco y San Isidro), la distribución se hará dos veces por semana, con distribución tercerizada.

Una posibilidad atractiva de distribución tercerizada son los camiones Porter que cobran S/. 200 por día por cubrir 10 puntos de distribución, lo cual alcanzaría para los dos centros de distribución (Supermercados Peruanos SA y Mifarma) y las cuatro tiendas naturistas.

Si bien no se incluyeron las tiendas por departamento dentro de la estrategia de comercialización del proyecto, se puede considerar ingresar a este canal de venta en un futuro. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las tiendas por departamento presentan un mayor nivel de endeudamiento que los supermercados (Equilibrium Clasificadora de Riesgo SA, 2015).

2.6.2 Publicidad y promoción

Se aplicará la estrategia “Pull”, pues se atraerá a los clientes con la comunicación en redes sociales, internet, banners, etc. La finalidad es comunicar el valor agregado del producto por ser natural y contar con las ventajas que le proporciona el uso de saponina de quinua. Existirá una plataforma virtual con asistencia al cliente, resaltando las bondades del

producto y el beneficio al medio ambiente, como también muestras para probar el producto.

Se seguirán dos estrategias de comunicación. En primer lugar, se promocionará el producto por medio de la comunicación directa (BTL), dirigida a un público segmentado y por medios no masivos (excluyendo así a la televisión, radio o los diarios). Se trata de publicidad enfocada en el punto de venta, como carteles enrollables (roll up banners), muestras, folletos distribuidos en tiendas, etc. En el caso de las farmacias, se utilizarán stoppers publicitarios (elementos publicitarios que sobresalen del lugar en donde están colocados) con la imagen de la planta de la quinua y el mensaje “exfoliación natural”.

Figura 2.5

Ejemplo de stoppers publicitarios, Burn



Fuente: publi5.es (2018)

En segundo lugar, se tendrá comunicación a través del internet (OTL) por medio de una página web propia y en redes sociales (Facebook). Se incluirá un correo electrónico al cual los clientes pueden escribir en caso de tener consultas adicionales. La página web debe incluir lo siguiente: reseña de la empresa, ventajas del producto y propiedades, puntos de venta del producto, compromiso con el medio ambiente e información sobre los centros productores de quinua, datos de contacto, una pestaña con información sobre cómo aplicar la crema exfoliante y una pestaña de preguntas frecuentes.

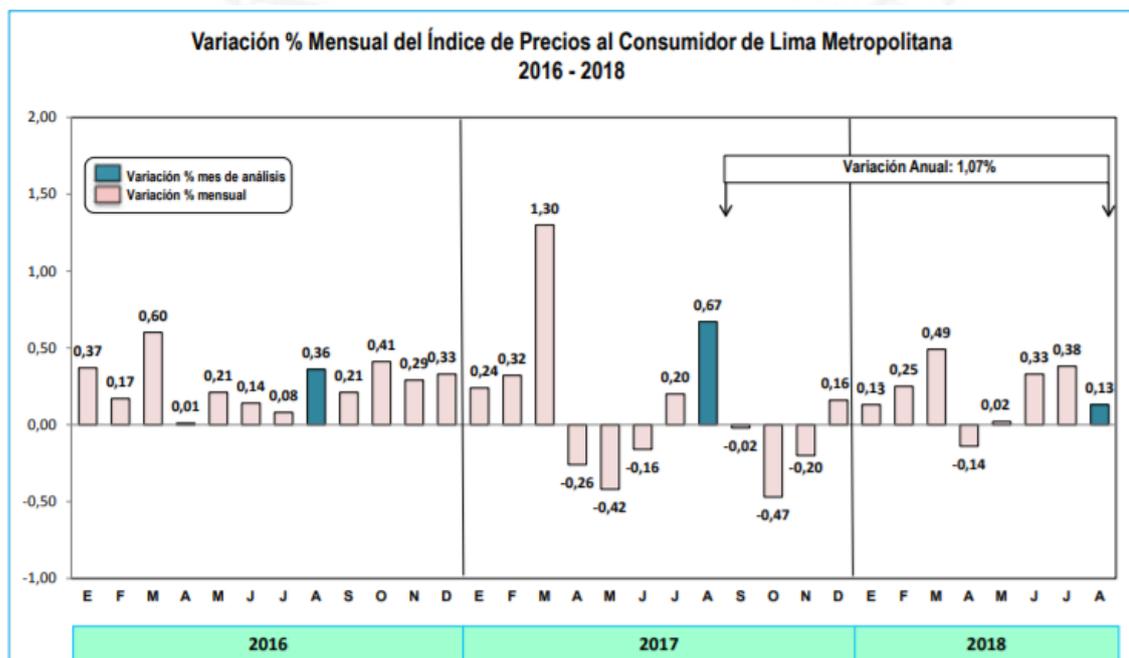
2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de precios

Los precios han seguido en general una tendencia al alza entre el 2016 y el 2018. En los meses más recientes, entre septiembre del 2017 y agosto del 2018, los precios al consumidor en Lima Metropolitana aumentaron en 1.07%. En la siguiente ilustración se muestra la variación porcentual mensual del Índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana en los últimos tres años (2016-2018).

Figura 2.6

Variación mensual del IPC de Lima Metropolitana (%), 2016-2018



Fuente: INEI (2018)

En el caso de la categoría donde entrarían los productos cosméticos de cuidado personal, existe también una ligera tendencia al alza con una variación porcentual anualizada de 0.43% desde setiembre del 2017 (INEI, 2018).

2.6.3.2 Precios actuales

A continuación, se muestran los precios de algunas cremas de tratamiento facial:

Tabla 2.17

Precios actuales de cosméticos de tratamiento facial

Marca/Producto	Compañía	Tipo de producto	Canal de venta	Tamaño del empaque	Precio (soles)
Clinique Smart: Hidratante de día SPF 15	Cela Cosméticos SA	Crema hidratante	Tienda por departamento	50 ml	239.20
Lancôme: Hydra Zen	L'Oréal Perú SA	Crema hidratante	Tienda por departamento	1.7 fl. Oz. (50 ml)	220
Lancôme: Gel exfoliante Clarité	L'Oréal Perú SA	Crema exfoliante	Tienda por departamento	75 ml	143
Saysi: Crema natural antiarrugas	Corporación Sayri SAC	Crema antiarrugas	Tienda naturista y local propio	50 g	115
Clinique Smart: 7 Day Scrub cream Exfoliante Facial Cremoso	Cela Cosméticos SA	Crema exfoliante	Tienda por departamento	100 ml	105
Unique: Crema reparadora noche	Unique SA	Crema reparadora	Venta directa	30 g	89
L'Bel: Dermo Clarité	Cetco SA	Crema antiarrugas	Venta directa	30 ml	85
Saysi: Crema natural limpiadora facial	Corporación Sayri SAC	Crema natural	Tienda naturista y local propio	150 g	79
L'Oréal Paris: Cuidado facial Revitalift	L'Oréal Perú SA	Crema antiarrugas	Supermercado Vivanda	50 ml	69.90
Mishki: Crema a base de papa morada	Yana Cosmetics SAC	Crema hidratante	Tienda naturista Flora & Fauna	50 g	65
Saysi: Crema hidratante	Corporación Sayri SAC	Crema hidratante	Tienda naturista y local propio		64
L'Bel: Crema facial FPS 20	Cetco SA	Crema con protección solar	Venta directa	50 ml	59
Unique: Crema hidratante FPS 20	Unique SA	Crema hidratante	Venta directa	45 g	56
Esika: Renacer Crema Hidratante Facial	Cetco SA	Crema hidratante	Venta directa	240 g	40.9
Nivea Visage: Hidratante activa	Beiersdorf SAC	Crema hidratante	Supermercado Vivanda	50 ml	36.20
Pond's Crema S	Unilever Andina Perú SA	Humectante facial	Supermercado Vivanda	100 ml	20.40

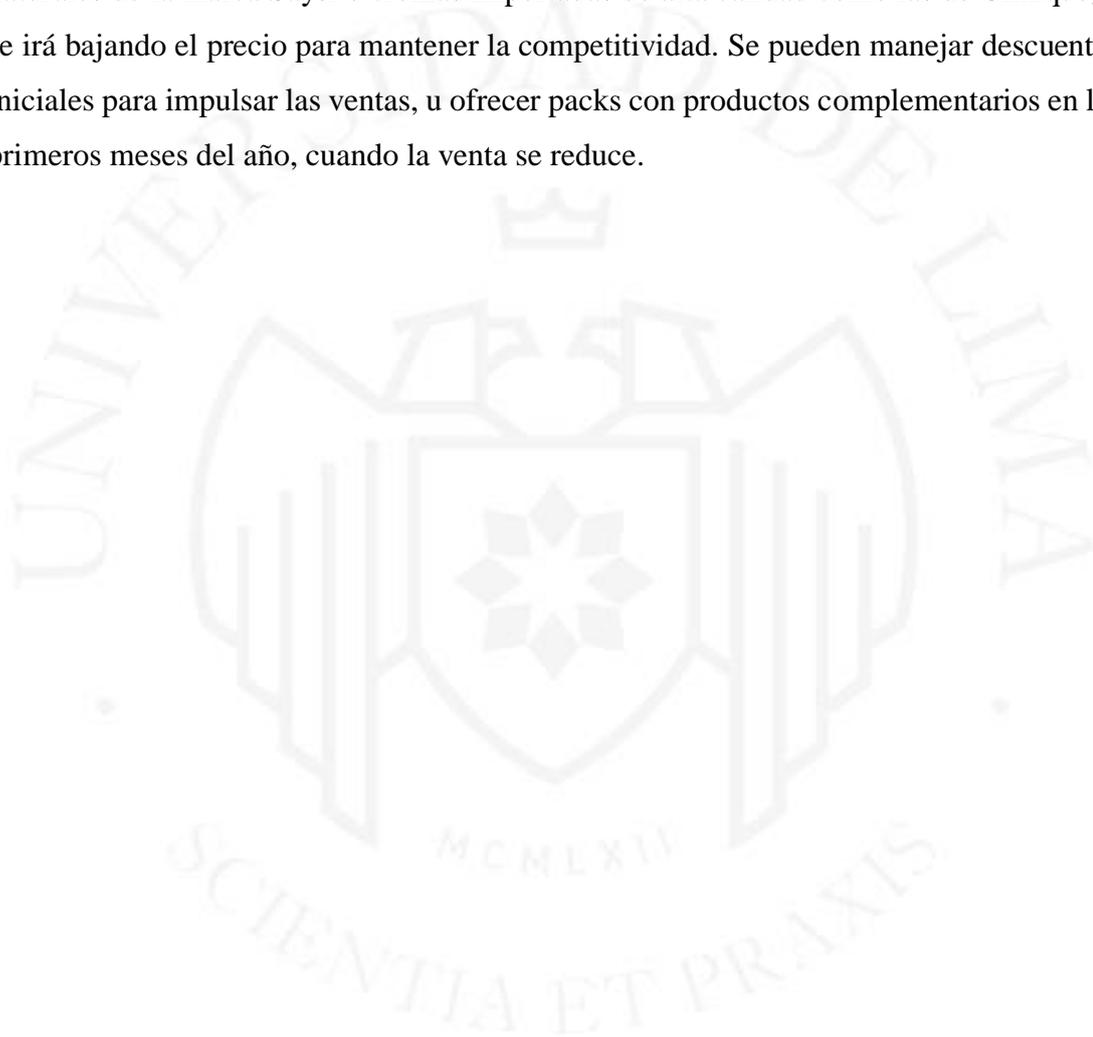
Fuentes: Euromonitor International (2019); sitios web de las compañías (2019) y salidas a campo (en 2018).
Elaboración propia

2.6.3.3 Estrategia de precio

Se debe fijar un precio que supere el costo, que sea atractivo en relación a la competencia y que se mantenga dentro del rango de preferencia de los consumidores, basándose en la encuesta. Se realizaron visitas a campo para obtener información sobre precios actuales. A partir de ello, y principalmente con los datos adquiridos en la encuesta, se ha definido que el producto se debe ofrecer a un precio aproximado de 74.90 soles (envase de 75 ml). Este precio se encuentra en el límite inferior del rango de precios de mayor preferencia

de las mujeres encuestadas: un 51.3% de encuestadas que seleccionaron el volumen de 75 ml eligió el rango S/. 75-85.

Este precio sigue una estrategia de desceme. Se ingresará al mercado con un precio mayor al de los cosméticos tradicionales (otras cremas, sin considerar las marcas premium de muy alto precio como Lancôme Hydra Zen o Estée Lauder de Clinique). Esto debido a que es un producto diferenciado y natural, como en el caso de cremas naturales de la marca Saysi o cremas importadas de alta calidad como las de Clinique, y se irá bajando el precio para mantener la competitividad. Se pueden manejar descuentos iniciales para impulsar las ventas, u ofrecer packs con productos complementarios en los primeros meses del año, cuando la venta se reduce.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

A continuación, se analizarán los factores relevantes para determinar la mejor alternativa de localización para la planta productora de crema exfoliante a partir de saponina de quinua, empleando un modelo de evaluación adecuado y confiable.

El factor que es probablemente más importante es la disponibilidad de materia prima. Esto permite garantizar un suministro constante de materia prima sin incurrir en altos costos de transporte para traer la materia prima y en gastos por almacenar grandes cantidades de esta en vista de que no es un recurso que abunde en zonas cercanas a la planta. La disponibilidad de materia prima puede resultar un factor limitante al determinar el tamaño de planta.

Otro factor sumamente relevante es la cercanía y facilidad de transporte al mercado. La relevancia de este factor radica en que existe un gran ahorro en transporte y se reduce el “time to market” del producto. En caso de que la planta esté ubicada en la misma localidad que el mercado, podría incluso operar con un solo centro de almacenamiento junto a la planta, a partir del cual se distribuyan los productos a los puntos de venta.

También se deben considerar el suministro de agua y energía eléctrica. La energía eléctrica es esencial para el funcionamiento continuo de la planta, y la potencia de energía debe ser constante. Por su lado, se debe contar con agua como insumo que cuente con altos niveles de calidad y limpieza.

Otro factor por considerar es la disponibilidad de mano de obra, dado que se debe contar con personal capacitado que maneje las maquinarias y equipos. Asimismo, se debe tener en cuenta la disponibilidad de terrenos al momento de evaluar las alternativas de localización, dado que puede resultar difícil encontrar un terreno disponible para ubicar la planta o este puede resultar muy costoso. Un factor adicional es el clima, que no influye de manera determinante en la decisión, pero se tomará en cuenta en el análisis.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Las principales alternativas que existen dentro del Perú son las regiones de Lima y Puno. Lima resulta atractivo por su cercanía al mercado, mientras que Puno ofrece la mayor disponibilidad de materia prima, ya que esta región registra la producción más alta de quinua en el país. Una tercera alternativa es Ayacucho, que se ubica en un punto intermedio entre el mercado y el sitio de la materia prima y además es el segundo centro productor de quinua del país, con una producción de 15.7 miles de toneladas en el 2017, sólo por debajo de Puno (39.6 miles de toneladas).

Lima

Lima se ubica en la costa peruana, en la parte central del país, a aproximadamente 154 metros sobre el nivel del mar. Tiene una extensión de 33,820 kilómetros cuadrados y abarca más de un tercio de la población total del país, sumando alrededor de 10 millones de habitantes. Lima, su capital, es una de las ciudades más importantes de Sudamérica y ha sido declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Lima tiene 10 provincias: Barranca, Cajatambo, Oyón, Huaura, Huaral, Canta, Huarochirí, Yauyos, Cañete y Lima. En esta última reside la mayor parte de sus habitantes (aproximadamente nueve de cada diez), y es parte del área llamada Lima Metropolitana, junto con la provincia constitucional del Callao. Cabe mencionar que la provincia de Lima, que es la sede de la capital del país, tiene autonomía regional y municipal, mientras que el resto de las provincias son administradas por el Gobierno Regional de Lima. La región de Lima limita por el norte con la región de Ancash, por el sur con Ica, por el este con Pasco, Junín y Huánuco y por el oeste con el océano Pacífico.

Figura 3.1

Mapa de la ubicación de Lima en el Perú



Fuente: Enperú.org (2015)

El clima de Lima varía según la cercanía a la costa. La temperatura promedio en los meses de verano, que va desde diciembre hasta marzo, es de 25°C. El invierno es altamente húmedo, con neblinas, garúas y nubosidad permanente. La temperatura promedio en invierno se encuentra entre los 12 y los 15°C.

Lima es considerado actualmente el centro financiero, comercial, cultural y político del país. Dada la alta emigración de provincia hacia la capital, esta es una de las ciudades más pobladas de Latinoamérica y el Caribe, ocupando el quinto lugar. Lima posee una importante oferta turística, que incluye centros arqueológicos, el centro histórico, museos, vida nocturna, una gran variedad de restaurantes y bares y muchas festividades populares (EnPeru, 2015). Cabe mencionar que en Lima se ubica la población de mayor poder adquisitivo y por dicha razón es esta la localidad donde se comercializará el producto.

Puno

La región de Puno está situada en la parte sureste del Perú, en la meseta del Collao, la más alta de los andes en Sudamérica. Puno cuenta con un territorio de 72,000 kilómetros cuadrados y sobrepasa el millón de habitantes, siendo el 60% rural y 40% urbano. La capital de esta región es la ciudad de Puno, que se encuentra en la provincia de Puno, con una altitud de casi 4,000 msnm. En esta región se encuentra además el Lago Titicaca, el

lago navegable más alto del mundo, a una altura de 3.827 msnm, el cual colinda con territorio boliviano. La región de Puno cuenta con 13 provincias: Puno, Azángaro, Carabaya, Chucuito, El Collao, Huancané, Lampa, Melgar, Moho, San Antonio de Putina, San Román, Sandia y Yunguyo. Limita por el norte con las regiones de Cuzco y Madre de Dios, por el sur con Moquegua y Tacna, por el oeste con Cuzco y Arequipa y por el este con Bolivia.

Figura 3.2

Mapa de la ubicación de Puno en el Perú



Fuente: Enperú.org (2015)

La región está dividida en una zona selvática y otra andina, lo cual contrasta los aspectos climáticos de la región. El territorio perteneciente a la Sierra se caracteriza por un clima frío y seco, con temperaturas que oscilan entre los 5° y 13° grados Celsius. Sin embargo, dependiendo de la altura, la temperatura puede reducirse drásticamente cuando se sobrepasa los 4,000 metros de altura, llegando hasta los -22° grados Celsius. La ciudad de Puno tiene un clima frío y semiseco, con una temperatura media anual máxima de 14°C y mínima de 3°C. Por otro lado, en el área selvática de la región, se tiene un clima templado, con temperaturas más cálidas que varían entre los 15° y 22° grados Celsius. La temporada de lluvias inicia en octubre y concluye en abril.

La topografía de Puno en el territorio andino es ligeramente ondulada, rodeada por cerros y su altitud se encuentra entre los 3.800 y 5.500 msnm. La capital de Puno tiene una superficie plana y es una de las ciudades más altas del mundo. Por su parte, la

zona ubicada entre ceja de selva y selva alta tiene una altitud que va desde los 500 hasta los 4.200 msnm.

Puno cuenta con 3 vías de acceso: terrestre, área y férrea. La vía férrea es exclusiva entre Cusco y Puno, con una distancia de 384 km (10 horas). La vía aérea tiene a Lima y a Cusco como principales destinos. Un vuelo directo entre Lima y el aeropuerto de Juliaca, ubicado a 44 kilómetros al norte de la ciudad de Puno, demora alrededor de 1 hora y 45 minutos. Asimismo, un vuelo de Cusco a Puno duraría aproximadamente 55 minutos, y de Arequipa a Puno, 25 minutos. Por último, en cuanto a la vía terrestre, la distancia entre Lima y Puno es de 1300 kilómetros. La ruta más usada es Lima-Arequipa-Puno y hay buses directos de Lima a Puno. El tiempo aproximado es de 20 horas y se cuenta con carreteras asfaltadas. Sin embargo, dadas las condiciones climatológicas, puede que estas no se encuentren siempre en buen estado.

Ayacucho

La región de Ayacucho se encuentra a 2761 msnm, en un amplio valle ubicado en la Sierra Sur Central Andina del país. Su superficie es de poco más de 48 mil kilómetros cuadrados. Su capital es la ciudad de Ayacucho, conocida también como Huamanga. La región de Ayacucho tiene 11 provincias: Huamanga, Cangallo, Huanca Sancos, Huanta, La Mar, Lucanas, Parinacochas, Paúcar del Sara Sara, Sucre, Victor Fajardo y Vilcas Huaman. Limita por el norte con la región de Junín, por el noreste con Cuzco, por el este con Apurímac, por el sureste y el sur con Arequipa, por el suroeste con Ica y por el oeste con Huancavelica.

Figura 3.3

Mapa de la ubicación de Ayacucho en el Perú



Fuente: Enperú.org (2015)

El clima en Ayacucho es templado y seco; la temperatura diurna promedio es de 15°C. La temperatura y la humedad disminuyen conforme se incrementa la altura. Hacia los 4,000 msnm se tienen bajas temperaturas donde se extienden las punas. La época de lluvias comienza en diciembre y acaba en marzo.

La región se encuentra atravesada por las estribaciones de la cordillera Rasuhilca hacia el norte y por la cordillera del Huanzo hacia el centro-sur. Debido a esto, en Ayacucho se pueden identificar tres grandes zonas geográficas: altiplanicies al sur, serranía al centro y selvático tropical al norte.

Ayacucho cuenta con 2 vías de acceso: terrestre y área. En el caso de la vía terrestre, la ruta más recomendada es la de Lima-Pisco-Ayacucho vía la carretera Los Libertadores, con una distancia de 573 kilómetros y una duración de aproximadamente 9 horas. Ayacucho cuenta además con un aeropuerto acondicionado, con vuelos diarios. Un vuelo desde Lima hacia la ciudad de Ayacucho dura aproximadamente 45 minutos (EnPeru, 2015).

3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

El modelo de evaluación que se empleará será el método de ranking de factores. En esta técnica, primero se identifican los factores más relevantes a tomar en consideración para la decisión. Luego, se asigna un peso ponderado a cada factor de acuerdo a su importancia

relativa, a través de una matriz de enfrentamiento. A continuación, se asigna una calificación a cada localidad por cada factor, de acuerdo a la siguiente escala:

Tabla 3.1

Escala de calificación

Estado	Calificación
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2
Muy malo	0

Elaboración propia

Después, se calcula el puntaje de cada factor para cada localidad al multiplicar la calificación que obtuvo con el peso ponderado del factor. Finalmente, se realiza la suma de los puntajes para cada localidad y se escoge aquella que tenga el mayor puntaje total.

3.4 Evaluación y selección de localización

3.4.1 Evaluación y selección de la macro localización

A continuación, se analizará el estado de cada uno de los factores para las regiones de Lima, Puno y Ayacucho.

Disponibilidad de materia prima

De las tres regiones evaluadas, Puno posee mayor accesibilidad a la materia prima al ser el principal centro productor de quinua del país. Ayacucho también ofrece una buena disponibilidad de materia prima dado que tiene la segunda mayor producción de este alimento. En el caso de Lima, la disponibilidad de materia prima es casi nula, por lo que se tendría que transportar desde otras regiones.

Figura 3.4

Producción de quinua nacional y regional (miles de toneladas), 2008-2017



Fuente: MINAGRI (2018)
Elaboración propia

Cercanía y facilidad de transporte al mercado

Lima ofrece una clara ventaja en este aspecto pues es en esta región donde se ofrecerá el producto. En el caso de Ayacucho y Puno, se utilizaría la vía de transporte terrestre. En referencia a este factor, ubicar la planta en Ayacucho resulta más conveniente que en Puno pues se encuentra más cerca al mercado y porque las condiciones climatológicas de Puno pueden ocasionar que las carreteras no siempre estén en buen estado. El trayecto dura 20 horas para Puno y sólo 9 horas para Ayacucho.

Suministro de energía eléctrica

A continuación, se observa una tabla que muestra la cobertura de electrificación por región. Lima es la región con mayor cobertura, seguida por Ayacucho y finalmente Puno.

Tabla 3.2

Cobertura de electrificación por región (%), 2011-2015

Región	2011	2012	2013	2014	2015
Lima	93.1	94.6	95.1	95.1	96.0
Puno	77.9	75.3	81.9	83.0	79.6
Ayacucho	71.7	76.2	81.7	82.6	85.9

Fuente: INEI (2017)
Elaboración propia

No obstante, la potencia de energía eléctrica efectiva por cliente de suministro de energía eléctrica para Lima, Puno y Ayacucho es de 1.80, 0.57 y 0.10 Kilowatt/cliente respectivamente (promedio 2012-2016), colocando a Lima nuevamente en ventaja sobre Puno y Ayacucho (INEI).

Suministro de agua

Respecto al suministro de agua, se analizó la cobertura de agua por red pública y la cobertura de alcantarillado, para cada una de las regiones en zona urbana. Tanto Lima como Ayacucho poseen una buena cobertura de agua, mientras que Puno muestra indicadores deficientes.

Tabla 3.3

Cobertura de agua por red pública en zona urbana (%), 2013-2017

Región	2013	2014	2015	2016	2017
Lima	94.3	94.8	95.4	96.6	95.5
Puno	84.5	84.3	82.1	82.9	82.1
Ayacucho	97.5	97.2	98.7	98.6	98.2

Fuente: INEI (2017)

Elaboración propia

Tabla 3.4

Cobertura de alcantarillado en zona urbana (%), 2013-2017

Región	2013	2014	2015	2016	2017
Lima	90.9	91.6	93.9	94.8	94.1
Puno	79.0	80.1	81.7	81.8	81.9
Ayacucho	82.5	85.0	90.3	88.4	87.9

Fuente: INEI (2017)

Elaboración propia

Disponibilidad de mano de obra

Este factor se calculó en base a la Población Económicamente Activa y al nivel de educación alcanzado por esta. Lima posee una clara ventaja sobre las otras dos regiones, mientras que Puno, por más de no contar con una buena disponibilidad de mano de obra, tiene un mejor estado que Ayacucho.

Tabla 3.5

Población económicamente activa por región (miles de personas), 2013-2017

Región	2013	2014	2015	2016	2017
Lima	5,079	5,062	5,183	5,388	5,543
Puno	803	817	802	796	799
Ayacucho	353	365	361	366	371

Fuente: INEI (2017)

Elaboración propia

Tabla 3.6

Población económicamente activa por nivel de educación (miles de personas), 2013-2017

Nivel	Región	2013	2014	2015	2016	2017 ¹
Educación secundaria	Lima	2,397	2,445	2,560	2,478	2,625
	Puno	333	322	341	330	328
	Ayacucho	128	149	150	132	143
Educación superior no universitaria	Lima	929	881	871	1,029	1,009
	Puno	74	89	71	79	79
	Ayacucho	35	30	33	41	36
Educación superior universitaria	Lima	1,173	1,195	1,197	1,352	1,307
	Puno	125	123	115	107	116
	Ayacucho	37	41	37	43	41

¹Estimado en base a data histórica

Fuente: INEI (2017)

Elaboración propia

Terrenos

El costo del terreno es normalmente más caro en Lima. El valor promedio de terreno en zonas industriales de Lima Metropolitana, para distritos con precios más bajos, es de aproximadamente 250 US\$/m², mientras que en otras zonas más céntricas llega hasta más de 1,000 (Colliers Internacional Perú, 2018).

Puno posee terrenos baratos, pero requiere de una mayor inversión para adecuar los terrenos, lo que la vuelve una localidad con grandes dificultades para instalar la planta, principalmente debido a sus condiciones geográficas, climáticas y topográficas. Ayacucho cuenta también con precios bajos, pero dificultades similares.

Clima

Para la manutención de la planta se requiere un clima que no cause estragos en la fábrica o que aumente los costos fijos. Puno y Ayacucho presentan un clima desfavorable frente a Lima.

A partir de la información recabada, se procede a realizar una matriz de enfrentamiento para determinar el peso ponderado de cada factor, y luego se le asigna un puntaje a cada factor para cada localidad, de acuerdo con lo investigado.

Tabla 3.7

Ranking de factores para la macro localización

Factores	Factores							Conteo	Pond.	LIMA		PUNO		AYACUCHO	
	a	b	c	d	e	f	g			Calif	Ptje	Calif	Ptje	Calif	Ptje
a. Materia prima	X	1	1	1	1	1	1	6	25.0%	2	0.50	8	2.00	6	1.50
b. Cercanía al mercado	0	X	1	1	1	1	1	5	20.8%	10	2.08	2	0.42	4	0.83
c. Agua	0	0	X	1	1	1	1	4	16.7%	8	1.33	4	0.67	6	1.00
d. Electricidad	0	0	1	X	1	1	1	4	16.7%	8	1.33	4	0.67	2	0.33
e. Mano de obra	0	0	0	0	X	1	1	2	8.33%	8	0.67	6	0.50	4	0.33
f. Terreno	0	0	0	0	1	X	1	2	8.33%	4	0.33	2	0.17	4	0.33
g. Clima	0	0	0	0	0	1	X	1	4.17%	8	0.33	4	0.17	4	0.17
								24			6.58		4.58		4.50

Elaboración propia

La localización más adecuada para la planta es la región de Lima, debido a que es la alternativa que ofrece el mayor puntaje al realizar el Ranking de factores.

3.4.2 Evaluación y selección de la micro localización

De acuerdo al análisis anterior, la región más conveniente es Lima para la instalación de una planta productora de cosméticos naturales. Dado que en Lima no hay disponibilidad de materia prima, la cual debe ser transportada desde otras regiones, se decidió colocar la planta en Lima Metropolitana, por su cercanía al mercado objetivo. Para determinar la ubicación de la planta se analizó la oferta de zonas industriales y sus precios de venta.

Actualmente se pueden identificar 8 grandes zonas de concentración de actividad industrial:

Tabla 3.8

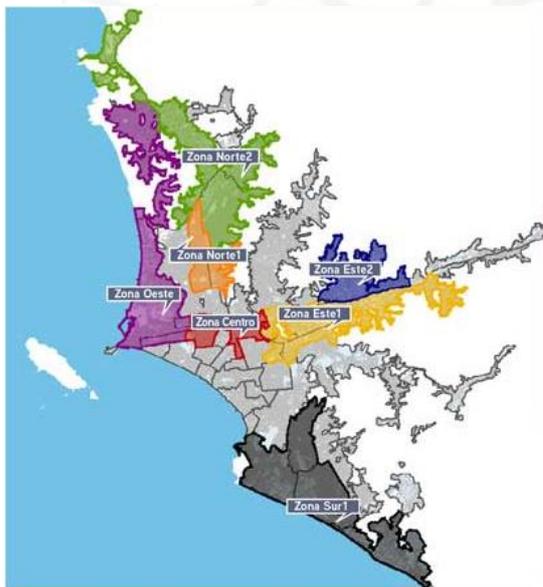
Zonas industriales en Lima Metropolitana

Zona	Distritos que la conforman
Centro	Cercado de Lima
Norte 1	Los Olivos e Independencia
Norte 2	Puente Piedra, Carabayllo y Comas
Este 1	El Agustino, Santa Anita, Ate y San Luis
Este 2	Lurigancho-Chosica y San Juan de Lurigancho
Oeste	Provincia Constitucional del Callao
Sur 1	Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín
Sur 2	Chilca

Elaboración propia

Figura 3.5

Mapa de las zonas industriales en Lima Metropolitana



Fuente: Gestión (2016)

La tendencia actual en la capital es la migración de los parques industriales hacia la periferia de la ciudad, ubicándose en distritos como Lurín o Huachipa. Cabe destacar que empresas grandes de cosméticos cuentan con plantas de producción en Lurín (Unique e Intradevco) o Puente Piedra (Unique).

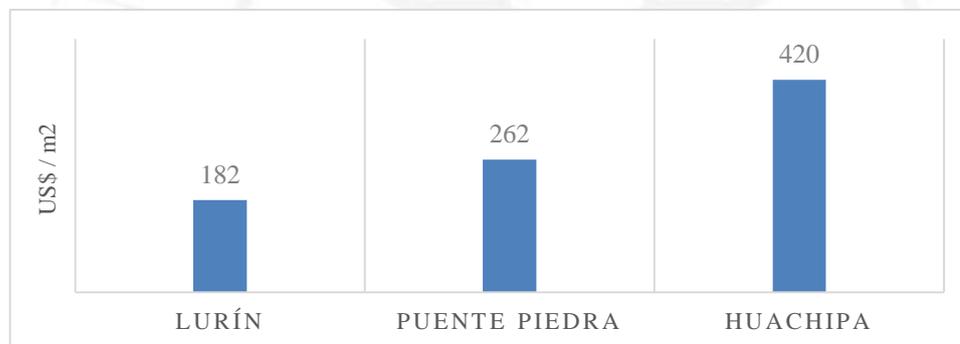
De la lista anterior, se escogen las zonas Sur 1 (Lurín), Norte 2 (Puente Piedra) y Este 2 (zona de Huachipa, en Lurigancho), debido a que los distritos más céntricos

presentan costos por metro cuadrado más caros y porque son zonas que están cediendo el paso a proyectos inmobiliarios o centros comerciales y que generan incomodidad por la falta de espacio y alta densidad urbana. Puente Piedra tiene una extensión de 71.2 km² y una población de 353,489 habitantes; Lurigancho-Chosica posee una superficie de 236.5 km² y en él viven 218,976 habitantes; por último, Lurín cuenta con 181.1 km² y 85,132 habitantes (Seguridad Ciudadana Informe Anual 2016).

El primer factor a analizar es el precio en US\$ por metro cuadrado. Se eligieron de preferencia los locales industriales en vez de los terrenos dado que para los primeros la superficie ya se encuentra acondicionada para la instalación de una planta de producción. A continuación, se muestran los precios de venta promedio de locales industriales por zona, actualizado al 2018.

Figura 3.6

Precio promedio de venta de locales industriales (US\$/m²), 2018



Fuente: Colliers Internacional Perú (2018)

Elaboración propia

Lurín es la zona con menores costos por metro cuadrado, seguido de Puente Piedra y Huachipa (en Lurigancho).

También es de suma importancia el nivel de seguridad del distrito. Este factor se evaluó de acuerdo con las Estadísticas de Seguridad Ciudadana del INEI, en base a la cantidad de denuncias de delitos contra el patrimonio (incluyendo hurto, robo, apropiación ilícita, estafas y otras defraudaciones, y otros delitos) registradas en el Sistema de Denuncias Policiales SIDPOL. Puente Piedra registró una mayor cantidad de delitos, seguido de Lurigancho y finalmente Lurín.

Tabla 3.9

Total de delitos contra el patrimonio en el 2018

Distrito	Total de delitos contra el patrimonio
Puente Piedra	2,517
Lurigancho	1,904
Lurín	700

Fuente: INEI (2019)

Elaboración propia

Otros factores a analizar son el servicio de agua y desagüe de los distritos, al igual que el servicio de luz. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de conexiones facturadas de agua potable para uso industrial por el servicio de agua potable y alcantarillado de Lima Metropolitana. A partir de ello se puede calcular cuántas conexiones por km² existen en el distrito, permitiendo hallar el nivel de cobertura de agua.

Tabla 3.10

Conexiones facturadas de agua potable para uso industrial por distrito, 2014

Distrito	Conexiones	Superficie (km²)	Conexiones/km²
Puente Piedra	187	71.2	2.63
Lurín	43	181.1	0.24
Lurigancho	25	236.5	0.11

Fuente: Sedapal (2014)

Elaboración propia

Cabe resaltar que en Lurín y Lurigancho existen actualmente parques industriales en comercialización, que ofrecen servicios de redes de agua y desagüe, junto con otras facilidades, a las empresas que adquieran lotes en dichas localidades.

En el caso del servicio de luz, Luz del Sur SA abastece a los distritos de Lurín y Lurigancho y Enel Distribución Perú SAA (antes Edelnor SAA) al distrito de Puente Piedra. En cuanto a los indicadores de SAIFI (frecuencia media de interrupción) en veces y SAIDI (duración media de interrupción) en horas, evaluados a nivel del sistema eléctrico, tanto Enel como Luz del Sur tienen valores reducidos: 5 interrupciones de duración aproximada promedio de 18 horas. Sin embargo, en relación al porcentaje de mala calidad de tensión (para el caso de baja tensión), el indicador para Enel fue de 8.37% en el segundo semestre del 2016 mientras que el de Luz del Sur fue más deficiente, con un valor de 16.41% (OSINERGMIN, 2017).

Finalmente, se incluyó además el factor de facilidades municipales, el cual presenta un menor peso relativo. Este factor se midió revisando el TUPA (texto único de procedimientos administrativos) de cada distrito. Al revisar la licencia de edificaciones para fines de industria, se encontró que, en el caso de Puente Piedra, se debe pagar alrededor de 772.70 soles por el derecho de trámite y el plazo para resolverlo son 25 días hábiles; para Lurín se demoran el mismo tiempo, pero se paga alrededor de 1,800 soles. En el caso de Lurigancho, se trata de S/. 1,695, no se especifican plazos.

Tabla 3.11

Ranking de factores para la micro localización

Factores	Factores					Conteo	Pond.	Lurín		Lurigancho		Puente Piedra	
	a	b	c	d	e			Calif	Ptje	Calif	Ptje	Calif	Ptje
a. Costo del terreno	X	1	1	1	1	4	30.8%	10	3.08	6	1.85	8	2.46
b. Nivel de seguridad	1	X	1	1	1	4	30.8%	8	2.46	4	1.23	2	0.62
c. Servicio de agua	0	0	X	1	1	2	15.4%	6	0.31	2	0.31	8	1.23
d. Luz	0	0	1	X	1	2	15.4%	6	0.92	6	0.92	8	1.23
e. Facilidades municipales	0	0	0	1	X	1	7.7%	4	0.31	4	0.31	6	0.62
						13			7.69		4.62		6.00

Elaboración propia

La localización más adecuada para la planta es el distrito de Lurín, debido a que es la alternativa que ofrece el mayor puntaje al realizar el Ranking de factores.

Figura 3.7

Ubicación de Lurín en Lima Metropolitana



Fuente: Google (s.f.).

Existe actualmente un plan de migración de las plantas industriales desde zonas tradicionales más céntricas hacia zonas periféricas. En Lurín, una de las ofertas más atractivas es la ciudad industrial MacrOpolis, con precios de venta de 180 – 200 US\$/m².

Figura 3.8

Ubicación de la zona industrial MacrOpolis, en Lurín



Fuente: Centenario.com.pe (s.f.)

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

La relación tamaño – mercado está determinada por el estudio de mercado realizado en el segundo capítulo. Este factor establece un límite superior a la producción, dado que representa la máxima cantidad de productos demandados por el público objetivo. Se tomará la proyección de la demanda específica en kg al año 2024, dado que el tamaño de la planta deberá satisfacer el requerimiento de los consumidores durante todos los años del horizonte del proyecto.

Por lo tanto, el tamaño de mercado será 4,656.08 kg de crema exfoliante. En la planta se trabajarán aproximadamente 25 días al mes, 2 turnos por día y 8 horas por turno, es decir 4,800 horas anuales. Eso representaría 0.97 kg de crema exfoliante por hora.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

La relación tamaño – recursos productivos está dada por la cantidad de saponina que se pueda obtener del mercado, dado que este es el insumo más crítico. Sin embargo, para la obtención de saponina se debe considerar la cantidad de quinua trillada disponible en el mercado. Además, es necesario también el porcentaje de obtención de afrecho polvillo según el tipo de quinua que se vaya a procesar, así como el porcentaje de obtención de saponina de dicho polvillo. Esa información se representa en la siguiente tabla:

Tabla 4.1

Eficiencia de extracción de saponina según el tipo de quinua

VARIEDAD	PESO DE QUINUA (g)	AFRECHO %	PORCENTAJE DE LA SAPONINA EN EL AFRECHO (%)
Pasankalla	1000	17	19,3
Chullpi	1000	17,3	22,2
Blanca de juli	1000	11,5	18
Salcedo INIA	1000	8,9	17,1
Kancolla	1000	16,3	14,1

Fuente: Zárate Sullca (2016)

Empleando los valores del cuadro anterior se determinó un promedio del porcentaje de obtención de afrecho polvillo de la quinua, y de obtención de saponinas del afrecho polvillo. Se alcanza un resultado de 14.2% para el afrecho polvillo y finalmente de 18.1% para la saponina.

Además, se debe considerar la cantidad de saponina a emplear para la elaboración de la crema exfoliante. La cantidad óptima de saponina es de 40% del peso total de la crema (Guevara Galárraga, 2012). Por esta razón, se requiere de 29.70 gramos de saponina por cada envase de 75 ml (o 74.25 g) de crema producido.

Se trabajará inicialmente con la quinua producida en Puno, Ayacucho y Apurímac. En caso de requerir una mayor cantidad, se consideraría comprar a productores de otras regiones. Se eligen estas tres regiones debido a tres motivos:

- Regularidad de la producción, pues ha existido un aumento progresivo de la producción y no han existido caídas tan drásticas en los últimos años, como es el caso de algunas regiones de la costa, como, por ejemplo, Arequipa.
- Por la calidad del producto; la quinua producida en las regiones de la sierra es orgánica y no utiliza insumos químicos. En cambio, en la costa, debido a las condiciones para el sembrado, entiéndase plagas e insectos, se requiere de agentes químicos.
- Puno y Ayacucho son las dos principales regiones productoras en el país y Apurímac es la cuarta, detrás de Arequipa.

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) la producción de quinua en estas regiones es la siguiente:

Tabla 4.2

Producción de quinua en las regiones de Puno, Ayacucho y Apurímac (miles de toneladas), 2008-2017

Región	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Puno	22.7	31.2	32	32.7	30.2	29.3	36.2	38.2	35.2	39.6
Ayacucho	1.7	1.8	2.4	1.4	4.2	4.9	10.3	14.6	16.7	15.7
Apurímac	0.9	0.9	1.2	1.2	2	2	2.7	5.8	4.8	7.3
Total	25.3	33.9	35.6	35.3	36.4	36.2	49.2	58.6	56.7	62.6

Fuente: MINAGRI (2018)

Elaboración propia

Se realizó un análisis de regresiones con la finalidad de encontrar el modelo que mejor explique la tendencia histórica de producción de quinua, siendo la regresión lineal la más adecuada.

Se determinó la siguiente ecuación: $Y = 3.9894 (X) - 7,906$

Y el coeficiente de correlación: $R^2 = 88.57\%$

Tabla 4.3

Producción total proyectada de quinua de las tres regiones (miles de toneladas)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Total	64.70	68.65	72.60	76.55	80.50	84.45	88.40

Elaboración propia

A partir de lo anterior se puede hallar la cantidad de afrecho polvillo y de saponina de la cual se dispondría en los siguientes años, tomando en consideración que por cada kg de quinua se obtiene en promedio un 14.2% de afrecho polvillo, y por cada kg de afrecho polvillo, 18.1% de saponina.

Tabla 4.4

Cantidad de afrecho polvillo y saponina de las tres regiones (miles de toneladas)

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Total	68.65	72.60	76.55	80.50	84.45	88.40
Afrecho polvillo	9.75	10.31	10.87	11.43	11.99	12.55
Saponina	1.77	1.87	1.97	2.07	2.18	2.28

Elaboración propia

Según el cuadro elaborado, para el año 2024 habría una disponibilidad de 2,280,000 kg de saponina en general. Tomando solamente un 1% de dicha producción, se tendrían 22,800 kg de saponina, lo cual no representa un limitante para la producción, pues para cubrir lo que demanda el mercado para el proyecto se requieren aproximadamente 2,064 kg de saponina.

4.3 Relación tamaño-tecnología

La relación tamaño – tecnología depende del tipo de maquinaria a utilizar y de su respectiva capacidad de producción. Por lo tanto, se determina la estación crítica del proceso, la cual corresponde al cuello de botella de la línea de producción.

Tabla 4.5

Máquinas a emplear y sus capacidades de producción

Máquina	Capacidad	kg PT/hora	Envases/hora
Clasificadora	400 kg/hora	22.73	306.08
Escarificadora	100 kg/hora	5.80	78.08
Tanque de mezcla	44.73 kg/hora	1.66	22.36
Microfiltrador tangencial	50 kg/hora	1.99	26.79
Evaporador con vacío	50 kg/hora	2.00	26.98
Atomizador con secado	25 kg/hora	2.15	28.97
Calentador	14.4 kg/hora	26.13	351.81
Caldera fusora	6.6 kg/hora	48.00	646.37
Caldera de fabricación	3.7 kg/hora	3.34	44.96
Envasadora	300 Env /hora	20.87	281.00
Etiquetadora	900 Env /hora	66.83	900.00

Elaboración propia

El cuello de botella del proceso de producción es el tanque de mezcla, ya que posee la menor capacidad de producción. De esta manera, se tendría la siguiente capacidad de producción anual:

$$4,800 \frac{\text{horas}}{\text{año}} * 22.36 \frac{\text{envases}}{\text{hora}} = 107,329 \text{ envases} = 7,969 \text{ kg}$$

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de ventas en el cual los ingresos son iguales a los egresos, es decir, se tiene una utilidad nula o igual a cero. Cuando se produce la cantidad

del punto de equilibrio, la empresa no gana ni pierde. El tamaño – punto de equilibrio es el límite inferior del tamaño de planta, por lo que establece la mínima capacidad de producción que se debe tener para que el proyecto sea rentable.

A continuación, se muestra el cálculo para obtener el punto de equilibrio en unidades monetarias y en unidades físicas, respectivamente.

$$Q_{EQ\ um} = \frac{Cf + Gf}{\left(1 - \frac{v}{p}\right)}$$

$$Q_{EQ} = \frac{Cf + Gf}{(p - v)}$$

$Cf + Gf$ son los costos y gastos fijos, p es el precio del producto y v es el costo variable.

Tabla 4.6

Costos fijos anuales

Concepto	Costo anual (S/.)
Agua (Uso personal administrativo y cocina)	666.32
Energía eléctrica (zona administrativa)	3,126.80
Transporte	20,800
Mano de obra indirecta	504,000
Limpieza	36,000
Internet	1,620
Telefonía	
Recolección y tratamiento de residuos	10,000
Vigilancia y seguridad	28,800
Asesoría contable	12,000
Asesoría legal	15,000
Total	632,013.12

Elaboración propia

Se determina entonces el punto de equilibrio para el proyecto:

Tabla 4.7

Datos necesarios para el cálculo del punto de equilibrio

Producto	Precio (S./kg)	Costo variable (S. / kg)	Costos y gastos fijos (S./año)	Punto de equilibrio (kg/año)	Punto de equilibrio (S./año)
Crema exfoliante a base de saponina de quinua	1,008.75	226.79	632,013.12	808.24	815,312.25

Elaboración propia

4.5 Selección del tamaño de planta

A partir de los factores anteriormente analizados, se realizó el siguiente cuadro resumen para determinar el tamaño de planta para el proyecto:

Tabla 4.8

Selección del tamaño de planta para el proyecto

Factor	Producción anual (kg/año)	Producción anual (Envases/año)
Tamaño – punto de equilibrio	808.24	10,885
Tamaño – recursos productivos	No es limitante	No es limitante
Tamaño – tecnología	7,969.23	107,329
Tamaño – mercado	4,656.08	62,708

Elaboración propia

El tamaño de planta es determinado por el mercado, con un total de 4,656 kg de crema producidos al año. La holgura existente entre el tamaño – tecnología y el tamaño – mercado se debe a que se tiene contemplado fabricar otro tipo de cosméticos naturales en la misma planta. De esta manera, si se quisiera añadir un producto adicional, la planta estará preparada para producirlo (incluso podría tenerse un tercer turno si la oportunidad es muy grande).

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Descripción técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Para las especificaciones técnicas, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

Composición: La composición del producto final será la siguiente:

Tabla 5.1

Composición final del producto

Ingrediente	Descripción	Composición (%)	Peso (g)
Ceresina	Cera mineral	4.53%	3.36
Vaselina blanca	Mezcla de hidrocarburos saturados	3.63%	2.70
Monoestearato de glicerilo	Agente emulsionante	4.00%	2.97
Glicerina	Agente hidratante	5.44%	4.04
Ácido sórbico	Conservante natural	0.09%	0.07
rokonsal	Conservante natural	0.09%	0.07
agua desionizada	Agua purificada mediante ultrafiltración y nanofiltración	42.13%	31.28
perfume	Sustancia aromática	0.09%	0.07
Saponina	Agente exfoliante	40.00%	29.70
Total		100%	74.25

Elaboración propia

Para contar con agua desionizada, se tendrán sistemas de ultrafiltración y nanofiltración por los que pasará el agua antes de ingresar al proceso de producción.

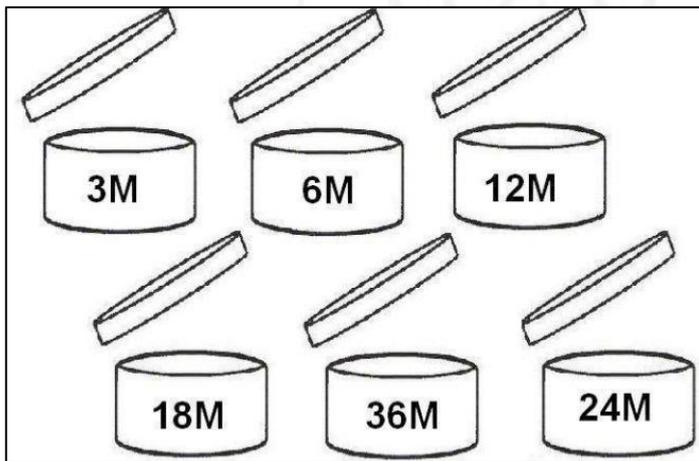
Envase: El envase es de 75 ml. Será de plástico con tapa plana y transparente y tendrá forma cónica. El envase tendrá una imagen de la planta de la quinua y el logo de la marca; dirá “Crema Exfoliante Facial Natural” en letras grandes y “a base de Saponina de quinua” en letras más pequeñas.

Condiciones de conservación: Para su almacenamiento, se deberá mantener a temperatura ambiente, aproximadamente entre 15° y 25°C.

Vida útil: Los cosméticos suelen tener una vida útil relativamente estándar. Las cremas, sueros y mascarillas duran en general 12 meses (Infante, 2015). Además, en el envase se suele mostrar el PAO (Period After Opening), que indica el periodo recomendado de consumo una vez abierta la crema. Se denota con un símbolo que consta de un tarro con el número de meses en que puede ser usado en óptimas condiciones, seguido de una M. En este caso, se colocará 12M.

Figura 5.1

Símbolos para denotar el PAO



Fuente: Elmundo.es (2015)

Rotulado: En referencia al rotulado del producto, según la Ley N°30506 debe contener la siguiente información: “nombre o denominación del producto”; “país de fabricación”; “contenido neto del producto expresado en unidades de masa o volumen” (en este caso 75 ml); “nombre y domicilio legal en el Perú del fabricante” [...] “o distribuidor responsable, así como su número de Registro Único de Contribuyente (RUC)”; “advertencia de riesgo que pudiera derivarse de la naturaleza del producto, así como de su empleo, cuando éstos sean previsibles”; “en caso de que el producto tenga algún insumo o materia prima que represente algún riesgo para el consumidor [...], debe ser declarado”; “el tratamiento de urgencia en caso de daño a la salud del usuario, cuando sea aplicable”; “la información detallada debe consignarse [...] en forma clara y en lugar visible”, debiendo estar todo lo anteriormente mencionado excepto el nombre del producto y el país de fabricación en castellano; y por último, “la información referida al país de fabricación y fecha de vencimiento debe consignarse con caracteres indelebles, en el [...] envase” (Ley N° 30506, 2016).

Según la NTP 205.062:2009, los granos de quinua destinados al consumo humano no deben contener más de 0.12% de contenido de saponina.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Se tomaron en cuenta las normas técnicas peruanas que establecen las directrices para asegurar que el producto cosmético cumpla con los requerimientos microbiológicos; éstas son la NTP ISO 21150:2009 COSMÉTICOS. *Microbiología. Detección de Escherichia coli*, la NTP ISO 21149:2009 COSMÉTICOS. *Microbiología. Enumeración y detección de bacterias aerobias mesófilas*, y la NTP ISO 18416:2009 COSMÉTICOS. *Microbiología. Detección de Candida albicans*. Además, se consideró la NTP 319.051:1978 para el rotulado del producto, así como el decreto legislativo 1304 que aprueba la ley de etiquetado y verificación de los reglamentos técnicos de los productos industriales manufacturados.

Asimismo, se considera el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Productos Farmacéuticos del DIGEMID, así como la Directiva Administrativa para la Certificación de Buenas Prácticas de Manufactura en Laboratorios Nacionales y Extranjeros. Además, se tendrá como guía la norma ISO 22716:2007 para la industria cosmética, que detalla los principios para aplicar las Buenas Prácticas de Manufactura en una instalación que fabrica productos cosméticos.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes (cuáles hay, pero el proyecto se basa sólo en una)

El proceso de producción de la crema exfoliante a base de saponina de quinua consta de las siguientes etapas: desaponificación de la quinua, extracción de la saponina, separación de residuos, concentración, secado y producción de la crema.

Métodos de desaponificación

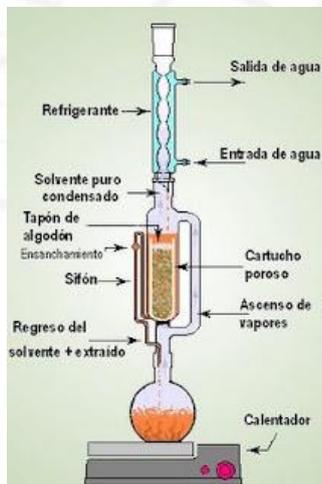
- **Escarificación:** Conocido también como método seco, la escarificación permite eliminar las capas periféricas del grano en forma de polvo, las cuales contienen la saponina, por medio de un proceso de fricción. De este proceso se obtiene la quinua perlada o escarificada y el afrecho polvillo. Existen varios experimentos referentes a este método, realizados en la zona andina y enfocados en el diseño de prototipos de máquinas escarificadoras. Luego del proceso de escarificado debe existir una operación de aspiración para captar los residuos (cáscara en forma de polvillo). La escarificación es un proceso de fácil manipulación y sin requerimiento de agua, pero la quinua obtenida puede presentar pérdidas del valor nutritivo o niveles muy altos de saponina, por lo que es necesario asegurarse de que la máquina escarificadora permita obtener granos de quinua de buena calidad.
- **Método húmedo:** Este método consiste en sucesivos lavados con agua, la cual actúa como solvente para extraer la saponina de la quinua (extracción sólido-líquido). De esta manera se obtiene una quinua sin sabor amargo; sin embargo, esta absorbe un alto porcentaje de humedad (45-50%). Se han desarrollado investigaciones para optimizar los procesos húmedos a través de la utilización de una celda de flotación. Primero se somete la quinua a maceración en agua para ablandar la capa exterior o pericarpio. Existe una turbina que genera turbulencia y succión de aire por medio del eje hueco, impulsando los granos contra las aletas de la turbina y generando un frotamiento que separa la capa exterior de la quinua. Al final del proceso, se forma por un lado una gran cantidad de espuma en la parte superior de la celda de flotación y por otro, la quinua lavada en la parte inferior.
- **Método combinado (seco-húmedo):** Es la combinación de los métodos seco y húmedo, para lo cual se realiza un lavado luego del escarificado. Este método es el que más beneficios ofrece, dado que minimiza el costo de energía, demanda poca cantidad de agua y permite obtener quinua con niveles aceptables de saponina según la Norma Técnica Peruana. No obstante, existe un mayor requerimiento de equipos (Guevara Galárraga, 2012, págs. 20-21).

Métodos de extracción de la saponina

- Método de extracción sólido-líquido en Soxhlet: La extracción sólido-líquido es una operación de transferencia de materia, la cual se basa en la disolución de un componente contenido en el sólido en un disolvente previamente seleccionado. El extractor soxhlet es un equipo utilizado en procesos de extracción sólido-líquido. El disolvente extractor hierve en la caldera y, después de condensarse con agua fría, cae sobre el recipiente que contiene el sólido con el soluto a extraer. Se realiza la extracción y, a través de un sifón, sale del recipiente el disolvente con el soluto extraído. La mezcla se devuelve a la caldera, donde se va concentrando el soluto a medida que se repite el ciclo (Gomis, 1998).

Figura 5.2

Extractor Soxhlet

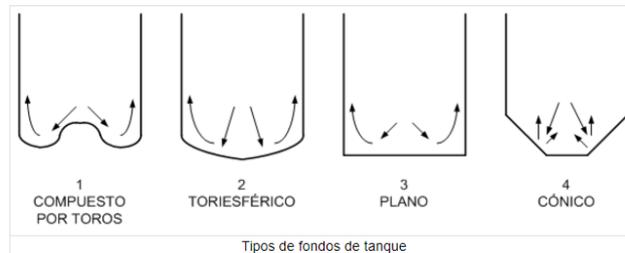


Fuente: Google Imágenes (2016)

- Tanque de mezcla con agitador: Los tanques para mezclado son equipos donde se realizan mezclas de componentes. El agitador logra aumentar el nivel de eficiencia, con el objetivo de alcanzar el grado de mezcla requerido, con un consumo energético no elevado. Un factor importante en el proceso de agitado son las formas de los fondos del tanque, ya que deben desdoblarse y redirigir los flujos.

Figura 5.3

Formas de fondo de tanques agitadores



Fuente: Agitador.es (2011)

Los parámetros importantes a considerar son el tiempo bajo agitación dentro del tanque, la relación sólido-líquido y la mezcla de alcohol con agua. El proceso óptimo para la extracción de saponina en un tanque de mezcla se realiza por 4 horas bajo agitación, con una relación sólido-líquido de 1:10 y utilizando una mezcla de alcohol con agua de 50% en volumen de alcohol.

- Maceración: Es otra técnica empleada a la hora de realizar la extracción de la saponina. Como su nombre indica, este método se basa en la maceración de la saponina en un solvente, en este caso en una mezcla de agua y etanol, debido a la solubilidad de la saponina. Es importante controlar ciertos parámetros, como la temperatura, el porcentaje de cada solvente en la mezcla etanol/agua, el tiempo de maceración y por último la relación entre el volumen del solvente y la masa del afrecho polvillo. Para asegurar una eficiente extracción se debe macerar a temperatura ambiente, debido a que las saponinas son termolábiles y podrían sufrir una hidrólisis si se sobrepasaran los 70 grados Celsius. Asimismo, se debe utilizar una relación de etanol/agua de 50/50%, y una proporción de 1/10 de afrecho polvillo y solvente. Por último, el tiempo óptimo de maceración es de 72 horas (Lozano, Ticona, Carrasco, Flores, & Almanza, 2012).

Métodos para separación de residuos:

Finalizada la extracción de la saponina es necesario remover ciertos residuos y partículas sólidas, por lo cual se realizará un proceso de filtrado.

- **Microfiltración tangencial:** Este proceso consiste en una membrana semi-permeable de baja presión para separar sólidos suspendidos del agua, dejando pasar sales y macromoléculas. La tecnología consiste en la separación de componentes de un fluido alimentado que se mueve paralela o tangencialmente a la superficie de la barrera, la acción de arrastre o barrido de éste minimiza la acumulación de especies rechazadas por la membrana y posterior formación de la torta sobre la superficie, de esta forma se logra un índice de filtración más alto que para sistemas que utilizan la configuración frontal (Zárate Sullca, 2016).

El permeado es la fracción que ha atravesado la membrana semipermeable y es recolectada en el lado opuesto de la membrana; la porción del flujo alimentado que ha sido enriquecida con los solutos o sólidos suspendidos, que no pasaron a través de la membrana, es llamada retenido o concentrado. Este puede ser recirculado a través del sistema para extraer la mayor cantidad posible de permeado, con lo cual se logra un índice de filtración mayor que los obtenidos en la filtración convencional. El retenido o concentrado corre a través del mismo canal de flujo por donde lo hace el flujo alimentado, arrastrando soluto concentrado (Salas, 2013).

- **Ultrafiltración:** El principio de la ultrafiltración es la separación física, es decir, el tamaño de la membrana determina la eliminación de los sólidos disueltos, la turbidez y los microorganismos. Las sustancias de mayor tamaño que la membrana son retenidas en su totalidad. Las sustancias que son más pequeñas que los poros de la membrana son retenidas parcialmente, dependiendo de la construcción de una capa de rechazo en la membrana. La ultrafiltración es una membrana semi-permeable de baja presión para separar partículas de alto peso molecular, dejando pasar sales y partículas de bajo peso molecular (Muñi, Páez, Faría , Ferrer, & Ramones, 2005).
- **Filtración al vacío:** El proceso de filtración representa la separación de partículas sólidas del fluido en el que se encuentran a través de un medio poroso y permeable, el cual se encarga de retener dichas partículas y dejar pasar al fluido. La fuerza impulsora para que el líquido atravesase el filtro es la que ejerce la presión atmosférica cuando se aplica vacío al sistema. Este es el método más

rápido y a veces permite la filtración de aquellas suspensiones en las que la fuerza de gravedad no es suficiente para el proceso, ya que el hecho de aplicar la succión al vacío permite acelerar la velocidad de filtración (Angurell, y otros).

- **Centrifugación:** La centrifugación es una técnica de separación que se utiliza para aislar o concentrar partículas suspendidas en un líquido aprovechando la diferente velocidad de desplazamiento según su forma, tamaño o peso al ser sometidas a una fuerza centrífuga. La fuerza centrífuga es la que se ejerce sobre un cuerpo cuando éste gira alrededor de un eje. Esta fuerza, cuya magnitud es directamente proporcional a la masa del cuerpo, el radio de giro y la velocidad de giro (o angular), es perpendicular al eje y tiende a alejar el cuerpo del mismo. La fuerza centrífuga puede acelerar el proceso de sedimentación de partículas que tienen tendencia a hacerlo espontáneamente (densidad superior a la del líquido), o en aquellas que tienden a flotar (densidad inferior a la del líquido) (Angurell, y otros).

Métodos para la concentración de la saponina:

- **Rotavapor:** Es uno de los equipos disponibles para concentrar la saponina. El principio de este método es la evaporación y la condensación del disolvente a través de un matraz de evaporación rotativo. El disolvente se calienta mediante el contacto con un líquido de calefacción contenido en un baño calefactor, imitando el efecto de un baño maría. El matraz receptor, a su vez, recibe el disolvente condensado, lo cual aumenta el rendimiento de la operación. La rotación del matraz de evaporación permite incrementar la superficie de contacto del disolvente, además de prevenir un sobrecalentamiento focalizado en la mezcla. Asimismo, se puede alcanzar un nivel de vacío muy estable en combinación con un controlador de vacío y una bomba de vacío. El vacío también elimina emisiones de vapores no deseadas o peligrosas durante el proceso y es un importante rasgo de seguridad. La presión baja disminuye el punto de ebullición del medio dentro del rotavapor. Esto permite tratar el producto con delicadeza incluso con un rendimiento de evaporación superior comparado con el manejo a presión ambiental (BUCHI).

Figura 5.4
Rotavapor



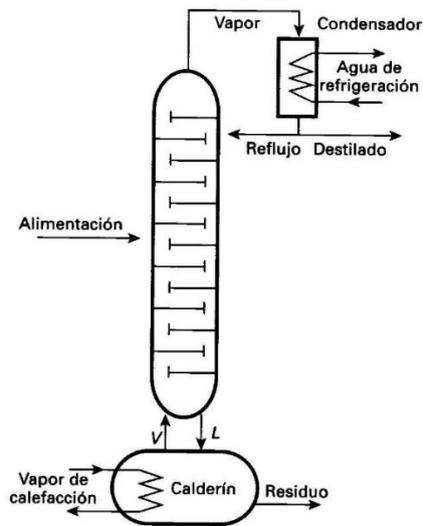
Fuente: Buchi.com (s.f.)

- Columna de destilación: La destilación consiste en la separación de los componentes de una solución por medio de la vaporización, basándose en los diferentes puntos de ebullición de dichos componentes.

Una columna de destilación es una estructura cerrada en la que se efectúa una separación física de un fluido en dos o más fracciones al someterlo a condiciones de presión y temperatura apropiadas a lo largo de la columna, logrando así que las fracciones que se buscan separar se encuentren en dos estados diferentes. La fracción más pesada, en estado líquido, baja por gravedad y se evapora mediante un evaporador, mientras que la más liviana, en estado gaseoso, sube y se condensa en las partes superiores utilizando un condensador.

De esta forma se consigue un buen intercambio entre ambas fases, logrando que la transferencia de calor sea efectiva y que ocurra el cambio de estado. La transferencia se optimiza al maximizar la superficie de contacto entre ambas fases, lo cual se logra mediante dos tipos de estructuras mecánicas: las estructuras de platos y las estructuras de empaquetadura (Ruck Puerta, Sedano Merlo, & Tolentino Patiño, 2007).

Figura 5.5
Columna de destilación



Fuente: Google Imágenes (2005)

- **Evaporador con vacío:** La evaporación es una operación unitaria que consiste en la concentración de una solución mediante la eliminación del solvente debido a la ebullición. La parte gaseosa es recuperada para su posterior reutilización, de manera que no se pierde ese componente y se reducen los costos operativos. Al emplear una bomba de vacío se disminuye la presión dentro del equipo, lo cual permite disminuir significativamente la temperatura de ebullición de los componentes de la disolución. Por lo tanto, además de acelerar el proceso, esto representa un ahorro sustancial de energía. Asimismo, esta reducción de la temperatura de ebullición ayuda a proteger a los componentes de la solución para que no sufran alteraciones debido a las altas temperaturas. Una presión de vacío de 120 milibares permite hervir el agua a 50 grados Celsius.

Secado:

- **Secado por aspersión:** Se define como un proceso en el cual una sustancia concentrada pasa de un estado inicial líquido a un estado final pulverizado, es decir sólido. El principio de operación se basa en la atomización de la solución

líquida, generando microgotas, las cuales, al entrar en contacto con una corriente de aire caliente, entre 150 a 300 grados Celsius, se pulverizan. El líquido que se va a secar se atomiza y se introduce en una cámara grande de secado, en donde las gotas se dispersan en una corriente de aire caliente. Las partículas de líquido se evaporan rápidamente y se secan antes de que puedan llegar a las paredes del secador; el polvo seco que se obtiene cae al fondo cónico de la cámara y luego es extraído mediante una corriente de aire hasta un colector de polvos (Levenspiel, 1993).

Producción de la crema

Para la preparación de la crema, es necesario considerar que las cremas faciales son consideradas emulsiones, las cuales se clasifican en emulsiones de agua en aceite y emulsiones de aceite en agua según la fase que se encuentre dispersa. En este caso, se trata de una emulsión de aceite en agua, constituida por una fase grasa u oleosa dispersa en una fase externa acuosa. Al ser aplicadas en la piel, la fase acuosa se evapora, creando un efecto refrescante, mientras que la fase oleosa permite hidratar y engrasar la piel (Guevara Maticorena & Echegaray Gordillo, 2016).

La tecnología utilizada para este proceso suele estar compuesta por una línea de fabricación de cremas, que consta de un calentador para la fase acuosa, una caldera fusora para fundir las grasas y una caldera de fabricación que recibe ambas fases, desarrollándose la mezcla y el enfriamiento.

Figura 5.6

Línea de producción de cremas



Fuente: Alibaba.com (s.f.)

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Tabla 5.2

Selección de la tecnología

Operación	Tecnología	Descripción
Clasificación	Semi-automática	Se utilizará una clasificadora que permita clasificar la quinua y eliminar los restos sólidos. Un operario colocará la quinua trillada en la tolva.
Desaponificación	Semi-automática Método combinado (seco-húmedo)	Se decidió optar por este método pues de esta manera se obtiene quinua con concentraciones adecuadas de saponina y se minimiza el costo de energía y agua. Primero se escarificará la quinua, obteniendo el afrecho polvillo y la quinua perlada. El afrecho pasará a la operación de extracción, mientras que la quinua será lavada para contar con niveles adecuados de saponina.
Extracción de la saponina	Semi-automática Tanque de mezcla con agitador	Esta operación se realiza con el afrecho polvillo obtenido del escarificado. Se escogió esta tecnología pues representa un método económico y eficiente para la extracción de la saponina.
Filtración	Semi-automática Microfiltración tangencial	Se optó por la microfiltración tangencial, dado que el fluido a filtrar se mueve tangencialmente a la barrera, logrando un índice de retención de sólidos mayor que con la configuración frontal.
Evaporación	Semi-automática Evaporador con vacío	Permite recuperar el disolvente evaporado. Es un método eficiente debido a la presión de vacío, la cual disminuye el punto de ebullición de los componentes y permite un ahorro significativo de energía.
Secado	Semi-automática Secado con atomizador	Se decidió optar por el secado por aspersion utilizando un atomizador debido a su simplicidad y a que es apropiado para materiales sensibles al calor por el poco tiempo de exposición a temperaturas elevadas.
Identificación de componentes	Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)	Es el mejor método de control para la cuantificación del rendimiento de la extracción de la saponina, ya que tiene menos error.
Calentamiento	Semi-automática Línea de producción de cremas	Se eligió utilizar una línea de producción de cremas que incluye un calentador, una caldera fusora y una caldera de producción y que permite realizar varias operaciones utilizando una sola tecnología. Se mezcla la fase acuosa calentada y las grasas fundidas agregando la saponina durante el enfriamiento. Existe supervisión por un operario.
Fundición		
Emulsionado		
Mezcla y enfriamiento		
Agitado		
Filtrado y descargado		
Envasado	Semi-automática	El llenado por medio de una máquina permite mayor exactitud.
Etiquetado	Semi-automática	Se realizará con una máquina controlada por un operario. Esto permitirá obtener productos uniformes.
Encajado	Manual	Los operarios armarán las cajas y colocarán el producto en ellas para ser llevadas al almacén.

Elaboración propia

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso de producción de la crema exfoliante a base de saponina inicia con la recepción de la quinua trillada en sacos. Una vez recibida la quinua, se utiliza una clasificadora para realizar una separación por tamaño y retirar las pajillas. La quinua obtenida de este proceso pasa a la escarificadora, donde se separa el episperma y segmentos secundarios del grano de quinua por fricción. Se obtiene de esta manera la quinua perlada y el afrecho polvillo (que contiene la saponina).

A continuación, se debe realizar la extracción de la saponina del polvillo obtenido. Para ello, primero se utiliza un tanque de mezcla con agitador. En la extracción se utiliza una mezcla de etanol y agua al 50% V/V, que se incorpora en un recipiente junto con el afrecho polvillo (soluto a extraer) en una relación sólido-líquido de 1:10. La mezcla se agita durante 4 horas.

Se obtiene así una solución de saponina con etanol y agua que pasa a una operación de microfiltración tangencial para minimizar cualquier componente sólido presente en el líquido.

Después, se ingresa la solución al evaporador al vacío que permite una recuperación del etanol a una temperatura de aproximadamente 60°C y con presión de vacío para reducir la temperatura de ebullición del etanol. El vapor de etanol y agua es condensado y recirculado al proceso de extracción, revisando previamente la relación de agua/etanol y añadiendo agua según sea necesario para que la proporción volumétrica sea la misma. Por medio de esta operación se obtiene la saponina en agua, que es secada por aspersion utilizando un atomizador para adquirir saponina en polvo. Para ello, se introduce la solución en una cámara grande de secado que genera una dispersión de las gotas en una corriente de aire caliente. Las partículas de líquido se evaporan rápidamente y el polvo seco de saponina que se obtiene cae a la parte inferior cónica de la cámara. La saponina obtenida se somete a análisis por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).

La saponina en polvo que resulta de las operaciones anteriores será la materia prima para elaborar la crema. Para la fabricación de cremas faciales es necesario pasar por cuatro etapas: pesado de la materia prima, fundición de grasas y calentamiento de la fase acuosa, mezcla y enfriamiento, y por último envasado y encajado.

Pesado de la materia prima

En primer lugar, se realiza el pesado de materias primas e insumos requeridos para cumplir con la orden de producción. Los componentes que se utilizan para cada fase se detallan a continuación:

Tabla 5.3

Insumos requeridos para la fase acuosa y la fase oleosa

Fase	Insumos
Acuosa	Agua destilada o desionizada, glicerina, ácido sórbico y rokonsal
Oleosa	Ceresina, vaselina blanca y monoestearato de glicerilo

Elaboración propia

La saponina será añadida posteriormente, una vez que ambas fases hayan sido mezcladas.

Fundición de grasas y calentamiento de la fase acuosa

Empleando la línea de fabricación de cremas, los componentes de la fase acuosa ingresan al calentador, el cual se encuentra a 90°C. Paralelamente, se calienta la caldera fusora hasta los 90°C y una vez alcanzada esa temperatura se añaden las grasas y se cierra la boca de carga. Para fomentar la fundición de las grasas y ceras de la fase oleosa, se enciende el agitador a una velocidad entre los 50 y 150 rpm, agregando agua caliente del calentador de ser necesario. Una vez que estén fundidos los materiales se reducen en 30% las rpm del agitador y se reduce la temperatura a un valor entre los 70 y 80°C.

Mezcla y enfriamiento

Luego, se realiza el trasvase al vacío de la caldera fusora (fase oleosa) a la caldera de fabricación, donde ingresa también el agua tratada caliente (fase acuosa) para obtener

una mezcla homogénea. Paso seguido se inicia el enfriamiento hasta 50°C, momento en el cual se agrega la saponina y las fragancias. La concentración de saponina en la crema es de 40%. Además, se añade sal y ácido para regular el pH y la viscosidad. Se continúa el enfriamiento hasta los 30°C y se toma una muestra para realizar un control de calidad antes de proceder al agitado, el cual se realiza a 10 rpm y 25°C. Por último, se realiza el vaciado utilizando nitrógeno para crear presión interior (no mayor a 2 bar) y facilitar esta operación; la emulsión obtenida es pasada por otro control de calidad y al ser aprobado se pesa.

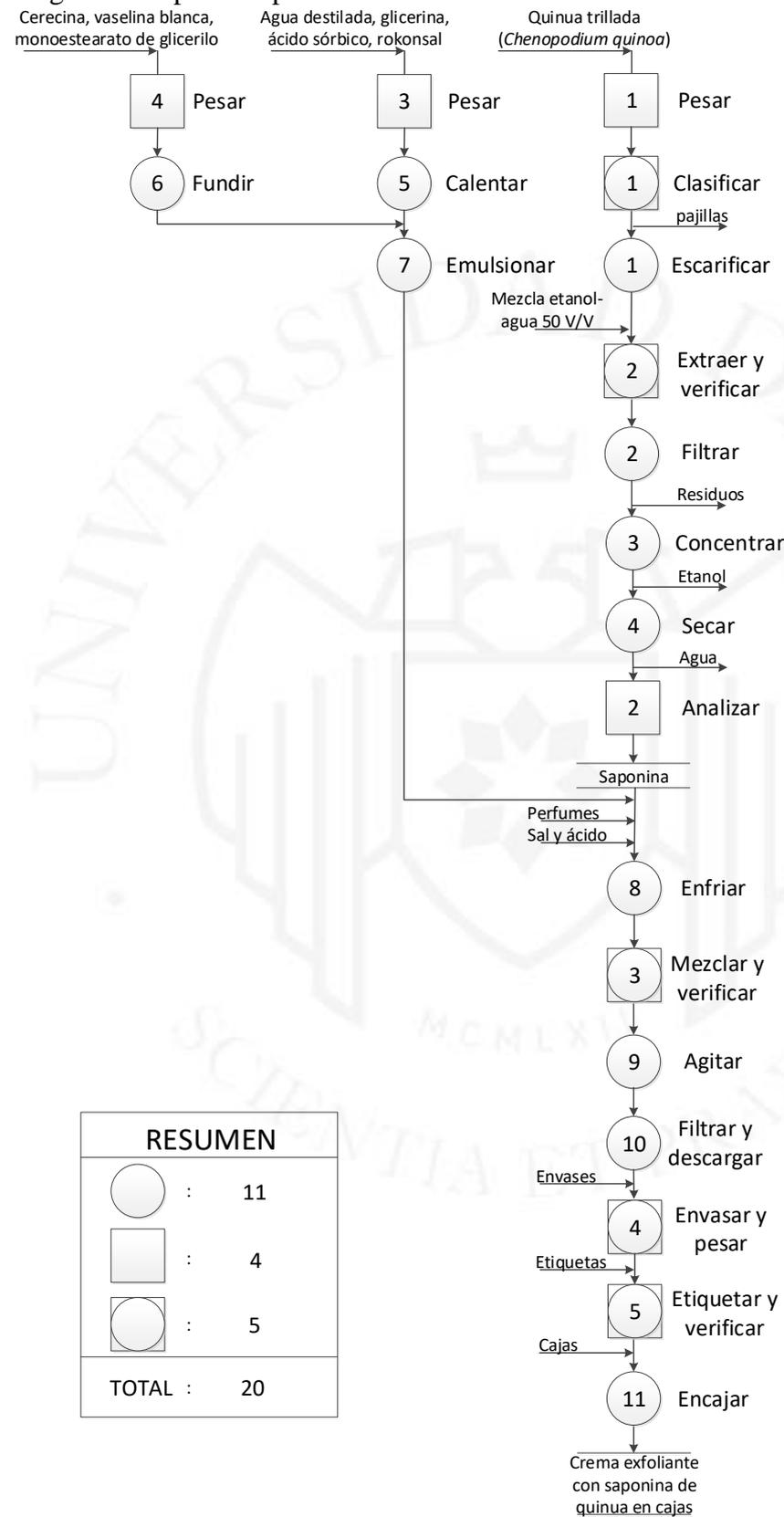
Envasado y encajado

Finalmente, el producto terminado se envasa y se etiqueta. Se verifica que el peso sea el adecuado y que el producto esté correctamente codificado. Los envases son encajados para ser llevados al almacén de producto terminado.

5.2.2.2 Diagrama del proceso: DOP

Figura 5.7

Diagrama del proceso para la elaboración de la crema



RESUMEN	
○	: 11
□	: 4
◻	: 5
TOTAL	: 20

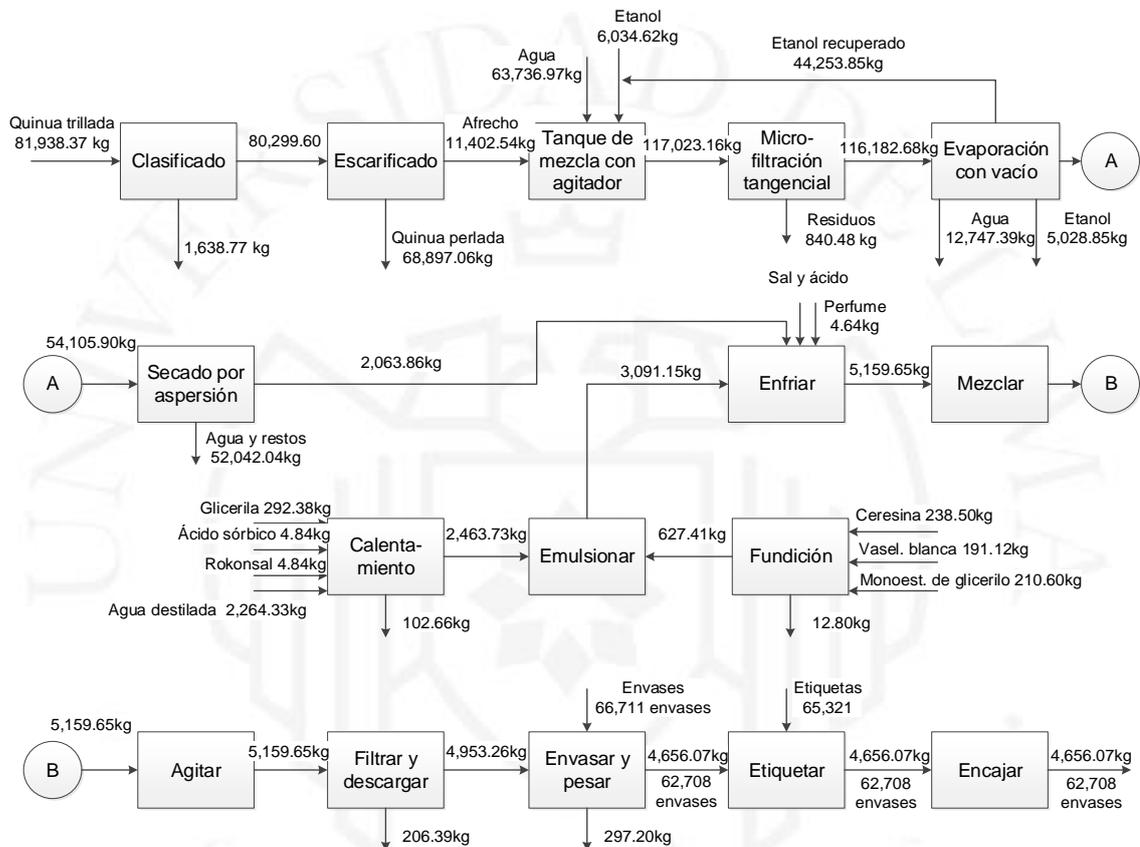
Elaboración propia

5.2.2.3 Balance de materia

Se realizó el balance de materia utilizando la demanda anual del horizonte del proyecto, que es de 4,656.07 kg (corregida para que se obtenga una cantidad entera de envases), lo cual da 62,708 cremas faciales al año.

Figura 5.8

Diagrama de bloques del proceso



Elaboración propia

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

En base a la tecnología escogida para cada proceso, se determinó qué máquinas se utilizarán. Las únicas operaciones manuales son el tapado y el encajado, las cuales requieren de una mesa de trabajo y carretillas hidráulicas.

Tabla 5.4

Máquinas y equipos que se utilizarán en el proceso de producción

Proceso	Máquina/Equipo	
Clasificación	Clasificadora de quinua	
Escarificado	Escarificadora de quinua	
Extracción	Tanque de mezcla con agitador	
Filtrado	Filtro tangencial	
Evaporación	Evaporador con vacío	
Secado	Atomizador	
Calentamiento	Calentador	Línea de producción de cremas
Fundición	Caldera fusora	
Emulsionado, mezclado y enfriamiento	Caldera de producción	
Envasado	Envasadora	
Etiquetado	Etiquetadora	
Encajado	Mesa y carretillas hidráulicas	

Elaboración propia

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Una vez definidas las máquinas y equipos que se necesitarán para el proyecto, se contactaron proveedores para obtener cotizaciones de máquinas y en base a la oferta existente tanto en el mercado interno como externo, se eligieron los siguientes modelos:

Tabla 5.5

Especificaciones de la maquinaria seleccionada

Máquina	Proveedor	Capacidad	Dimensiones	Potencia	Precio	Imagen
Clasificadora de quinua CQV 60-90 I/C	Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L.	400 kg/h	l: 1.6 m a: 1.2 m h: 1.8 m	1.49 kW	USD 3,970 + IGV	
Escarificadora EQV 25-45 I-C	Vulcano Tecnología Aplicada E.I.R.L.	100 kg/h	l: 1.1 m a: 1.5 m h: 1.4 m	9.33 kW	USD 3,550 + IGV	
Tanque de mezcla con agitador PL Series	Wenzhou Onway Machinery	200 L	Diámetro: 800 mm h: 2.5 m	0.55 kW	USD 6,000	

(continúa)

(continuación)

Microfiltrador tangencial UF Water Filter System	Ceet Water Treatment Co.	50 kg/h	l: 1.2 m a: 0.6 m h: 2 m	1.5 kW	USD 5,800	
Evaporador con vacío ZNG-50	Wenzhou Chinz Machinery Co.	50 kg/h	l: 1.8 m a: 0.65 m h: 2.8 m	14.90 kW	USD 6,610	
Secador con atomizador	Changzhou Hengcheng	25 kg/h	l: 3 m a: 2.7 m h: 4.3 m	20 kW	USD 22,800	
Línea de producción de cremas LH-20L	Yangzhou	Calentador 8L Caldera 5L Tanque de mezcla 20L	l: 1.8 m a: 1.6 m h: 1.85 m	2.03kW	USD 7,700	
Máquina de llenado KF01-PC100	Kefai	300 cremas/h	l: 0.806 m a: 0.18 m h: 0.69 m	0.1kW	USD 577	
Etiquetadora FK602	Feike	900 etiquetas/h	l: 0.92 m a: 0.47 m h: 0.5 m	0.12kW	USD 1,770	

Fuente: Cotizaciones en las siguientes páginas online: Vulcanotec.com (2018), Alibaba.com (s.f.)
Elaboración propia

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Debido a que el mercado es el tamaño de planta limitante, se considerará la demanda para hallar la capacidad requerida y compararla con la disponible para determinar si se requiere más de una unidad de cada máquina. En primer lugar, se determinará la demanda mensual considerando la estacionalidad de la venta.

Tabla 5.6

Cálculo del índice estacional

Mes	Demanda 2013 (miles de S/.)	Demanda 2014 (miles de S/.)	Demanda 2015 (miles de S/.)	Demanda promedio (miles de S/.)	Demanda promedio mensual (miles de S/.)	Índice estacional
Enero	470,529.00	491,703.00	488,596.00	483,609.33	506,272.08	0.96
Febrero	430,661.00	447,110.00	477,429.00	451,733.33	506,272.08	0.89
Marzo	470,881.00	489,115.00	509,667.00	489,887.67	506,272.08	0.97
Abril	502,595.00	484,334.00	525,298.00	504,075.67	506,272.08	1.00
Mayo	504,047.00	517,987.00	526,901.00	516,311.67	506,272.08	1.02
Junio	467,547.00	491,494.00	521,151.00	493,397.33	506,272.08	0.97
Julio	521,391.00	529,034.00	558,919.00	536,448.00	506,272.08	1.06
Agosto	496,878.00	517,773.00	536,052.00	516,901.00	506,272.08	1.02
Setiembre	479,245.00	506,951.00	530,842.00	505,679.33	506,272.08	1.00
Octubre	501,084.00	533,643.00	546,628.00	527,118.33	506,272.08	1.04
Noviembre	508,100.00	511,364.00	540,576.00	520,013.33	506,272.08	1.03
Diciembre	507,025.00	522,327.00	560,918.00	530,090.00	506,272.08	1.05
Total	5,859,983.00	6,042,835.00	6,322,977.00	6,075,265.00	6,075,265.00	

Fuente: Produce (2015)

Tabla 5.7

Demanda mensual del producto (kg)

Mes	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Enero	318.36	328.81	339.27	349.73	360.18	370.64
Febrero	297.37	307.14	316.91	326.67	336.44	346.21
Marzo	322.49	333.08	343.68	354.27	364.86	375.45
Abril	331.83	342.73	353.63	364.53	375.43	386.32
Mayo	339.89	351.05	362.21	373.38	384.54	395.70
Junio	324.80	335.47	346.14	356.80	367.47	378.14
Julio	353.14	364.74	376.34	387.94	399.54	411.13
Agosto	340.27	351.45	362.63	373.80	384.98	396.15

(continúa)

(continuación)

Setiembre	332.89	343.82	354.75	365.69	376.62	387.55
Octubre	347.00	358.40	369.79	381.19	392.59	403.98
Noviembre	342.32	353.57	364.81	376.05	387.30	398.54
Diciembre	348.96	360.42	371.88	383.34	394.80	406.26
Total	3,999.33	4,130.68	4,262.03	4,393.38	4,524.73	4,656.08

Elaboración propia

Se considerará además que se producirá un 5% adicional para mantener un stock de seguridad para cubrir cualquier irregularidad del mercado y poder responder ante las necesidades del cliente con un tiempo de respuesta corto y eficiente. Asimismo, se considerará un 2% adicional para realizar pruebas de laboratorio con el producto terminado y para descartar aquellos productos que no cumplan con los estándares de calidad definidos.

Tabla 5.8

Demanda mensual del producto (kg), considerando stock de seguridad y pruebas de calidad

Mes	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Enero	340.64	351.83	363.02	374.21	385.39	396.58
Febrero	318.19	328.64	339.09	349.54	359.99	370.44
Marzo	345.07	356.40	367.73	379.07	390.40	401.73
Abril	355.06	366.72	378.38	390.04	401.70	413.37
Mayo	363.68	375.62	387.57	399.51	411.46	423.40
Junio	347.54	358.95	370.37	381.78	393.20	404.61
Julio	377.86	390.27	402.68	415.09	427.50	439.91
Agosto	364.09	376.05	388.01	399.97	411.93	423.88
Setiembre	356.19	367.89	379.59	391.28	402.98	414.68
Octubre	371.29	383.49	395.68	407.87	420.07	432.26
Noviembre	366.29	378.32	390.35	402.38	414.41	426.44
Diciembre	373.38	385.65	397.91	410.17	422.44	434.70
Total	4,279.29	4,419.83	4,560.37	4,700.92	4,841.46	4,982.01

Elaboración propia

Se observa que se tendrá una mayor capacidad requerida en el mes de julio del 2024, con un total de 439.91 kg/mes. Esta producción corresponde a 17.60 kg/día. A continuación, se muestra la cantidad diaria a procesar para alcanzar una producción de 17.60 kg al día, que permite obtener 236 cremas diarias.

Tabla 5.9

Cantidad diaria a procesar y capacidad de máquinas

Operación	Cantidad diaria a procesar	Unidad	Capacidad (máquina) / tiempo estándar	Duración	Unidad
Clasificación	309.67	kg/día	400 kg/h	0.77	horas/día
Escarificado	303.47	kg/día	100 kg/h	3.03	horas/día
Extracción	474.03	kg/día	200 L	4.00	horas/lote
Filtrado	442.26	kg/día	50 kg/h	8.85	horas/día
Evaporación	439.09	kg/día	50 kg/h	8.78	horas/día
Secado	204.48	kg/día	25 kg/h	8.18	horas/día
Calentamiento	9.70	kg/día	18 L	1.25	horas/lote
Fundición	2.42	kg/día	10 L	1.50	horas/lote
Emulsionado, mezclado y enfriamiento	19.50	kg/día	25 L	6.67	horas/lote
Envasado	252	cremas/día	300 cremas/h	0.84	horas/día
Etiquetado	236	cremas/día	900 cremas/h	0.26	horas/día
Tapado y encajado	236	cremas/día	0.5 min/crema	1.97	horas/día

Elaboración propia

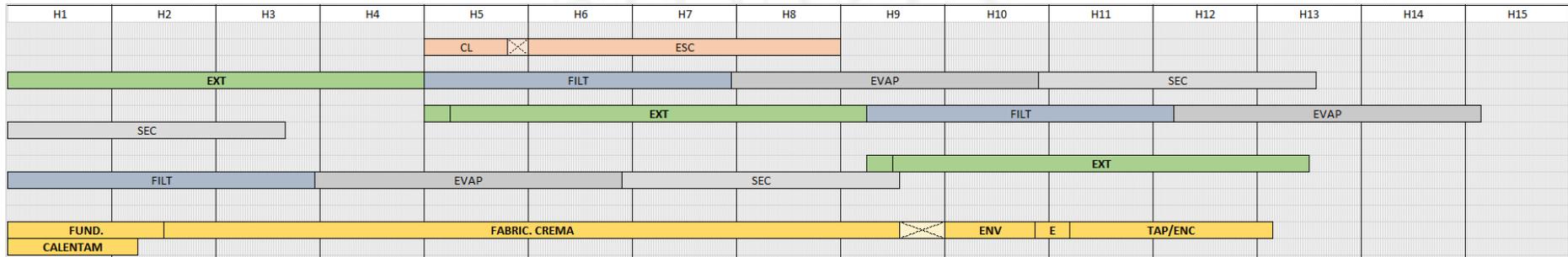
Para determinar el número de lotes por día es necesario hallar el factor de utilización. Este factor se calcula al dividir el número de horas planeadas para producción entre el número de horas reales. Se consideró que por cada uno de los dos turnos se necesita media hora de preparación antes de dar inicio al funcionamiento de la planta.

$$\text{Factor de utilización} = \frac{8\text{h por turno} - 0.5\text{h de preparación}}{8\text{h por turno}} = 0.9375$$

Con este factor se halló que se tendrían 15 horas efectivas cada día. Tomando en cuenta esta cifra y la duración de cada operación, se realizó el siguiente diagrama:

Figura 5.9

Secuencia de actividades



Elaboración propia

Leyenda:

- CL: Clasificado
- ESC: Escarificado
- EXT: Extracción
- FILT: Filtración tangencial
- EVAP: Evaporación al vacío
- SEC: Secado
- FUND: Fundición de la fase oleosa
- CALENTAM: Calentamiento de la fase acuosa
- FABRIC. CREMA: Fabricación de la crema en la caldera de fabricación, por medio del emulsionado, mezclado y enfriamiento
- ENV: Envasado
- E: Etiquetado
- TAP/ENC: Tapado y encajado

Se tendrá entonces un solo lote para la etapa de fabricación de la crema, pero se trabajará con tres lotes para la extracción de la saponina. Previamente a la extracción, en la etapa de saponificación, se utilizarán las máquinas de clasificado y escarificado en una sola pasada por día para obtener el afrecho polvillo, el cual se almacenará en sacos y se colocará al lado del tanque de extracción, para así poder iniciar el día con esta operación.

La operación de extracción se realiza tres veces por día y entre cada lote deberá prepararse el tanque de mezcla nuevamente, lo cual tomará alrededor de 15 minutos. El último lote del día ingresará al tanque de mezcla para la extracción, pero será almacenado para continuar con la filtración, evaporación y secado al día siguiente.

En el caso del tapado y encajado, que es una operación manual, se consideró una eficiencia de 0.85 y el factor U de 0.9375, con lo cual se dispone de 3,825 horas/año. Se determinó que sólo se requerirá de un operario dado que el tiempo estándar para esta operación es 0.5 minutos-hombre/crema. Al multiplicar este valor por la demanda anual en el 2024 de 65,204 cremas se obtiene que se requieren 543.37 horas/año, valor menor al disponible.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Para hallar la capacidad instalada, se utilizó un factor de utilización de 0.9375, definido en el subcapítulo anterior. Además, debe tomarse en cuenta el factor de eficiencia, que considera la desviación entre las horas estándar y las horas reales producidas. Se consideró un factor de 0.89 para las operaciones, pues son semi-automatizadas.

A continuación, se muestra el cálculo de la capacidad instalada, considerando que se trabajarán 2 turnos de 8 horas cada uno, por 25 días al mes y 12 meses al año.

Tabla 5.10

Cálculo de la capacidad instalada

Operación	Capacidad	Nº maq	horas / año	U	E	Máx. lotes/ día	CO (kg/año)	FC	COxFC (kgPT / año)
Clasificación	400 kg/h	1	4800	0.9375	0.89	-	1,602,000.00	0.06	91,032.11
Escarificado	100 kg/h	1	4800	0.9375	0.89	-	400,500.00	0.06	23,222.48
Extracción	200 L	1	300 días disponibles			3	161,010.00	0.04	5,976.93
Filtrado	50 kg/h	1	4800	0.9375	0.89	-	200,250.00	0.04	7,967.46
Evaporación	50 kg/h	1	4800	0.9375	0.89	-	200,250.00	0.04	8,025.10
Secado	25 kg/h	1	4800	0.9375	0.89	-	100,125.00	0.09	8,616.23
Calentamiento	18 L	1	300 días disponibles			10	54,000.00	1.81	97,969.46
Fundición	10 L	1	300 días disponibles			8	24,000.00	7.27	174,543.16
Emulsionado, mezclado y enfriamiento	25 L	1	300 días disponibles			2	15,000.00	0.90	13,536.00
Envasado	22.28	1	4800	0.9375	0.89	-	89,211.38	0.94	83,858.24
Etiquetado	66.83	1	4800	0.9375	0.89	-	267,634.13	1.00	267,634.13

Elaboración propia

La capacidad instalada se define por la operación cuello de botella, que en este caso es la extracción. A partir de ello se define que se podrían producir 5,976.93 kg de producto terminado al año o 80,497 cremas.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

El control de calidad durante todo el proceso de producción desde la recepción de la materia prima hasta la obtención de la crema exfoliante es esencial para garantizar la inocuidad del producto terminado y mantener estándares de calidad que garanticen el éxito de la crema en el mercado. El control de calidad se centra en tres parámetros:

- **Organolépticos:** Es necesario controlar el aspecto, color, olor y sensación al tacto de la crema pues estas características son percibidas por el consumidor.
- **Fisicoquímicos:** Para asegurar que no existan alteraciones en la formulación de la crema y que los ingredientes se mantengan estables, se requieren controles de viscosidad, densidad, pH y contenido de agua. Para ello se requieren medidores para estos parámetros, como un viscosímetro, un medidor de pH, densímetro, etc.

- Microbiológicos: Es muy probable que suceda una contaminación microbiana del producto, por lo cual se requieren estrictos controles de calidad que aseguren que el producto se mantenga dentro de los límites permitidos según las normas técnicas. Para evitar la presencia de microorganismos que deterioren el producto, se realizarán análisis como el conteo microbiano (bacterias, mohos, levaduras, coliformes), evaluación del sistema de conserva e identificación de microorganismos patógenos.

En cuanto al origen de la contaminación, ésta se puede dar a través del medio ambiente, la materia prima, el personal y la maquinaria y equipos. Lo ideal es disminuir lo más posible las corrientes de aire, pues suelen transportar microorganismos como hongos y bacterias. Asimismo, se debe tener en cuenta que la materia prima de fuentes naturales normalmente está más contaminada que las sintéticas y que el agua que ingresa al proceso para formar parte del producto o que se utiliza en etapas de lavado también puede contaminarlo. Por otro lado, se requiere que los operarios que participan en la elaboración del producto cuenten con la indumentaria apropiada y sean competentes en normas y procedimientos de higiene. Por último, existe también el riesgo de que las máquinas y equipos sean agentes de contaminación al presentar una acumulación de microorganismos, por lo que es necesario que exista una limpieza constante y adecuada y que se realice mantenimiento de la maquinaria, el local y los almacenes.

A continuación, se muestra el análisis de riesgo por cada etapa del proceso de producción, para así identificar los puntos críticos de control. Mediante este análisis se determinó que el calentamiento de la fase acuosa es un punto crítico de control con riesgo biológico, pues es muy probable que proliferen agentes patógenos si no se controla la temperatura e inocuidad de dicha fase. Para abordar este punto, se realizó el plan HACCP que se enfoca en esta etapa de calentamiento y que define qué se medirá, cómo, con qué frecuencia y quién lo realizará. El análisis será en cada lote, descartándose aquellos que no cumplan con el límite permisible.

Tabla 5.11

Análisis de riesgos e identificación de puntos críticos de control (PCC)

Etapa	Peligros	¿El peligro es significativo?	Justificación de la decisión	¿Qué medidas preventivas se pueden aplicar?	¿PCC?
Recepción de la materia prima	<p>Biológico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Presencia de bacterias patógenas provenientes del lugar de cultivo <p>Físico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Contaminación por suciedad en la balanza <p>Químico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Contaminación química por pesticidas 	NO	<ul style="list-style-type: none"> -Se utilizará quinua orgánica de la sierra -Se contará con un sistema tercerizado de limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar controles de calidad de la quinua recibida -Limpieza continua de la balanza 	NO
Almacenamiento de la quinua e insumos	<p>Físico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Residuos sólidos presentes junto con la quinua 	NO	<ul style="list-style-type: none"> -Al pasar por el proceso de clasificado, se eliminan los residuos no deseados 	<ul style="list-style-type: none"> -Limpieza continua del almacén -Incluir medidor de humedad 	NO
Clasificado	<p>Físico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Contaminación por suciedad en la clasificadora 	NO	<ul style="list-style-type: none"> -Las partículas indeseadas serán filtradas en el proceso de microfiltración tangencial 	<ul style="list-style-type: none"> -Limpieza continua de la máquina clasificadora 	NO
Escarificado	<p>Físico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Contaminación por suciedad en la escarificadora 	NO	<ul style="list-style-type: none"> -Las partículas indeseadas serán filtradas en el proceso de microfiltración tangencial 	<ul style="list-style-type: none"> -Limpieza previa al funcionamiento 	NO
Extracción	<p>Biológico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Presencia de microorganismos 	NO	<ul style="list-style-type: none"> -El agua utilizada para la extracción puede estar contaminada 	<ul style="list-style-type: none"> -Medición de la calidad del agua que ingresa al proceso -Control de temperatura en tanque hermético de agua 	NO
Filtrado	<p>Biológico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Presencia de agentes patógenos <p>Físico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Residuos sólidos 	NO	<ul style="list-style-type: none"> -Estos elementos pueden estar presentes en la solución obtenida de la extracción 	<ul style="list-style-type: none"> -Control de parámetros del proceso 	NO
Evaporación	<p>Físico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hidrólisis de la saponina 	NO	<ul style="list-style-type: none"> -A temperaturas superiores a 70°C, la saponina sufre hidrólisis, lo cual evita obtener saponina en polvo 	<ul style="list-style-type: none"> -El proceso debe realizarse con vacío y a temperatura controlada 	NO

(continúa)

(continuación)

Secado	Físico -Hidrólisis de la saponina	NO	-El secado trabaja con aire a altas temperaturas para evaporar el agua	-Tiempo de exposición corto a altas temperaturas (controlado)	NO
Calentamiento	Biológico -Presencia de agentes patógenos	SI	-Esta etapa requiere de especial cuidado pues es muy probable que proliferen agentes patógenos	-Calentar la fase acuosa a altas temperaturas -Mantener el ambiente de fabricación de cremas inocuo y limpiarlo constantemente	SI
Emulsionado y mezclado	Físico -Falta de homogeneidad, presencia de grumos	NO	-En esta operación deben controlarse las características de homogeneidad, color, viscosidad y ausencia de grumos	-Control de parámetros del proceso (tiempo, temperatura, pH) -Proceso bajo agitación -Uso de conservantes	NO
Envasado	Físico -Contenido en exceso o faltante	NO	-Se realizará con una llenadora	-Realizar pruebas de calidad del lote respecto al peso	NO
Etiquetado	Físico -Contaminación por suciedad	NO	-El empaquetado y etiquetado se realizan en un ambiente separado	-Mantener el ambiente ordenado	NO
Tapado y encajado	Biológico -Contaminación con bacterias	NO	-La crema envasada puede contaminarse al no encontrarse tapada	-La mesa de tapado y encajado debe encontrarse muy cerca de las máquinas de envasado y etiquetado	NO
Almacenamiento de la crema exfoliante	Físico -Contaminación por suciedad Biológico -Presencia de organismos patógenos en el producto terminado	NO	-Ambiente del almacén controlado	-El almacén de producto terminado debe estar limpio -Realizar controles de calidad a los lotes de PT	NO

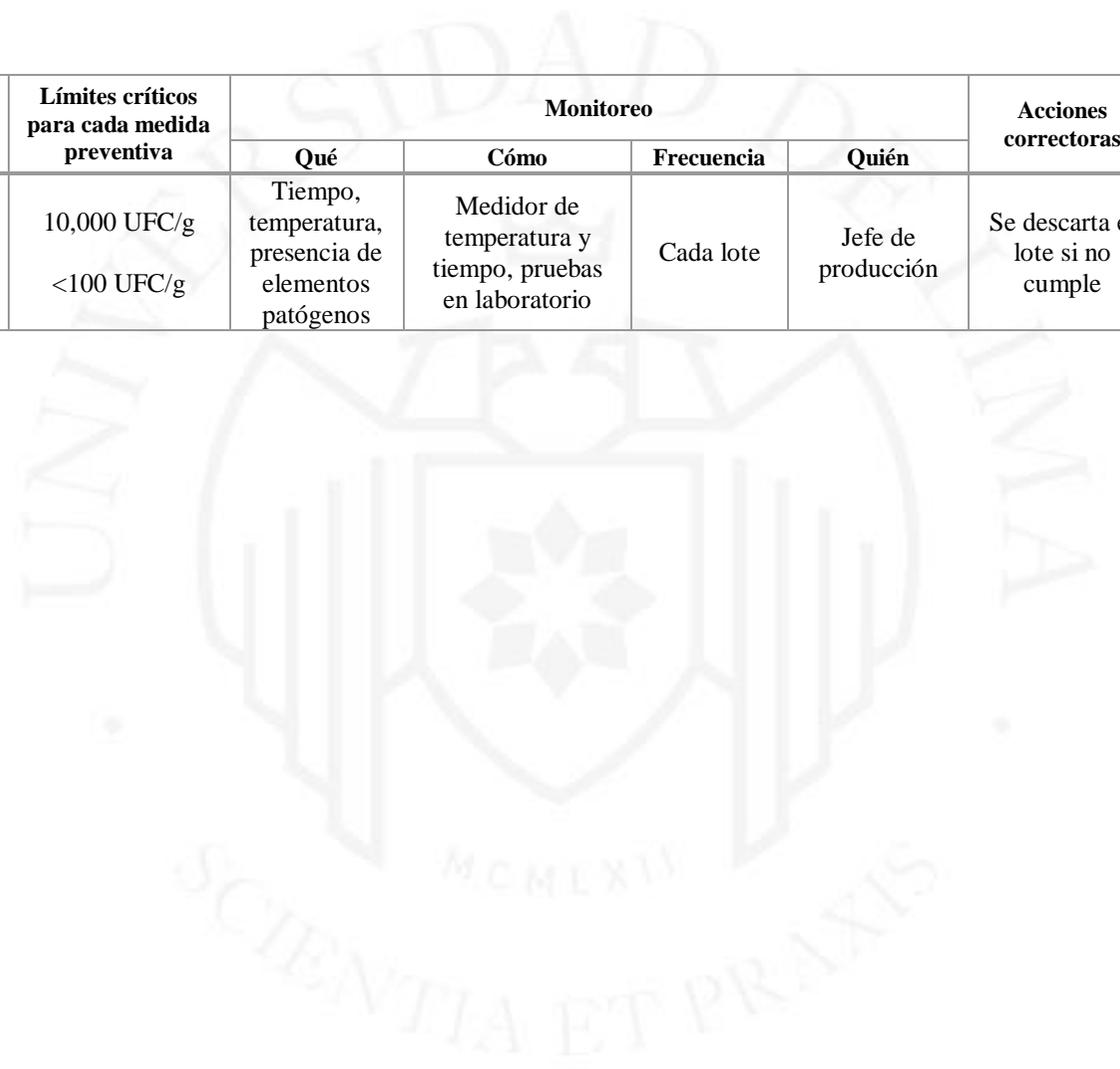
Elaboración propia

Tabla 5.12

Plan HACCP

Punto de control crítico	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Calentamiento	Biológico: -Aerobios mesófilos -Hongos y levaduras	10,000 UFC/g <100 UFC/g	Tiempo, temperatura, presencia de elementos patógenos	Medidor de temperatura y tiempo, pruebas en laboratorio	Cada lote	Jefe de producción	Se descarta el lote si no cumple	Registro de los parámetros por lote	Inspección por muestreo de los lotes de producción

Elaboración propia



5.6 Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental busca controlar y prevenir los impactos en el medio ambiente generados por las actividades de la planta. A continuación, se identifican las principales salidas de las etapas del proceso productivo y el impacto que pueden generar.

Tabla 5.13

Matriz de caracterización de aspectos e impactos ambientales y sus medidas correctivas

Etapa	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida correctiva
Clasificado	Pajillas, granos en mal estado	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Un proveedor gestionará los residuos sólidos de la planta
Escarificado	Restos de la cascarilla	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	
Extracción	Vapor de agua y etanol	Emisión de vapores	Contaminación del aire	Uso de extractores
Filtrado	Residuos sólidos	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Un proveedor gestionará los residuos sólidos de la planta
Evaporación	Vapor de agua	Emisión de vapor de agua	Contaminación del aire	Uso de extractores
Secado	Agua con residuos	Emisión de agua con residuos	Contaminación del agua	Tercerización de tratamiento de aguas residuales - PTAR
Calentamiento y fundición	Agua con residuos	Emisión de agua con residuos de fase acuosa	Contaminación del agua	
	Residuos oleosos	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Un proveedor gestionará los residuos sólidos de la planta
	Calor	Emisión de calor por fundición	Contaminación del aire	Monitoreo de la máquina para mantener el calor generado dentro de límites permisibles
Emulsionado, mezclado y enfriamiento	Calor	Emisión de calor para realizar el enfriamiento	Contaminación del aire	
	Producto residual	Emisión de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Un proveedor gestionará los residuos sólidos de la planta
Envasado y Etiquetado	Envases y etiquetas residuales	Generación de residuos sólidos	Contaminación por descomposición de materiales	Eliminación diferenciada de acuerdo al tipo de material

Elaboración propia

Se trabajará con una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS) autorizada por el Ministerio de Ambiente (MINAM) y con el permiso de operación especial para transporte de residuos peligrosos por carretera, el cual es emitido por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC). Esta empresa se encargará del recojo, recolección,

transporte y disposición final de los residuos sólidos que se han listado arriba. Además, se contará con un plan de contingencia en el manejo de residuos sólidos en caso de emergencias, como desastres naturales, incendios, derrames, etc. Una de las opciones de EO-RS listadas por el MINAM es la empresa Praxis Ecology SAC.

Por otro lado, el tratamiento del agua residual se tercerizará a una PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales). Adicionalmente, se tomarán medidas de control para mitigar el impacto negativo de este aspecto, como el continuo monitoreo de la calidad del agua.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Para promover la prevención de riesgos laborales en el trabajo, la planta debe cumplir con el reglamento de la ley N° 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Es necesario asegurarse de que los trabajadores que empiecen a laborar en la planta cuenten con “información y competencias suficientes para desarrollar de manera segura y sana su labor” (Ley N° 29783, 2011).

Se identificaron los peligros y evaluaron los riesgos que podrían suceder en la planta, así como las medidas de control para prevenirlos.

Tabla 5.14

Peligros, riesgos y medidas de control en la planta

Proceso	Peligro	Riesgo	Control
Clasificado	Trabajo con baldes pesados Ruido	Probabilidad de: Caída de objetos pesados Lesiones por carga de baldes pesados Exposición al ruido	Utilización de plataformas para disminuir la diferencia de altura entre la tolva y el operario Uso de tapones y casco
Escarificado	Paletas giratorias	Probabilidad de: Golpes o cortes	Utilización de una máquina con cámara de escarificado cerrada con compuerta frontal
Extracción	Presencia de etanol en estado gaseoso	Probabilidad de: Inhalación, contacto con los ojos	Uso de lentes de protección y mascarillas
Filtrado	Presencia de vapor de etanol y agua	Probabilidad de: Inhalación	Uso de lentes de protección y mascarillas
Evaporación	Presencia de etanol en estado gaseoso	Probabilidad de: Inhalación, contacto con los ojos Incendio Quemaduras	Utilización de guantes especiales y aislamiento de la máquina
Secado	Presencia de aire caliente	Probabilidad de: Quemaduras Explosión por contacto de vapor de etanol con chispas	Utilización de guantes especiales y control de la presencia de etanol Uso de lentes de protección
Calentamiento Fundición Emulsionado, mezclado y enfriamiento	Trabajo a altas temperaturas (90°C) Presencia de grasas calientes	Probabilidad de: Quemaduras Salpicaduras en partes del cuerpo	Utilización de respiradores, guantes especiales, lentes de protección y trajes de cuerpo completo
Envasado	Trabajo con máquina energizada	Probabilidad de: Electrización	Toma a tierra Uso de guantes
Etiquetado	Uso de rodillos giratorios	Probabilidad de: Atrapamiento	Guardas

Elaboración propia

Tabla 5.15

Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos y controles (IPERC)

Proceso	Peligro	Riesgo	Consecuencia	Índices							Grado de riesgo	¿Riesgo significativo?	Medidas de control
				Personas expuestas	Procedimientos	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	Severidad	Prob*Severidad			
Recepción de la materia prima	Carga de materiales pesados	Caída de cargas, riesgo disergonómico	Golpes, fracturas, dolor de espalda	1	1	1	2	5	2	10	Mo	No	Uso de montacargas
Almacenamiento de la quinua e insumos	Carga de materiales pesados	Caída de cargas, riesgo disergonómico	Golpes, fracturas, dolor de espalda	1	1	1	2	5	2	10	Mo	No	Uso de montacargas
Clasificado	Trabajo con baldes pesados Ruido	Caída de objetos pesados Exposición al ruido	Golpes, dolor de espalda, pérdida de capacidad auditiva	1	1	1	3	6	2	12	Mo	No	Utilización de plataformas Uso de tapones y casco
Escarificado	Paletas giratorias	Atrapamiento, impacto con paletas	Golpes o cortes	1	1	1	3	6	2	12	Mo	No	Uso de una máquina con cámara de escarificado cerrada y con compuerta frontal
Extracción	Presencia de etanol en estado gaseoso	Inhalación, contacto con los ojos	Enfermedades respiratorias, irritación de ojos	1	1	1	3	6	2	12	Mo	No	Uso de lentes de protección y mascarillas
Filtrado	Presencia de vapor de etanol y agua	Inhalación	Enfermedades respiratorias	1	1	1	3	6	2	12	Mo	No	Uso de lentes de protección y mascarillas
Evaporación	Presencia de etanol en estado gaseoso	Inhalación, contacto con los ojos, incendio	Enfermedades respiratorias, irritación de ojos, quemaduras	1	1	1	3	6	2	12	Mo	No	Utilización de guantes especiales y aislamiento de la máquina
Secado	Presencia de aire caliente	Explosión por contacto de vapor de etanol con chispas	Quemaduras severas, muerte	1	1	1	3	6	3	18	Imp	Sí	Utilización de guantes especiales y control de la presencia de etanol Uso de lentes de protección
Calentamiento	Trabajo a altas temperaturas, presencia de grasas calientes	Salpicaduras a partes del cuerpo	Quemaduras	1	1	1	3	6	2	12	Mo	No	Utilización de respiradores, guantes especiales, lentes de protección y trajes de cuerpo completo
Fundición													
Emulsionado y mezclado													
Envasado	Trabajo con máquina energizada	Electrificación	Paso de corriente	1	1	1	3	6	1	6	To	No	Toma a tierra Uso de guantes
Etiquetado	Uso de rodillos giratorios	Atrapamiento	Golpes leves	1	1	1	3	6	1	6	To	No	Guardas
Almacenamiento de la crema exfoliante	Cajas en altura	Caída de cajas, riesgo disergonómico	Golpes, dolor de espalda	1	1	1	3	6	2	12	Mo	No	Elevación al filo del estante Uso de plataformas

Elaboración propia

5.8 Sistema de mantenimiento

Se denomina “mantenimiento” al conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, es decir, buscando la máxima disponibilidad de la maquinaria y el máximo rendimiento del equipo (García Garrido, 2003).

La realización de dichas actividades de mantenimiento es primordial para el correcto desarrollo de las tareas de producción. Esto permite garantizar la calidad de los productos terminados y genera un ahorro para la empresa, dado que minimiza la cantidad de mantenimientos reactivos y paradas no planificadas de producción debido a fallas en la maquinaria.

Tabla 5.16

Plan de mantenimiento

Máquina	Actividad	Tipo de mantenimiento	Frecuencia
Clasificadora	Limpieza	Preservación	Semanal
Escarificadora	Limpieza	Preservación	Semanal
Tanque de mezcla	Limpieza	Preservación	Semanal
Filtro	Limpieza de filtro	Preservación	Semanal
	Revisar colmatación de membrana	Inspección	Semanal
Evaporador	Verificación de buen funcionamiento	Inspección	Mensual
	Limpieza del tanque de evaporación	Preservación	Semanal
Atomizador con secado	Limpieza del tanque	Preservación	Semanal
Calentador	Verificación de buen funcionamiento	Inspección	Mensual
Caldera fusora	Limpieza	Preservación	Semanal
	Inspección de sistemas de gases	Inspección	Mensual
Caldera de fabricación	Limpieza	Preservación	Semanal
Envasadora	Limpieza	Preservación	Semanal
Etiquetadora	Revisar controles de mando	Preventivo	Semestral
	Limpieza	Preservación	Semanal

Elaboración propia

Todas las máquinas recibirán un mantenimiento preventivo programado en intervalos de tiempo previamente determinados. Dichos mantenimientos tienen como finalidad detectar defectos antes de que se conviertan en fallas. De esta manera se reduce el costo de mantenimiento y se puede planificar de manera más certera la producción.

Debido a que el mantenimiento no es parte del *core business* de la empresa y que genera costos adicionales en equipos y en personal especializados, se tercerizará el proceso de mantenimiento.

5.9 Diseño de la cadena de suministro

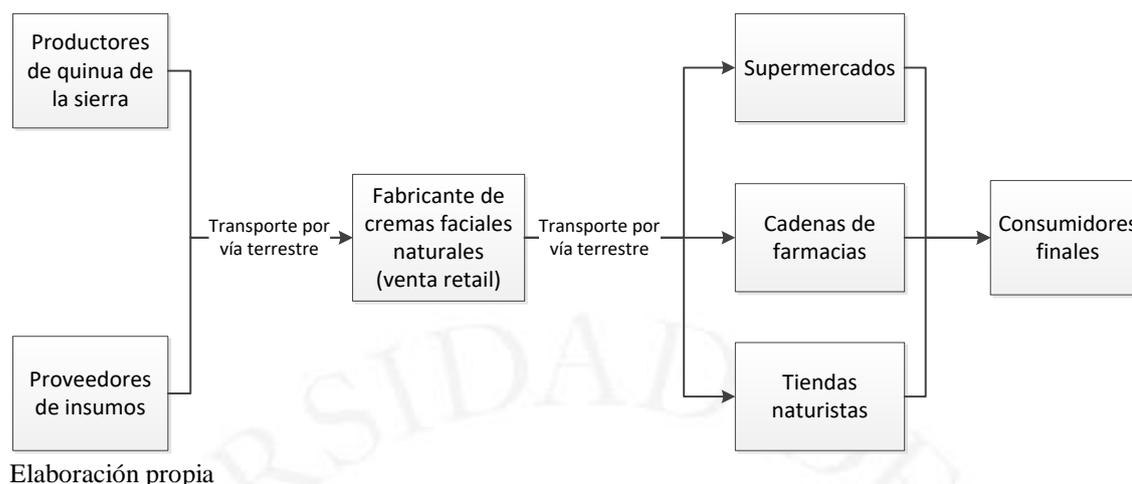
La cadena de suministro inicia con los productores de quinua de las regiones de Puno, Ayacucho y Apurímac. Se eligió a estos productores porque no utilizan insumos químicos en sus cultivos; la quinua de la costa, en cambio, no es orgánica (MINAGRI, Marzo 2017). Los productores realizan la cosecha cuando el grano está maduro, separan el grano de la paja a través de la trilla y realizan el venteo y limpieza para descartar los tallos y otras impurezas (Meyhuay).

Esta quinua trillada sería obtenida como materia prima para la producción de la crema facial a base de saponina de quinua. Se transportará por vía terrestre hasta la planta de producción en Lurín en sacos para su recepción. La quinua y los demás insumos se almacenan y son llevados a las distintas etapas del proceso según su función. En el caso de la quinua, ésta ingresa a la clasificadora y luego al proceso de desaponificación de la quinua. El residuo (cascarilla) con la saponina continúa por el proceso de extracción y elaboración de cremas, mientras que la quinua es secada y embolsada para ser comercializada, generando un beneficio económico adicional.

Una vez completado el proceso de producción de las cremas faciales, el producto es almacenado para luego ser transportado en camiones Porter al centro de distribución de los supermercados Vivanda, al centro de distribución de la cadena de farmacias Mifarma y a las tiendas naturistas Madre Natura y La Sanahoria.

Figura 5.10

Cadena de suministro para el proyecto



5.10 Programa de producción

Para determinar el programa de producción se tomará en cuenta el horizonte del proyecto, que es el año 2024.

Se debe tomar en cuenta que todo lo producido durante el año se vende ese mismo año. Sin embargo, se considerará un 5% adicional para mantener un stock de seguridad para cubrir cualquier irregularidad del mercado y poder responder ante las necesidades del cliente con un tiempo de respuesta corto y eficiente. Asimismo, se considerará un 2% adicional para realizar pruebas de laboratorio con el producto terminado y para descartar aquellos productos que no cumplan con los estándares de calidad definidos.

Tabla 5.17

Producción anual en envases de crema

Año	Demanda (kg)	Demanda (unidades)	Stock de seguridad	Controles de calidad y defectuosos	Producción anual (unidades)	Producción diaria promedio (kg)
2019	3,999.33	53,863	5%	2%	57,633	14.26
2020	4,130.68	55,632	5%	2%	59,526	14.73
2021	4,262.03	57,401	5%	2%	61,419	15.20
2022	4,393.38	59,170	5%	2%	63,312	15.67
2023	4,524.73	60,939	5%	2%	65,204	16.14
2024	4,656.08	62,708	5%	2%	67,097	16.61

Elaboración propia

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la correcta ejecución del proyecto es necesario conocer los requerimientos de materia prima e insumos para la elaboración de la crema exfoliante a base de saponina de quinua. Para determinar la cantidad requerida de cada material e insumo se usará el balance de materiales presentado anteriormente.

Tabla 5.18

Requerimientos de materia prima e insumos proyectados

Año	Materia prima e insumos (kg)			Materiales de empaque (Unidades)			
	Afrecho (kg)	Agua (kg)	Etanol (kg)	Envases (unidad)	Tapas (unidad)	Etiquetas (unidad)	Cajas (unidad)
2019	72,833.53	56,654.63	5,364.06	59,298	55,740	55,740	55,740
2020	75,307.04	58,578.69	5,546.23	61,312	57,633	57,633	57,633
2021	77,780.56	60,502.75	5,728.40	63,326	59,526	59,526	59,526
2022	80,254.08	62,426.82	5,910.57	65,340	61,419	61,419	61,419
2023	82,727.60	64,350.88	6,092.74	67,354	63,312	63,312	63,312
2024	85,199.81	66,273.92	6,274.82	69,366	65,204	65,204	65,204
Año	Insumos fase acuosa (kg)				Insumos fase oleosa (kg)		
	Glicerina	Ácido sórbico	Rokonsal	Agua desionizada	Ceresina	Vaselina blanca	Monoestearato de glicerilo
2019	259.89	4.30	4.30	2,012.73	212.00	169.88	187.20
2020	268.72	4.45	4.45	2,081.08	219.20	175.65	193.55
2021	277.54	4.59	4.59	2,149.43	226.40	181.42	199.91
2022	286.37	4.74	4.74	2,217.79	233.60	187.19	206.27
2023	295.20	4.88	4.88	2,286.14	240.80	192.96	212.63
2024	304.02	5.03	5.03	2,354.46	248.00	198.72	218.98

Elaboración propia

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

A continuación, se presentarán los requerimientos de otros servicios importantes necesarios para el funcionamiento de la empresa.

- Energía eléctrica: La energía eléctrica es clave para el funcionamiento de las máquinas en el área de producción, así como también en el área administrativa. Para determinar el consumo anual de energía eléctrica para el proceso de

producción, se consideraron los consumos de cada máquina y las horas de funcionamiento por día, es decir su utilización.

Tabla 5.19

Consumo anual de energía eléctrica para el proceso de producción

Año	Potencia (kW)	Horas/año	Utilización promedio	Consumo anual (kW)
2019	50.02	4,500	33.37%	89,189.13
2020	50.02	4,500	34.46%	92,118.61
2021	50.02	4,500	35.56%	95,048.10
2022	50.02	4,500	36.65%	97,977.58
2023	50.02	4,500	37.75%	100,905.52
2024	50.02	4,500	38.85%	103,835.00

Elaboración propia

Para calcular el consumo de la energía eléctrica en las áreas administrativas se tomó en cuenta el consumo de los distintos equipos y artefactos eléctricos a disposición de los colaboradores.

Tabla 5.20

Consumo anual de energía eléctrica en área administrativa

Equipos	Horas promedio diarias	Cantidad	Potencia (kW)	Potencia total (kW)	Consumo diario (kWh)	Consumo anual (kWh)
Fluorescentes LED	16	10	0.024	0.24	3.84	1,152.00
Computadoras	16	1	0.45	0.45	7.20	2,160.00
Laptops 1	8	8	0.085	0.68	5.44	1,632.00
Laptops 2	8	1	0.09	0.09	0.72	216.00
Impresora	3	1	0.04	0.04	0.12	36.00
Proyector	2	1	0.2	0.20	0.40	120.00
Teléfono	16	8	0.025	0.20	3.20	960.00
Horno microonda	1.5	1	0.64	0.64	0.96	288.00
Comedor	5	1		-	-	8,505.79
Total			1.554	2.54		15,069.79

Elaboración propia

Finalmente, se consideró el consumo de la iluminación de la planta, tanto en el área de producción, como también en el área de almacenes.

Tabla 5.21

Consumo anual de energía eléctrica para iluminación

Equipo	Horas promedio diarias	Cantidad	Potencia unitaria (kW)	Potencia total (kW)	Consumo diario	Consumo anual (kWh)
Led (planta)	16	24	0.024	0.576	9.216	2,764.80
Led (almacén)	16	7	0.024	0.168	2.688	806.40
Total			0.048	0.744		3,571.20

Elaboración propia

De esta manera, se tiene un consumo anual de energía eléctrica de 122,476.00 kWh.

- Agua potable: El agua es de vital importancia para el proyecto, dado que es necesaria en el proceso de producción y es requerida para temas de higiene, tanto personal como de las máquinas. Debido a ello, la dotación de agua para el personal administrativo es de 25 litros por día, y para el personal operativo o de planta de 100 litros por día.

A continuación, se presentan los cálculos con el requerimiento anual de agua en metros cúbicos.

Tabla 5.22

Requerimiento anual de agua en m³

AGUA	Litros/día	Consumo (m ³ /año)
Proceso producción	227.33	68.20
Operarios	2,600.00	780.00
Personal administrativo	225.00	67.50
Cocina	90.00	27.00
Total	3,142.33	942.70
Costo por m ³ de agua		7.051
Costo total		6,646.96
Costo - Planta		5,980.64
Costo - Áreas administrativas		666.32

Elaboración propia

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

La mano de obra es el motor de toda empresa y representan uno de los recursos más valiosos para cualquier organización. A continuación, se detalla la cantidad de trabajadores necesarios para el proyecto, dividiendo al personal en dos grupos: empleados administrativos y empleados operativos o de planta.

Para la mano de obra directa se debe considerar que, en ciertas oraciones, donde se requiere una atención parcial o donde la utilización de la maquina empleada es baja y, por ende, la saturación del operario es reducida también, se le puede asignar dos funciones a un mismo operario. De esta manera se logra evitar o reducir el tiempo ocioso del operario.

Tabla 5.23

Requerimiento de mano de obra directa por turno

Operarios	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Clasificadora	1	1	1	1	1	1
Escarificadora						
Tanque de mezcla	1	1	1	1	1	1
Microfiltración	1	1	1	1	1	1
Evaporación	1	1	1	1	1	1
Secado	1	1	1	1	1	1
Calentador	1	1	1	1	1	1
Caldera fusora						
Caldera de fab.	1	1	1	1	1	1
Envasado	1	1	1	1	1	1
Etiquetado						
Tapado	1	1	1	1	1	1
Encajado						
TOTAL	9	Operarios/turno				

Elaboración propia

Dado que se trabajan 2 turnos por día, se tendría un total de 18 operarios destinados a la producción. Asimismo, se cuenta con otros 8 empleados de planta, distribuidos 4 en cada turno.

Tabla 5.24

Número de empleados de planta adicionales

Personal	Número
Auxiliar de almacén	2
Auxiliar de despacho	2
Supervisor de producción	2
Asistente de calidad	2

Elaboración propia

Finalmente, se requerirá también de personal administrativo para asegurar una correcta gestión de la empresa. Para la mano de obra indirecta, se consideraron los siguientes colaboradores:

Tabla 5.25

Número detallado de personal administrativo

Personal	Número
Gerente general	1
Jefe comercial	1
Jefe de logística	1
Jefe de finanzas	1
Jefe de producción	1
Analista financiero	1
Asistente de compras	1
Asistente administrativo	1
Asistente comercial	1

Elaboración propia

5.11.4 Servicios de terceros

Algunos servicios se contratarán a terceros debido a que no forman parte del *core* del negocio y su implementación significaría una inversión mayor para la empresa. Además, al tratarse de una empresa pequeña y de reducido personal, no se contaría con trabajadores especializados para realizar dichas funciones.

Servicio de limpieza: Se contratará personal de limpieza destinado únicamente para el área administrativa, el área de tránsito común de la planta y los comedores. La limpieza del área de producción es parte de la labor de los operarios. Ellos son los encargados de limpiar y desinfectar tanto la maquinaria empleada como su ambiente de

trabajo una vez finalizado el lote de producción. Se contratará a la empresa Silsa S.A. para contar con 3 encargados de limpieza con un costo anual de S/. 36,000.

Servicio de seguridad: Es necesario resguardar la seguridad dentro las instalaciones de la empresa para garantizar la integridad física de sus activos y la comodidad y bienestar de todos los empleados. De esta manera se evitan pérdidas económicas sustanciales.

Se requerirá de dos vigilantes por cada turno en la entrada de la planta que verifiquen todas las entradas y salidas a las instalaciones, tanto de personal interno y externo, como de camiones de carga con insumos, materia prima o productos terminados. Además, deberá estar atento a los alrededores de la fábrica mediante cámaras de seguridad instaladas en la periferia. Finalmente, ellos serán los encargados de cerrar la planta al finalizar el turno de la noche.

Se tomarán los servicios de ORUS S.A., por un total de dos vigilantes, a un costo anual de S/. 28,800.

Servicio de asesoría legal: Al tratarse de una empresa comercializadora de productos del sector cosmético, y en menor medida del sector alimenticio, es de vital importancia contar con un equipo de asesoramiento legal. De esta manera, se asegura una correcta aplicación de la normativa vigente y además se cuenta con representación legal en caso de ser requerida. Se contratará a la Corporación Peruana de Abogados.

Servicio de contabilidad: Toda empresa formal está obligada mediante la ley a declarar mensualmente a la SUNAT. Debido a esto, es imprescindible mantener una correcta contabilidad de la empresa y evitar posibles problemas legales. La empresa seleccionada para brindar asesoría contable será la encargada de generar los reportes financieros de manera confiable y certera, para facilitar la toma de decisiones a la alta gerencia. Asimismo, emitirán otros informes oportunos, como el monto de impuestos mensuales y anuales a pagar, el valor de los inventarios, entre otros.

Servicio de transporte: Se encargará del transporte del producto terminado desde los almacenes de la empresa hasta el almacén de los clientes. El número y la frecuencia de salida de los camiones dependerán del número y de la cantidad de entregas a realizar. Los camiones Porter cobran 200 soles por día y cubren hasta 10 puntos de venta.

Servicio de mantenimiento: Se contratará a una empresa especializada en mantenimiento de maquinaria para poder garantizar una alta disponibilidad de los equipos y evitar paralizaciones en la producción. Dicha empresa efectuará mantenimientos principalmente preventivos, y en caso de ocurrir un fallo, mantenimientos reactivos.

Servicio de telefonía e internet: Es importante contar con servicio de telefonía e internet, principalmente para el área administrativa, tanto para facilitar la comunicación interna, como también la externa. Se contratará un paquete de servicio de telefonía fija e internet a la empresa Movistar, con un costo de 135 soles mensuales o el equivalente a 1,620 soles anuales.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

La planta de producción tendrá un solo nivel para facilitar el recorrido de los productos, reducir el costo de manejo de materiales y simplificar el movimiento de la maquinaria, equipos y el personal. Además, ofrece otras ventajas como una mejor iluminación natural y mayor flexibilidad de expansión (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

La construcción será de material noble (ladrillo y cemento) como medida de seguridad en caso de sismos. Se debe contar con estructuras de fácil limpieza y con un adecuado sistema de ventilación tanto en la zona de producción como en el área administrativa. Además, la planta deberá cumplir con las siguientes características:

- Pisos: La planta contará con un sistema de drenaje a través de canales cubiertos por rejillas por donde circularán los efluentes del proceso, para evitar que el piso se encuentre resbaloso. Asimismo, el piso debe ser liso y fácil de limpiar.

- Paredes: Se tendrán paredes lisas pintadas de blanco para aumentar la iluminación.
- Puertas y ventanas: Los accesos a la planta deben estar protegidos con cortinas de plástico con tiras traslapadas para evitar que el ambiente de producción se contamine por polvo u otras partículas. Las áreas administrativas contarán con puertas de madera.
- Patio de maniobras: Es esencial contar con un área de recepción de materia prima, insumos y materiales y de carga de los productos terminados para su despacho. Para ello, se deben considerar las dimensiones del camión Porter que ingresará a la planta para recibir el producto. Además, se empleará concreto armado para la construcción de esta zona.
- Circulación: Se debe facilitar la circulación dejando espacios cómodos entre los pasillos para el tránsito de las personas. Es importante mantener un ambiente de trabajo limpio y ordenado.
- Iluminación: Se utilizará fibra de vidrio en el techo para permitir el ingreso de luz natural en ciertas zonas. Además, existirán luminarias colgadas del techo, con tubos Led de 24 watts.
- Almacenamiento del etanol: Cuando se almacena grandes cantidades de este producto es necesario emplear tanques metálicos para líquidos inflamables de color blanco o plateado, para evitar acumulaciones de calor especiales, y con conexión a tierra. Es importante mantenerlo alejado de la exposición solar, de fuentes de ignición y de otros metales. Asimismo, al tratarse de un componente muy volátil, es necesario tener una ventilación adecuada, dado que el vapor puede acumularse rápidamente en una corta duración. Es recomendable que el tanque se encuentre alejado de zonas de alta circulación y es crucial que se encuentre señalizado. De acuerdo a las Naciones Unidas, se debería emplear la siguiente señalización:

Figura 5.11

Señalización para el etanol



Fuente: Manual de Sustancias Peligrosas - Clasificación e Información de Riesgos (2011)

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

A continuación, se detallan las áreas requeridas para la planta.

Tabla 5.26

Áreas requeridas

Área	Descripción
Almacén de materia prima	Se almacenará la materia prima, es decir, la quinua. Es importante la cercanía con el área de producción y con el patio de maniobras para acelerar el flujo de materiales.
Almacén de insumos	Se almacenarán los insumos para la elaboración de la crema. Una ubicación próxima al patio de maniobras y a la zona de producción facilita el flujo de los insumos.
Almacén de productos terminados	Se almacenarán cajas que contienen el producto terminado.
Área de producción	Zona destinada al proceso productivo. Debe ubicarse cerca a los almacenes.
Servicios higiénicos para personal de producción	Se contarán con servicios higiénicos independientes para cada género. El espacio destinado a cada baño es de 10 m ² . Debe estar situado cerca al área de producción.
Área de sanitización (Aduana sanitaria)	Zona previa al área de producción, destinada al cambio de indumentaria de los trabajadores de planta para evitar el ingreso de agentes contaminantes. Contará con un estante con casilleros que ocupará 6 m ² y con lavatorios. El área total deberá ser mayor a los 10 m ² .
Oficina del gerente general	Área administrativa destinada al máximo mando de la empresa.
Oficinas administrativas	Espacio donde se ubicará el resto de personal administrativo, es decir el mando medio de la empresa. Incluirá una sala de reuniones.
Laboratorio de control de calidad	Área destinada al control de calidad de la materia prima, insumos y productos terminados.

(continúa)

(continuación)

Servicios higiénicos para personal administrativo	Área de servicios higiénicos para el personal administrativo. Debe ubicarse cerca a las oficinas. Existirá un área de servicios para cada género de 6 m ² .
Patio de maniobras	Área destinada a la recepción y despacho de materia prima, insumos y producto terminado. Permite el tránsito de los camiones Porter y el uso de montacargas. Debe ubicarse cerca a los almacenes para facilitar el tránsito de los materiales y productos. Debido a la presencia de camiones y montacargas, se prevé que el área no sea menor a los 100 m ² .
Comedor	Ambiente dotado con sillas y mesas cómodas, donde el personal puede alimentarse y/o descansar en los momentos estipulados según su horario de trabajo.

Elaboración propia

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Una vez definidas las zonas físicas necesarias para proyecto, se procede a calcular el área de dichos ambientes. Para la disposición de planta se empleó el método de Guerchet, el cual consiste en analizar el área mínima de producción según la maquinaria y equipos requeridos, y según el personal que vaya a transitar por ella.

Tabla 5.27

Método de Guerchet

Elementos estáticos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn ^h
Clasificadora	1.60	1.20	1.80	1.00	1.00	1.92	1.92	1.29	5.13	1.92	3.46
Escarificadora	1.10	1.50	1.40	1.00	1.00	1.65	1.65	1.11	4.41	1.65	2.31
Tanque de agua	D: 1.11		1.02	1.00	1.00	3.87	3.87	2.60	10.35	3.87	3.95
Tanque de mezcla	D: 0.8		2.50	1.00	1.00	2.01	2.01	1.35	5.37	2.01	5.03
Tanque de almac.	D=0.585		0.87	1.00	1.00	1.08	1.08	0.72	2.87	1.08	0.94
Filtrador tangencial	1.20	0.60	2.00	1.00	1.00	0.72	0.72	0.48	1.92	0.72	1.44
Evaporador al vacío	1.80	0.65	2.80	1.00	1.00	1.17	1.17	0.79	3.13	1.17	3.28
Secador con atomizador	3.00	2.70	4.30	1.00	1.00	8.10	8.10	5.45	21.65	8.10	34.83
Línea de producción de cremas	1.80	1.60	1.85	2.00	1.00	2.88	5.76	2.91	11.55	2.88	5.33
Llenadora	0.81	0.18	0.69	1.00	1.00	0.15	0.15	0.10	0.39	0.15	0.10
Etiquetadora	0.92	0.47	0.50	1.00	1.00	0.43	0.43	0.29	1.16	0.43	0.22
Mesa de encajado	2.50	1.40	1.20	1.00	1.00	3.50	3.50	2.35	9.35	3.50	4.20
Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn ^h
Operarios	-	-	1.65	-	11.00	0.50	X	X	X	5.50	9.08
Traspaleta	1.15	0.55	1.10	-	1.00	0.63	X	X	X	0.63	0.70
S Total									77.28		

Elaboración propia

Se obtiene como resultado un área mínima de 78 m², pero se dispondrá de un área mayor para facilitar el flujo de los materiales y el tránsito de los operarios.

Por otra parte, es necesario tomar en consideración el área requerida para los almacenes de materia prima, de insumos y de productos terminados. Debido a la estacionalidad de la demanda, es decir, a la variación de la cantidad demandada durante los meses del año, la producción mensual se ajustará a la data histórica de la demanda mensual. De esta manera se evita fabricar más productos de los estrictamente requeridos por el mercado y se consigue un ahorro en los almacenes, manteniendo menos niveles de inventarios.

Para efectuar este cálculo, se determinó previamente la cantidad de materia prima, de insumos y de productos terminados a inventariar, buscando como objetivo contar en los almacenes con suficientes recursos para cumplir con la producción de dos semanas del mes con mayor demanda.

Almacén de materia prima:

Para determinar el área mínima en el almacén de materia prima, se calculó la cantidad de quinua necesaria para cumplir con la producción de dos semanas. Julio es el mes con mayor demanda, con una fabricación total de 427.50 kilogramos de crema. Para producir esta cantidad se requieren de 7,741.67 kilogramos de quinua.

El equivalente a dos semanas de producción es de:

$$\text{Requerimiento de quinua} = \frac{7,741.67 \frac{\text{kg}}{\text{mes}}}{25 \frac{\text{días}}{\text{mes}}} * 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 2 \text{ semanas} = 3,716.00 \text{ kg}$$

3,716.00 kilogramos de quinua, la cual se almacenará en sacos de 50 kilogramos, dando un total de:

$$\text{Número de sacos} = 3,716 \text{ kg} * 1 \frac{\text{saco}}{50 \text{kg}} = 74.32 = 75 \text{ sacos}$$

Dichos sacos tienen una dimensión de 0.4 metros de largo, 0,3 metros de ancho y 0.5 metros de alto. Se almacenarán en pallets de 1.2 metros de largo, 1 metro de ancho y 0.15 metros de altura, medida estándar de parihuelas, lo cual permite una capacidad de hasta 6 sacos por nivel (echados). Debido a que se guardarán en 2 niveles, se obtiene un total de 12 sacos por pallet, con una altura de 0.75 metros ($0.3 + 0.3 + 0.15 = 0.75$), dando un requerimiento de pallets de:

$$\text{Número de pallets} = 74 \text{ sacos} * 1 \frac{\text{pallet}}{12 \text{ sacos}} = 6.25 = 7 \text{ pallets}$$

El almacén contará con un estante con dos repisas, donde entrarían hasta 3 pallets. La altura entre repisas es de 0.85 metros, para que haya un espacio mínimo de 0.10 metros entre el saco y el nivel superior. El largo del estante será de 3.75 metros y el ancho de 1.10, permitiendo el ingreso de hasta 3 pallets de manera horizontal. De esta manera, se podrían almacenar 9 pallets o el equivalente a 108 sacos o a 5,400 kilogramos de quinua.

Además, se contará con un escritorio para facilitar las tareas del encargado del almacén, el cual tendrá las siguientes dimensiones: 2 metros de largo, 1 metro de ancho y 1 metro de altura.

Finalmente, es importante considerar la distancia del pasillo, el cual debe permitir el libre movimiento del montacargas para ingresar y retirar los pallets con materia prima. El ancho del montacargas es de 1.01 metros y el largo de 2.5 metros. La distancia mínima del pasillo es de 1.5 metros, a la cual se añadirá un 50% más para facilitar la maniobrabilidad del montacargas, dando un total de 2.25 metros. Sin embargo, se tomará una distancia de 2.5 metros para darle mayor seguridad al almacén y mayor comodidad al operario que maneja el montacargas. Aplicando el método de Guerchet con los elementos antes mencionados se obtiene un área mínima de 21.89 m².

Almacén de producto terminado:

Las cremas envasadas serán colocadas en cajitas de 0.04 metros de largo y de ancho con una altura de 0.15 metros, las cuales serán almacenadas en una caja de mayores dimensiones: 0.31 metros de largo, 0.25 metros de ancho y 0.21 metros de altura. De esta

manera, cada caja tendrá una capacidad de 60 cajitas, las cuales se acomodarán echadas, permitiendo hasta 12 cajitas por nivel y hasta 5 niveles.

Dos semanas de producción de crema en el mes de Julio, época de mayor demanda, sumado al stock de seguridad representa un total de 207.21 kilogramos de producto terminado o el equivalente a 2,790 unidades.

$$\text{Número de cajas} = 2,790 \text{ unidades} * 1 \frac{\text{caja}}{60 \text{ unidades}} = 46.5 = 47 \text{ cajas}$$

Las cajas serán almacenadas en un estante con las siguientes dimensiones: 2 metros de largo, 0.75 metros de ancho y 2 metros de altura. Contará con 4 repisas separadas por medio metro cada una. Dichas dimensiones permiten almacenar 5 cajas en el largo del estante y hasta 2 en el ancho. Además, debido a la altura entre los estantes, se tendría la oportunidad de apilar una caja sobre otra por cada nivel. Por lo tanto, cada nivel del estante tendría una capacidad de:

$$\begin{aligned} \text{Capacidad del estante} &= 5(\text{largo}) * 2(\text{ancho}) * 2(\text{altura}) * 4(\text{repisas}) \\ &= 80 \text{ cajas} = 4,800 \text{ cajitas de crema} \end{aligned}$$

El peso de cada cajita con su envase de crema es de aproximadamente 80 gramos, por lo cual cada caja pesará 4,800 gramos o el equivalente a 4.8 kilogramos. Debido al peso reducido de cada caja, no será necesario el uso del montacargas en este almacén y se realizará de manera manual o con la ayuda de una traspaleta. Esta área también contará con un escritorio. Aplicando el método de Guerchet con los elementos antes mencionados se obtiene un área mínima de 12.77 m².

Almacén de insumos:

Para almacenar los insumos, se utilizará igualmente un estante con dimensiones: 2.5 metros de largo, 1.1 metros de ancho y 2.4 metros de altura, así como un escritorio para realizar labores administrativas y de control de inventario. El área mínima según el método de Guerchet es de 13.83 m².

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Se empleará la siguiente señalización en la planta:

Señales de advertencia: Señales que se utilizan para captar la atención del personal para que tenga especial cuidado o precaución. Se tendrán señales de riesgo eléctrico y de piso resbaloso.

Señales de prohibición: Señales que indican el impedimento de uso o de paso con alguna herramienta o instrumento, así como la veda de realizar alguna actividad. Las principales señales a utilizar serán las de “no fumar” (ubicadas en distintas zonas del local), las de “no ingresar con armas” (ubicada en la entrada donde se encuentra el guardia) y las de “no ingresar con alimentos” (a la salida de la cafetería).

Señales de obligatoriedad: Señales que indican el cumplimiento de uso de herramientas o vestimentas para poder ingresar a una determinada área.

Señales de seguridad: Señales que sirven para advertir sobre la existencia de algún riesgo o peligro en el área donde están ubicadas. Las señales recomendadas son las de equipos de lucha contra incendios como extintores, o las señales de salvamento o socorro como la señal de “zona segura en caso de sismos” y “salida de emergencia”.

Figura 5.12

Señales de seguridad y salud en el trabajo



Fuente: Google Imágenes (s.f.)

En cuanto a dispositivos de seguridad industrial, se contará con los siguientes equipos:

Dispositivos de extinción (extintores): Son elementos portátiles empleados para combatir contra fuegos incipientes o principios de incendio, los cuales pueden y deben ser extinguidos de forma inmediata antes de que se propague y los daños sean mayores. Para el área de producción se emplearán extintores CO₂, debido a que son los más adecuados para contrarrestar incendios de clase A, B y C en lugares con maquinaria y equipos valiosos. Para el área administrativa se utilizarán extintores de polvo, los cuales también extinguen los fuegos de clase A, B y C.

La distribución de los extintores respetará la distancia máxima de 23 metros entre cada uno.

Figura 5.13

Equipo de extinción



Fuente: Google Imágenes (2016)

Sistemas de detección automática contra incendio: Son sistemas que ayudan a detectar de manera automática y rápida el incendio desde su primera fase, poniendo en marcha un plan de contingencia en caso de activación. La rapidez de detección permite actuar de manera eficiente, evitando daños mayores. Contiene un sensor de humo, sensor térmico, sirena de alerta, equipo de monitoreo de alarmas y una estación manual.

Figura 5.14

Sistema de detección automática contra incendio



Fuente: gybgroup.net (s.f.)

Luces de emergencia: Las luces de seguridad o de emergencia permiten la iluminación inmediata en caso de emergencias o de cortes imprevistos de energía eléctrica, asegurando visibilidad para que el personal que se encuentre dentro de las instalaciones pueda encontrar el camino de salida. Asimismo, debe permanecer encendida hasta que se restaure la electricidad en la planta. Se apaga automáticamente para recargar su batería y prolongar su vida útil.

Figura 5.15

Luces de emergencia



Fuente: Google Imágenes (s.f.)

Interruptor diferencial: Es un sistema de protección automático que se basa en la diferencia de intensidad de corriente en la entrada de un circuito con la intensidad de corriente a la salida de ese mismo circuito. En caso de detectar una diferencia o fuga, se abre el circuito para evitar daños a las personas, ya sea por contacto directo o indirecto.

Figura 5.16

Interruptor diferencial



Fuente: Google Imágenes (2018)

Botón de emergencia: Es un dispositivo empleado para parar de manera inmediata la producción, evitando cualquier peligro para los activos de la empresa, para los empleados que se encuentren en las instalaciones o para los productos en proceso. Se activa al presionar el botón rojo y se utiliza únicamente en casos de emergencia.

Figura 5.17

Botón de emergencia



Fuente: Google Imágenes (s.f.)

Pozo a tierra: Es un sistema de protección eléctrica cuya función principal es derivar cualquier desvío de la corriente por parte de las máquinas hacia la tierra, impidiendo que una persona entre en contacto con la electricidad y sufra un accidente grave o fatal.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para poder determinar la disposición de la planta, es necesario analizar las relaciones entre las distintas zonas físicas que integran la planta. Empleando las técnicas de relaciones entre actividades se indicará la proximidad entre las áreas comparadas y el motivo de la proximidad elegida. Esto permitirá asegurar que las actividades de cada zona se desarrollen de manera segura y eficiente, optimizando el flujo de materiales y de servicios de la planta.

Tabla 5.28

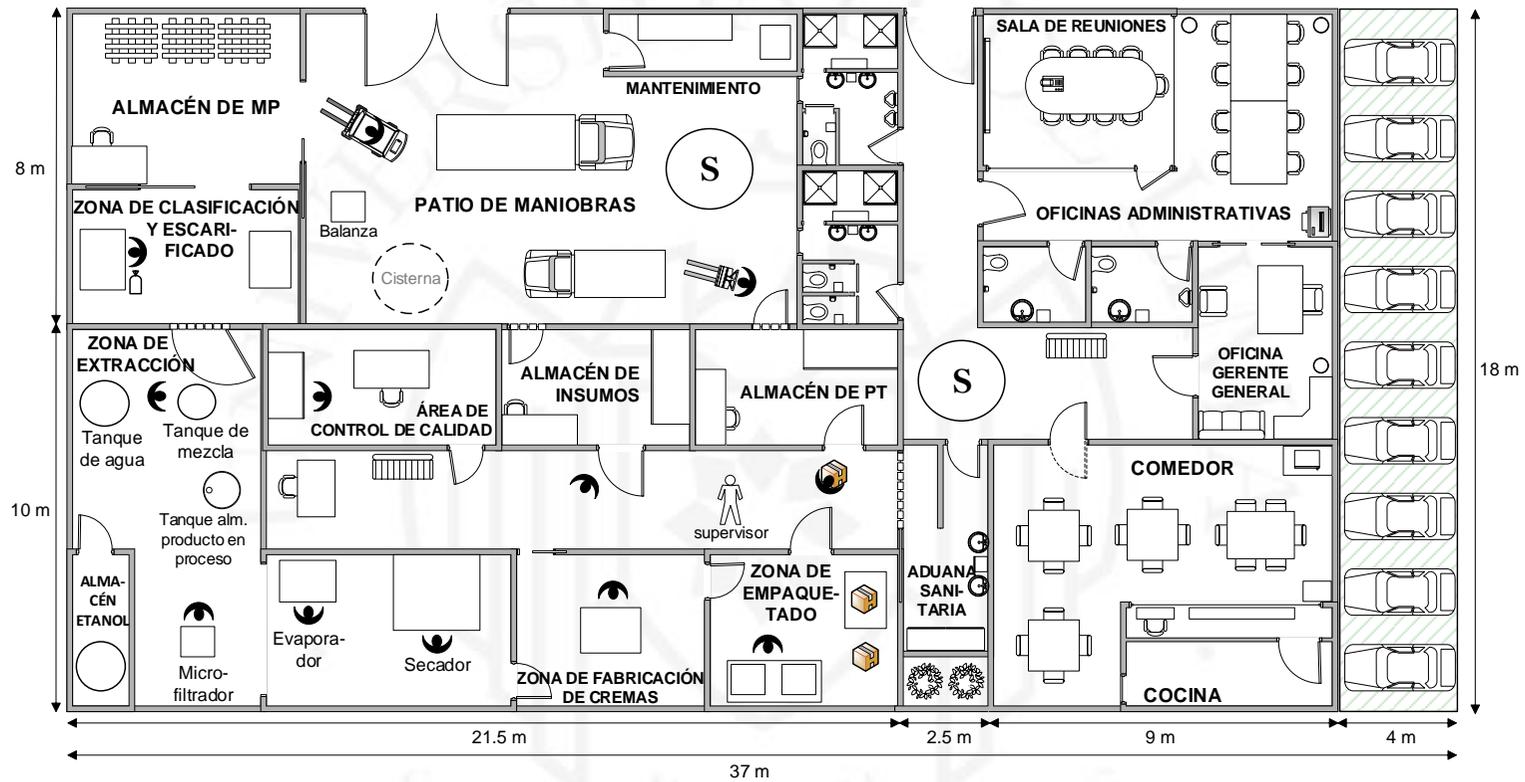
Lista de motivos y códigos de proximidad

Código	Proximidad	Color	Línea	Código	Motivos
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas	1	Flujo de materiales
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas	2	Inspección o control
I	Importante	Verde	2 rectas	3	Recepción y despacho
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta	4	Peligro de contaminación
U	Sin importancia	-	-	5	Servicio
X	No recomendable	Gris	1 zigzag	6	Accesibilidad
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzags		

Elaboración propia

Figura 5.19

Disposición general de la planta



 UNIVERSIDAD DE LIMA Facultad de Ingeniería Industrial Carrera de Ingeniería Industrial	PLANO DE PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE COSMÉTICOS NATURALES A BASE DE SAPONINA DE QUINUA	
	Fecha: 01/02/2019	Área: 666m ² Escala: 1:150

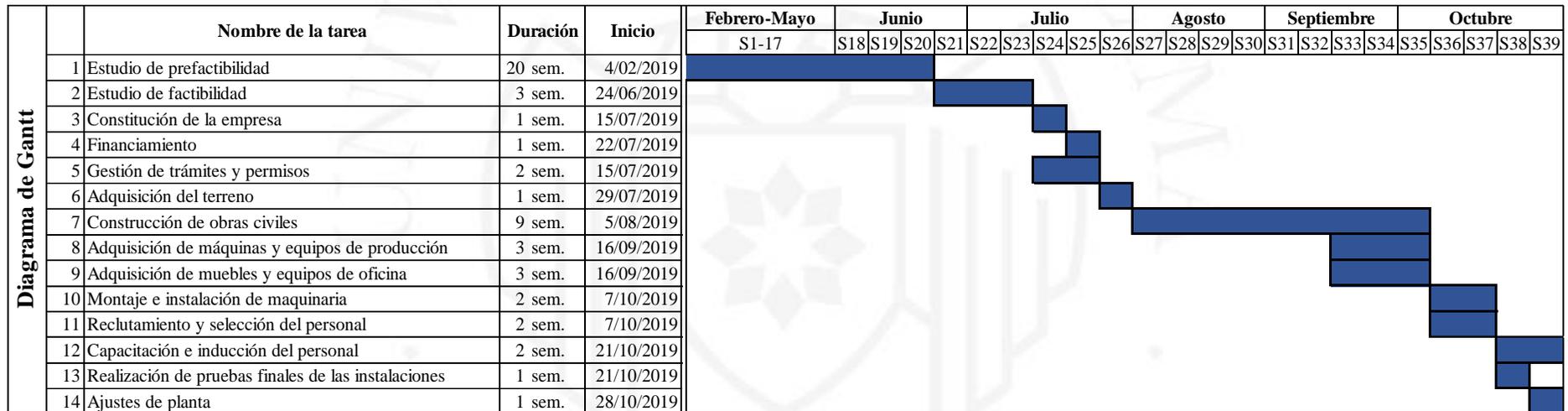
Elaboración propia

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

La duración estimada de la implementación del proyecto es de 39 semanas, iniciando el 04 de febrero del 2019 y acabando el 01 de noviembre del 2019. A continuación, se muestra el diagrama de Gantt para el proyecto.

Figura 5.20

Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto



Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Para una adecuada organización empresarial es importante establecer el tipo de forma societaria, la misión, la visión y los objetivos de la empresa a largo plazo.

Se decide constituir la empresa como persona jurídica, optando por la denominación de Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C), debido a que se trata de una empresa pequeña con ambición de crecimiento, con un reducido número de empleados. De esta manera, la empresa no se ve obligada a formar un directorio y se facilita el proceso de la toma de decisiones.

Misión: Ofrecer productos cosméticos naturales y de alta calidad para el mercado limeño, a fin de satisfacer necesidades de belleza y de cuidado personal.

Visión: Ser la empresa líder de cremas exfoliantes naturales a nivel nacional, reconocida por la calidad de sus productos y su preocupación por el impacto medioambiental.

Objetivos:

- Desarrollar una ventaja competitiva sustentable en el tiempo en un período menor a dos años desde el inicio de las operaciones.
- Incrementar la productividad respecto al año anterior mediante procesos eficientes y eficaces, evitando los desperdicios y lotes defectuosos.
- Posicionarse como una empresa líder a nivel nacional en el sector cosmético, gracias a la diferenciación, ofreciendo productos de calidad y protegiendo al medio ambiente, en un período máximo de 5 años.

- Aumentar las ventas y la participación de mercado del periodo anterior.

Asimismo, es de vital importancia definir una cultura organizacional, pues esta sirve de guía para todos los empleados y permite el desarrollo de la competitividad de la empresa. Además, ayuda a cohesionar y vincular a todos los miembros de la organización, dado que se trata de un conjunto de normas, valores que moldean el comportamiento de todos los integrantes de la empresa hacia un objetivo en común.

Debido a esto, se gestionará una lista de valores, entre los cuales destacan la honestidad, el trabajo en equipo, la confianza entre todo el personal, la responsabilidad para el cumplimiento de los objetivos y labores asignadas y la integridad. Dentro de la cultura organizacional es importante mantener al personal motivado, por lo cual se implementarán incentivos para premiar a los colaboradores que cumplan con sus labores y con los objetivos estipulados. Dichos incentivos pueden ser tanto monetarios, como no monetarios. Es decir, se puede tratar de beneficios económicos, como un aumento de sueldo, una bonificación por buen desempeño o por objetivos cumplidos; o de beneficios no económicos, como una felicitación, un día de descanso, horarios flexibles, un reconocimiento como empleado del mes, capacitaciones, entre otros.

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

Para el proyecto se requieren 26 personas encargadas del proceso de producción, distribuidas equitativamente en los dos turnos de trabajo, es decir 13 en el primer turno y los 13 restantes para el segundo. Además, se tendrán 9 empleados destinados al área administrativa. A continuación, se detallarán las funciones principales de los puestos:

- **Gerente general (1):** Su función principal es coordinar las actividades de todos los departamentos y garantizar el cumplimiento del plan estratégico elaborado. Debe estar informado de todas las actividades que se realizan en las instalaciones dado que él es el responsable y la autoridad. Asimismo, debe integrar a las diferentes áreas de la organización, velando siempre por mantener un buen clima laboral y los objetivos alineados.

- **Jefe comercial (1):** Es el encargado de planificar y administrar las ventas, así como también de publicitar y promocionar el producto fabricado por la empresa. Debe conocer y estar al tanto de los requerimientos del mercado y de su evolución para anticipar variabilidades y poder responder de manera efectiva a las necesidades de los clientes. Asimismo, es el responsable de elaborar los presupuestos de ventas y se encarga de las cobranzas a los clientes. Es necesaria una comunicación estrecha con el jefe de producción.
- **Jefe de producción (1):** Es el encargado de diseñar el proceso de producción para garantizar la mayor eficiencia y eficacia posible, así como también la continuidad de las operaciones. Debe planificar los niveles de inventario y de stock de seguridad, así como también seleccionar a los proveedores y planificar las cantidades de insumos y de materia prima a comprar. Es el responsable de cumplir con el lote de producción asignado por el gerente comercial. Debe velar por el buen funcionamiento de la planta y controlar los procesos operativos.
- **Jefe de logística (1):** Su función más destacada es la de planificar las salidas y llegadas de materiales, insumos o productos terminados, cumpliendo con los tiempos estipulados y siempre buscando minimizar los costos de transporte. Debe asegurar que el producto llegue además en perfectas condiciones. Es importante mantener una comunicación asertiva con el jefe de producción y el jefe comercial.
- **Jefe de finanzas (1):** Es el encargado de organizar, programar y distribuir los recursos financieros de la empresa. Administra el pago a los proveedores y los ingresos de las compras de los clientes. Debe registrar los ingresos y egresos de dinero. Es el responsable de autorizar las compras de nuevos equipos, maquinaria y de los materiales para la producción. Debe mantener una estrecha comunicación con los jefes de producción y comercial principalmente.
- **Analista y asistentes (1 y 3):** Su principal función es dar soporte en las labores de sus jefes en sus respectivas áreas. Se contará con un analista financiero y tres asistentes, uno de compras, uno administrativo y uno comercial.

- **Auxiliar de almacén (2):** Se contarán con dos almaceneros, uno para cada turno. Sus funciones principales son las de vigilar las entradas y salidas del almacén, así como llevar un registro de todos los insumos, materia prima y productos terminados con los que cuenta la empresa. Debe mantener conversaciones rutinarias con los jefes de producción y comercial para garantizar que se cuente con inventario suficiente para cumplir con la producción diaria y para planificar con anticipación las compras a los proveedores, cuando se requiera de más material para la fabricación.
- **Auxiliar de despacho (2):** Se contará con un auxiliar de despacho para cada turno laboral. Son los encargados de verificar la adecuada preparación de los pedidos de venta en el almacén y, además, comprobar que las salidas de los camiones contengan las cantidades exactas de productos ordenados por los clientes y que se dirijan al destino correcto.
- **Supervisor de producción (2):** Se dispondrá de un supervisor de producción en cada turno, para asegurar la correcta labor de los operarios y evitar accidentes o fallas en el proceso productivo. Su principal función es la de supervisar a los operarios dentro de la planta, verificando que cumplan los protocolos y procedimientos establecidos por la alta gerencia. Debe monitorear temas de productividad y es el encargado de velar por la salud y seguridad en el trabajo.
- **Asistente de calidad (2):** Se contará con un asistente de calidad para cada turno de producción. Sus principales labores consisten en comprobar la calidad de los insumos, materia prima y principalmente de los productos terminados, donde se deben verificar parámetros organolépticos, fisicoquímicos, y microbianos.
- **Operarios (18):** Se dispondrán de 18 operarios destinados a la producción a la crema exfoliante, divididos equitativamente para cubrir los dos turnos laborales por día. Su función principal es realizar la parte operativa, cumplir con los procedimientos establecidos, limpiar la maquinaria y su estación de trabajo una vez terminado el lote y reportar al supervisor o a una autoridad competente, en caso de emergencia o de ocurrencia de un fallo durante el proceso productivo.

Además, se contará con personal de servicios tercerizados en los siguientes puestos:

- Vigilante de seguridad y personal de limpieza
- Personal de mantenimiento calificado
- Asesoría legal y contable
- Reponedores: Persona encargada de revisar periódicamente el stock y el posicionamiento de los productos de la empresa en los puntos de venta ya mencionados (farmacias, tiendas naturistas y supermercados).

La remuneración que corresponde a cada colaborador será la siguiente:

Tabla 6.1

Remuneración del personal

Descripción	Cantidad	Unitario (Soles/mes)	Total, mensual (Soles/mes)	Total, anual (Soles/año)
Operarios	18	S/1,000	S/18,000	S/270,000
Auxiliar de almacén	2	S/1,200	S/2,400	S/36,000
Auxiliar de despacho	2	S/1,200	S/2,400	S/36,000
Jefe de producción	1	S/4,500	S/4,500	S/67,500
Supervisor de producción	2	S/3,500	S/7,000	S/105,000
Asistente de calidad	2	S/1,800	S/3,600	S/54,000
Jefe comercial	1	S/4,500	S/4,500	S/67,500
Asistente comercial	1	S/1,800	S/1,800	S/27,000
Jefe de logística	1	S/4,500	S/4,500	S/67,500
Asistente de compras	1	S/1,800	S/1,800	S/27,000
Jefe de finanzas	1	S/4,500	S/4,500	S/67,500
Analista financiero	1	S/2,200	S/2,200	S/33,000
Asistente administrativo	1	S/1,800	S/1,800	S/27,000
Gerente general	1	S/8,000	S/8,000	S/120,000
Total	35		S/66,600	S/1,005,000

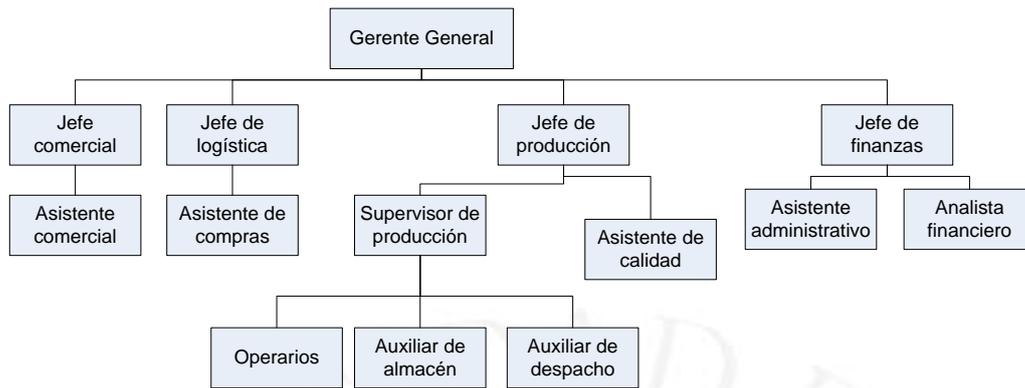
Elaboración propia

6.3 Esquema de la estructura organizacional

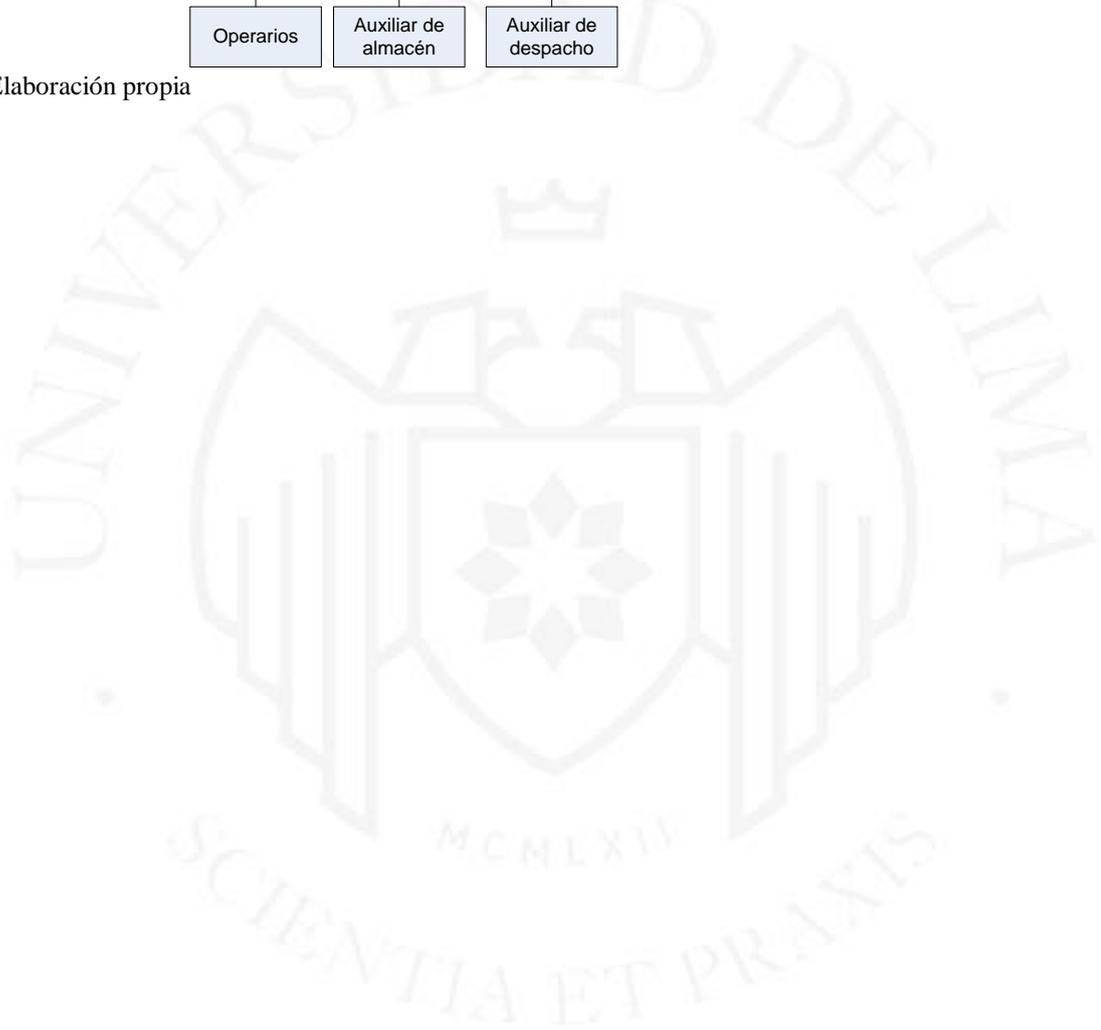
La empresa contará con dos socios. Asimismo, la estructura organizacional se organizará de la siguiente manera:

Figura 6.1

Organigrama de la organización



Elaboración propia



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Considerando que la implementación del proyecto se realizaría hacia fines del 2019, se tomará este como año 0 al momento de realizar la evaluación financiera del proyecto. Por tal razón, los presupuestos han sido elaborados a partir del 2020 en adelante, hasta el 2024.

7.1 Inversiones

Se determinó la inversión total para la implementación del proyecto, la cual asciende a 2,012,391 soles, de los cuales 1,609,418 corresponden a la compra de activos fijos, tanto tangibles como intangibles. El resto, 402,973 soles, representa el capital de trabajo.

Tabla 7.1

Inversión total

Activo Fijo (S/.)	Tangible (S/.)	1,456,388.97	72.37%
	Intangible (S/.)	153,029.46	7.60%
Capital de trabajo (S/.)		402,972.69	20.02%
Inversión total (S/.)		2,012,391.12	100%

Elaboración propia

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

La inversión fija se empleará para la compra y acondicionamiento del terreno, así como también para la edificación de la planta. Asimismo, se utilizará para la adquisición e instalación de la maquinaria y equipos necesarios para la producción. Además, se destinará un monto para la adquisición de equipos y muebles de la zona administrativa. Finalmente, se incluye también dentro de esta cantidad, los gastos incurridos en estudios previos, en el posicionamiento de la marca, en licencias de funcionamiento, entre otros activos intangibles necesarios para el proyecto.

Tabla 7.2

Inversión en activos fijos tangibles

Activo fijo tangible	Importe (S/.) con IGV
Terreno	403,878.38
Edificaciones planta	419,511.80
Maquinaria	200,355.16
<i>Clasificadora</i>	15,609.09
<i>Escarificadora</i>	13,957.75
<i>Tanque de mezcla</i>	19,992.00
<i>Microfiltrador tangencial</i>	19,325.60
<i>Evaporador</i>	22,024.52
<i>Secador con atomizador</i>	75,969.60
<i>Línea de fabricación de cremas</i>	25,656.40
<i>Envasadora</i>	1,922.56
<i>Etiquetadora</i>	5,897.64
Equipos de planta	37,811.98
<i>Medidores</i>	3,295.05
<i>Equipos de transporte</i>	15,518.87
<i>Equipos de almacenamiento y apoyo en planta</i>	6,947.40
<i>Grupo Electrónico</i>	11,040.00
<i>Equipos de protección personal</i>	1,010.66
Muebles de planta	7,799.90
Imprevistos fabriles (5%)	33,273.94
Edificaciones oficinas admin.	297,036.28
Muebles y equipos de oficina	39,875.92
Imprevistos no fabriles (5%)	16,845.61
Total	1,456,388.97

Elaboración propia

Tabla 7.3

Inversión en activos fijos intangibles

Activo fijo intangible	Importe (S/.) con IGV
Estudios previos	2,000.00
Estudios definitivos	10,000.00
Inversión en capacitaciones	6,520.00
<i>Costo capacitación general</i>	2,800.00
<i>Costo capacitación a personal de producción</i>	2,400.00
<i>Costo capacitación a personal administrativo</i>	1,320.00
Posicionamiento de marca	111,032.34
<i>Campaña publicitaria de lanzamiento</i>	105,000.00
<i>Muestras</i>	2,952.44
<i>Identidad corporativa y página web</i>	3,079.90
Software	10,000.00
Licencia de funcionamiento	2,190.00
<i>Licencia de edificaciones (Lurín)</i>	1,800.00
<i>Elaboración de la minuta</i>	300.00
<i>Minuta a escritura pública</i>	90.00
Gastos puestos en marcha	4,000.00
Contingencias (5%)	7,287.12
Total	153,029.46

Elaboración propia

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

Para determinar el capital de trabajo necesario para el correcto de funcionamiento de la empresa se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{GOA * 1.05}{12} * CC$$

Se procederá primero a definir ambas variables:

- GOA – Gastos operativos anuales de la empresa: Representa la suma de todos los desembolsos que tendrá la compañía durante un año de operación, los cuales se detallarán a continuación. Se multiplica por 1.05, dado que se busca añadir un 5% adicional para cubrir cualquier imprevisto.

Tabla 7.4

Gastos operativos anuales

Rubro	Monto (S/.)
Sueldos de personal administrativo y de ventas	436,500.00
Energía eléctrica (año 1)	22,981.29
Agua (año 1)	6,646.96
Limpieza	36,000.00
Seguridad	28,800.00
Asesoría legal	15,000.00
Asesoría contable	12,000.00
Gasto comedor	57,900.00
Depreciación no fabril	14,583.24
Amortización act. fijos intangibles	15,302.95
Transporte	20,800.00
Recolección de residuos	10,000.00
Mano de obra indirecta	298,500.00
Desembolso en MP e insumos	532,820.26
Mano de obra directa	270,000.00
Depreciación fabril	64,326.17
Total gastos generales	1,842,160.87

Elaboración propia

- CC – Ciclo de caja: Representa el número de días que transcurre desde el primer desembolso hasta el primer ingreso de dinero a la compañía. Para calcular el ciclo de caja es importante conocer las políticas de la empresa:
 - El pago a los proveedores será al contado, es decir, se efectuará al momento de la compra de la mercadería. Esto se debe a que se trata de una empresa nueva, que recién ingresa al mercado, por lo cual no contará con un gran poder de negociación. Además, la materia prima principal es la quinua, la cual se obtendrá directamente de los agricultores de la sierra.
 - Los supermercados, principal cliente de la empresa, manejan políticas de pago más extensas que otros clientes, por lo cual se consideró un periodo promedio de cobro de 45 días una vez recibida la mercadería.
 - El periodo promedio de inventarios es de 22 días, lo cual se puede aproximar a 30 días.

$$\text{Ciclo de caja} = P. p. \text{ de cobro} + P. p. \text{ de inventarios} - P. p. \text{ de pago}$$

P. p. = Periodo promedio

De esta manera se obtiene un ciclo de caja de 75 días.

Con los datos descritos anteriormente y aplicándolos en la fórmula se haya el capital de trabajo requerido.

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{1,842,160.87 * 1.05}{12} * \frac{75}{30} = 402,973 \text{ soles}$$

7.2 Costos de producción

Para determinar los costos de producción se consideran todos los costos variables destinados a la fabricación, la materia prima, los insumos, servicios y mano de obra directa. Asimismo, se deben considerar los costos fijos anuales, que incluye la mano de obra indirecta y otros servicios.

7.2.1 Costos de la materia prima

A continuación, se detallan los costos anuales de materia prima y de los insumos empleados para la producción.

Tabla 7.5

Costos de materia prima e insumos

Mat prima e insumos	Costos x kg o lt	Costo Total (S./)				
		2020	2021	2022	2023	2024
Quinoa	4.10	318,900	329,042	339,183	349,319	359,461
Agua	0.01	427	440	454	467	481
Etanol	0.21	1,203	1,241	1,279	1,318	1,356
Glicerina	5.00	1,388	1,432	1,476	1,520	1,564
Ácido sórbico	21.00	96	99	103	106	109
Rokonsal	284.00	1,304	1,346	1,387	1,428	1,470
Agua desionizada	19.00	40,839	42,138	43,437	44,735	46,034
Ceresina	111.00	25,130	25,930	26,729	27,527	28,327
Vaselina Blanca	10.00	1,814	1,872	1,930	1,987	2,045
Monoestearato de glicerilo	17.00	3,398	3,507	3,615	3,723	3,831
Perfume	89.00	392	405	417	430	442
Materiales de empaque	Costos x millar	2020	2021	2022	2023	2024
Envase	831.00	52,624	54,297	55,971	57,643	59,317
Tapa	767.00	45,656	47,108	48,560	50,011	51,463
Etiqueta	166.00	9,881	10,196	10,510	10,824	11,138
Caja	500.00	29,763	30,710	31,656	32,602	33,549
Total (S./)		S/532,817	S/549,762	S/566,706	S/583,641	S/600,585

Elaboración propia

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el cálculo de la mano de obra directa se consideraron a todos los operarios que participan dentro del proceso de producción, dando un total de 18 operarios, distribuidos equitativamente en los dos turnos de trabajo. Los beneficios de dichos operarios no se limitan a su remuneración mensual, sino que además reciben dos gratificaciones, CTS y seguro. A continuación, se muestran los costos de mano de obra directa:

Tabla 7.6

Costo de mano de obra directa

Costo de mano de obra directa	Cantidad	Unitario (Soles/mes)	Total, mensual (Soles/mes)	Total, anual (Soles/año)
Operarios	18	S/1,000.00	S/18,000.00	S/270,000.00

Elaboración propia

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

Los costos indirectos de producción abarcan los salarios al personal que no participa directamente del proceso productivo, como los almaceneros, supervisores, los asistentes de calidad y el jefe de producción.

Tabla 7.7

Costo de mano de obra indirecta

Descripción	Cantidad	Unitario (Soles/mes)	Total, mensual (Soles/mes)	Total, anual (Soles/año)
Auxiliar de almacén	2	S/1,200.00	S/2,400.00	S/36,000.00
Auxiliar de despacho	2	S/1,200.00	S/2,400.00	S/36,000.00
Jefe de producción	1	S/4,500.00	S/4,500.00	S/67,500.00
Supervisor de producción	2	S/3,500.00	S/7,000.00	S/105,000.00
Asistente de calidad	2	S/1,800.00	S/3,600.00	S/54,000.00
Total	9		S/19,900.00	S/298,500.00

Elaboración propia

Además, se tendrán otros costos indirectos de fabricación como la energía eléctrica y agua consumida en planta, el transporte del producto al punto de venta, la recolección y tratamiento de residuos generados por la producción de las cremas y la limpieza del área de planta:

Tabla 7.8

Costos indirectos de fabricación (S/.)

Costo indirecto de fabricación	2020	2021	2022	2023	2024
Mano de obra indirecta	298,500	298,500	298,500	298,500	298,500
Energía eléctrica (producción)	19,854	20,462	21,070	21,678	22,285
Agua (producción)	5,981	5,981	5,981	5,981	5,981
Transporte	20,800	20,800	20,800	20,800	20,800
Recolección y tratamiento de residuos	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Limpieza del área de planta	21,373	21,373	21,373	21,373	21,373
Total	376,508	377,116	377,724	378,331	378,939

Elaboración propia

7.3 Presupuestos operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

El presupuesto de ingreso por ventas se calcula al multiplicar el precio unitario del producto por la cantidad demandada por mercado. En el caso de este proyecto, los canales de venta considerados son los supermercados, tiendas naturistas y farmacias.

El precio de venta unitario es de 74.90 soles por un frasco de 75 mililitros, sin embargo, se restará un 40% del valor de venta para los canales de supermercado y farmacia, y 30% para el canal de tienda naturista, considerando que el margen restante será su ganancia. Se aplica esta diferencia debido a que los supermercados y farmacias tienen una mayor base de clientes, los pedidos serán mayores y se ahorrará en transporte, dado que a las tiendas naturistas se les debe dejar el producto directamente en sus locales. Por otro lado, la quinua perlada obtenida de la escarificadora también se venderá, a un precio de 8.0 soles por kilogramo.

A continuación, se presenta el presupuesto de ingreso por ventas:

Tabla 7.9

Presupuesto de ingreso por ventas

Rubro	Unidad	Participación	% de dscto	AÑO				
				2020	2021	2022	2023	2024
Precio	S/. por crema	-	-	74.90	74.90	74.90	74.90	74.90
Ventas totales	Unid al año	-	-	55,632	57,401	59,170	60,939	62,708
Ventas a Supermercados	S/. al año	60%	40%	1,500,064	1,547,763	1,595,463	1,643,163	1,690,863
Ventas a farmacias	S/. al año	30%	40%	750,032	773,882	797,732	821,582	845,432
Tiendas naturistas	S/. al año	10%	30%	291,679	300,954	310,229	319,504	328,779
Ventas (quinua perlada)	kg al año	-	-	52,321	53,985	55,649	57,312	58,975
Precio	S/. por kg	-	-	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Ventas quinua	S/. al año	-	-	418,566	431,877	445,188	458,492	471,803
Ventas	S/. anuales	-	-	2,960,341	3,054,477	3,148,612	3,242,741	3,336,877

Elaboración propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En las siguientes tablas se presentarán los presupuestos operativos de costos, ya sea por depreciación, amortización, costos operativos de fabricación y costos indirectos de producción.

Tabla 7.10

Presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles (S/.)

Activo fijo tangible	Importe (S/.)	% de depreciación	AÑO					Depreciación total	Valor residual
			2020	2021	2022	2023	2024		
Terreno	403,878	0.00%	-	-	-	-	-	-	403,878
Edificaciones planta	419,512	3.00%	12,585	12,585	12,585	12,585	12,585	62,927	356,585
Edificaciones oficinas administrativas	297,036	3.00%	8,911	8,911	8,911	8,911	8,911	44,555	252,481
Maquinaria y equipo	238,167	20.00%	47,633	47,633	47,633	47,633	47,633	238,167	-
Muebles de planta	7,800	10.00%	780	780	780	780	780	3,900	3,900
Muebles y equipos de oficina	39,876	10.00%	3,988	3,988	3,988	3,988	3,988	19,938	19,938
Imprevistos fabriles	33,274	10.00%	3,327	3,327	3,327	3,327	3,327	16,637	16,637
Imprevistos no fabriles	16,846	10.00%	1,685	1,685	1,685	1,685	1,685	8,423	8,423
Total	1,456,389		78,909	78,909	78,909	78,909	78,909	394,547	1,061,842
Deprec. fabril		-	64,326	64,326	64,326	64,326	64,326	321,631	
Deprec. no fabril		-	14,583	14,583	14,583	14,583	14,583	72,916	

Elaboración propia

Tabla 7.11

Presupuesto de amortización de activos fijos intangibles (S/.)

Activo fijo intangible	Importe (S/.)	% de amortización	AÑO					Amortización total	Valor residual
			2020	2021	2022	2023	2024		
Estudios previos	2,000	10.00%	200	200	200	200	200	1,000	1,000
Estudios definitivos	10,000	10.00%	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	5,000
Inversión en capacitaciones	6,520	10.00%	652	652	652	652	652	3,260	3,260
Posicionamiento de marca	111,495	10.00%	11,103	11,103	11,103	11,103	11,103	55,516	55,516
Software	10,000	10.00%	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	5,000
Licencia de funcionamiento	2,190	10.00%	219	219	219	219	219	1,095	1,095
Gastos puestos en marcha	4,000	10.00%	400	400	400	400	400	2,000	2,000
Contingencias (5%)	7,310	10.00%	729	729	729	729	729	3,644	3,644
Total	153,515		15,303	15,303	15,303	15,303	15,303	76,515	76,515

Elaboración propia

El valor de mercado incluye únicamente a los activos tangibles. El valor de mercado es el 50% del valor residual de activos tangibles, con lo cual se obtiene un valor de S/. 530,920.97.

Tabla 7.12

Presupuesto de costos de producción (S/.)

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Producción (kg/año)	4,419.83	4,560.37	4,700.92	4,841.46	4,982.01
Costo materia prima	532,820.26	549,763.19	566,706.11	583,649.04	600,591.96
Costo mano de obra directa	270,000.00	270,000.00	270,000.00	270,000.00	270,000.00
Costo indirecto de fabricación	376,508.27	377,116.10	377,723.93	378,331.44	378,939.28
Depreciación fabril	64,326	64,326	64,326	64,326	64,326
Costos de producción	1,243,654.70	1,261,205.45	1,278,756.21	1,296,306.65	1,313,857.40

Elaboración propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Este presupuesto incluye todos los gastos ajenos a la producción, es decir los gastos administrativos, como salarios, servicios de luz, agua teléfono, depreciación no fabril, etcétera y gastos de venta, como distribución y publicidad.

Tabla 7.13

Presupuesto de salarios de administración, ventas y finanzas (S/.)

Descripción	Cantidad	Unitario (Soles/mes)	Total, mensual (Soles/mes)	Total, anual (Soles/año)
Jefe comercial	1	S/4,500.00	S/4,500.00	S/67,500.00
Asistente comercial	1	S/1,800.00	S/1,800.00	S/27,000.00
Jefe de logística	1	S/4,500.00	S/4,500.00	S/67,500.00
Asistente de compras	1	S/1,800.00	S/1,800.00	S/27,000.00
Jefe de finanzas	1	S/4,500.00	S/4,500.00	S/67,500.00
Analista financiero	1	S/2,200.00	S/2,200.00	S/33,000.00
Asistente administrativo	1	S/1,800.00	S/1,800.00	S/27,000.00
Gerente general	1	S/8,000.00	S/8,000.00	S/120,000.00
Total	8		S/29,100.00	S/436,500.00

Elaboración propia

El comedor será utilizado por una concesionaria con un costo base mensual de S/. 3,000. Además, se determinó que se ofrecerá a los trabajadores un almuerzo sin costo al día, siendo la empresa la responsable de cubrir el precio del menú. Se consideró un menú de S/.7 para el personal de planta y S/.10 para el administrativo. Además, se ofrecerá esta opción a los tres encargados de limpieza y los dos guardias de seguridad. El costo total, descontando el ingreso por el arrendamiento de la cocina (concesión) es de S/. 57,900 al año.

Tabla 7.14

Presupuesto de gastos generales (S/.)

Rubro	Año				
	2020	2021	2022	2023	2024
Salarios de administración, ventas y finanzas	436,500	436,500	436,500	436,500	436,500
Energía eléctrica (áreas administrativas)	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127
Agua (áreas administrativas)	666	666	666	666	666
Limpieza (áreas administrativas)	14,627	14,627	14,627	14,627	14,627
Seguridad	28,800	28,800	28,800	28,800	28,800
Asesoría legal	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Asesoría contable	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Gastos por beneficio de alimentación	57,900	57,900	57,900	57,900	57,900
Depreciación no fabril	14,583	14,583	14,583	14,583	14,583
Amortización de intangibles	15,303	15,303	15,303	15,303	15,303
Total gastos generales	598,506	598,506	598,506	598,506	598,506

Elaboración propia

7.4 Presupuestos financieros

Para iniciar el financiamiento del proyecto se debe elegir una razón de endeudamiento – capital propio. En este caso, se optó por un 50% de capital propio y 50% de capital externo.

Tabla 7.15

Razón de endeudamiento de la empresa

Fuentes	Inversión (S/.)	Porcentaje (%)
Capital propio	1,006,195.56	50%
Financiamiento	1,006,195.56	50%
Inversión Total	2,012,391.12	100%

Elaboración propia

De la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) se tomó la tasa de interés promedio para distintas entidades empresariales.

Tabla 7.16

Tasa de financiamiento promedio según el tipo de empresa

Tipo de empresa	Tasa
Corporativas	5.20%
Grandes empresas	7.66%
Medianas empresas	9.43%
Pequeñas empresas	17.73%
Microempresa	24.89%
Consumo	72.56%
Hipotecarios	7.77%

Elaboración propia

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Para realizar el cálculo del servicio de deuda, se usará la tasa de costo efectiva promedio anual de las pequeñas empresas para moneda nacional, la cual asciende a 17.73%. Sin embargo, para contar con mayor liquidez durante los primeros años, se negociará con la entidad financiera para que los pagos de las cuotas sean crecientes a 5 años. El monto total del préstamo representa el 50% de la inversión total, es decir, 1,006,195.56 soles.

Tabla 7.17

Servicio de la deuda

Año	Saldo Inicial	Factor	Amortización	Interés	Cuota	Saldo Final
1	1,006,195.56	0.07	67,079.70	178,398.47	245,478.18	939,115.86
2	939,115.86	0.13	134,159.41	166,505.24	300,664.65	804,956.45
3	804,956.45	0.20	201,239.11	142,718.78	343,957.89	603,717.34
4	603,717.34	0.27	268,318.82	107,039.08	375,357.90	335,398.52
5	335,398.52	0.33	335,398.52	59,466.16	394,864.68	0.00

Elaboración propia

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

Con todos los datos hallados y presentados previamente, se determinó el estado de resultados para la vida útil del proyecto, es decir, hasta el año 2024. Se consideró un 10% para la formación de la reserva legal. Asimismo, al contar con más de 20 operarios y al tratarse de una empresa industrial, se repartirán utilidades equivalentes al 10%.

Tabla 7.18

Estado de resultados (S/.)

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	2,960,341	3,054,477	3,148,612	3,242,741	3,336,877
(-) Costo de producción	1,243,655	1,261,205	1,278,756	1,296,307	1,313,857
(=) UTILIDAD BRUTA	1,716,686	1,793,271	1,869,856	1,946,434	2,023,019
(-) Gastos generales	598,506	598,506	598,506	598,506	598,506
(-) Gastos financieros	178,398	166,505	142,719	107,039	59,466
(+) Valor de mercado de activos tangibles					530,921
(-) Valor residual de activos tangibles					1,061,842
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS Y PARTICIPACIONES	939,782	1,028,260	1,128,631	1,240,889	834,126
(-) Participaciones (10%)	93,978	102,826	112,863	124,089	83,413
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	277,236	303,337	332,946	366,062	246,067
(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	568,568	622,097	682,822	750,738	504,646
(-) Reserva legal (hasta 20%)	56,857	62,210	82,173		
(=) UTILIDAD DISPONIBLE	511,711	559,887	600,649	750,738	504,646

Elaboración propia

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

A continuación, se presenta el estado de situación financiera de apertura. Parte de la deuda ha sido considerada como pasivo corriente dado que se debe pagar en el primer año de operaciones.

Tabla 7.19

Estado de situación financiera (apertura)

Activos (S/.)		Pasivos (S/.)	
Activos corrientes	402,972.69	Pasivos corrientes	67,079.70
Caja	402,972.69	Deuda a corto plazo	67,079.70
Activos no corrientes	1,609,418.43	Pasivos no corrientes	939,115.86
Terreno	403,878.38	Deuda a largo plazo	939,115.86
Inmueble, máquinas y equipos	1,205,540.04	Patrimonio (S/.)	
		Capital Social	1,006,195.56
TOTAL (S/.)	2,012,391.12	TOTAL (S/.)	2,012,391.12

Elaboración propia

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

En el flujo de fondos económicos se asume que la inversión se basará íntegramente en capital propio, es decir, no se considera financiamiento externo.

A continuación, se presenta el flujo de fondos económico:

Tabla 7.20

Flujo de fondos económico (S/.)

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-2,012,391					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		568,568	622,097	682,822	750,738	504,646
(+) Amortización de intangibles		15,303	15,303	15,303	15,303	15,303
(+) Depreciación fabril		64,326	64,326	64,326	64,326	64,326
(+) Depreciación no fabril		14,583	14,583	14,583	14,583	14,583
(+) Gastos financieros x (1 – 29.5%)		125,771	117,386	100,617	75,463	41,924
(+) Capital de trabajo						402,973
(+) Valor residual (recupero)						1,138,357
FLUJO NETO DE FONDOS ECONÓMICO	-2,012,391	788,551	833,696	877,651	920,413	2,182,112

Elaboración propia

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Para el flujo de fondos financiero sí se considera la deuda adquirida con entidades financieras, es decir se toma en cuenta el servicio de deuda presentado anteriormente.

Tabla 7.21

Flujo de fondos financieros (S/.)

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-2,012,391					
Préstamo	1,006,196					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		568,568	622,097	682,822	750,738	504,646
(+) Amortización de intangibles		15,303	15,303	15,303	15,303	15,303
(+) Depreciación fabril		64,326	64,326	64,326	64,326	64,326
(+) Depreciación no fabril		14,583	14,583	14,583	14,583	14,583
(-) Amortización del préstamo		-67,080	-134,159	-201,239	-268,319	-335,399
(+) Capital de trabajo						402,973
(+) Valor residual (recupero)						1,138,357
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-1,006,196	595,700	582,150	575,795	576,631	1,804,789

Elaboración propia

7.5 Evaluación económica y financiera

Para esta evaluación se utilizó el modelo de valoración de activos de capital (CAPM), que permitió hallar el costo de oportunidad del capital del accionista:

$$COK = Rf + \beta \times (Rm - Rf) + riesgo\ país$$

Rf: Tasa libre de riesgo

Rm: Riesgo de mercado

β (beta): Coeficiente de riesgo sistemático

Se tomó la tasa libre de riesgo de Estados Unidos según Bloomberg, mientras que, para el riesgo de mercado, se consideró el promedio de las fluctuaciones del mercado de valores de Lima entre junio del 2016 y mayo del 2019. Para el beta, se consideró el beta desapalancado de la industria de productos de cuidado personal, con un valor de 0.98. A partir de este dato se puede hallar el beta apalancado para el proyecto, considerando la tasa de impuesto a la renta de 29.5% y una relación deuda/capital de 1 (dado que el 50% de la inversión total se financia con una deuda). La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$Beta\ apalancado = Beta\ desapalancado \times \left(1 + \left(\frac{Deuda}{Capital}\right) \times (1 - 29.5\ %)\right)$$

Se obtiene entonces un beta apalancado igual a 1.67, un R_f igual a 2.13% y un R_m igual a 10.22%. Asimismo, es necesario sumar el riesgo de mercado del país, en este caso Perú. Según el pulso bursátil de la Universidad de Lima, el riesgo país del Perú al cierre de mayo del 2019 fue de 1.43%. De este modo se obtiene el costo de oportunidad del capital del accionista:

$$Costo\ de\ oportunidad = 2.13\% + 1.67 \times (10.22\% - 2.13\%) + 1.43\% = 17.03\%$$

Como siguiente paso, se halla el CPPC o costo promedio ponderado del capital. Para ello, es necesario hallar la tasa de interés del financiamiento, después de impuestos, que en este caso es 12.5%.

Tabla 7.22

Cálculo del CPPC

Rubro	Importe (S/.)	% Participación	Costo después de impuestos	Tasa de descuento
Accionistas	1,006,196	50.00%	17.03%	8.517%
Préstamo	1,006,196	50.00%	12.50%	6.250%
Total	2,012,391	100.00%	CPPC = 14.77%	

Elaboración propia

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

Tabla 7.23

Indicadores económicos

VAN (S/.)	1,301,972
TIR	38.51%
Beneficio/Costo	1.647
Periodo de recuperó	3.37

Elaboración propia

- Valor actual neto (VAN): El valor actual neto es igual a S/. 1,301,972. Siendo este valor mayor a cero, se considera que el proyecto es aceptable.
- Tasa interna de retorno (TIR): El TIR económico (38.51%) es mayor al costo de oportunidad (17.03%), por lo que el proyecto es rentable.

- Ratio beneficio/costo (B/C): En este caso el ratio B/C es 1.647, valor aceptable por ser mayor a uno. Por cada sol invertido, se obtienen 1.647 soles, o 0.647 soles adicionales al sol recuperado.
- Periodo de recupero (PR): Según lo evaluado, se recuperaría la inversión inicial en 3 años, 4 meses y 13 días aproximadamente.

Tabla 7.24

Cálculo del valor actual acumulado – económico, con una expectativa del inversionista de 17.03%

Año	0	1	2	3	4	5
VA Económico	1.0000	0.8544	0.7301	0.6238	0.5330	0.4554
Factor de actualización	-2,012,391	673,777	608,668	547,496	490,601	993,822
VAN al Kc (17.03%)		673,777	1,282,445	1,829,941	2,320,541	3,314,363
VAN Acumulado		-1,338,614	-729,946	-182,451	308,150	1,301,972

Elaboración propia

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

Tabla 7.25

Indicadores financieros

VAN (S/.)	1,416,343
TIR	59.62%
Beneficio/Costo	2.408
Periodo de recupero	2.20

Elaboración propia

- Valor actual neto (VAN): El valor actual neto es igual a S/. 1,416,343. Siendo este valor mayor a cero, se considera que el proyecto es aceptable.
- Tasa interna de retorno (TIR): El TIR financiero (59.62%) es ampliamente mayor al costo de oportunidad (17.03%), por lo que el proyecto es rentable.
- Ratio beneficio/costo (B/C): En este caso el ratio B/C es 2.408, valor aceptable por ser mayor a uno. Por cada sol invertido, se obtienen 2.408 soles, o 1.408 soles adicionales al sol recuperado.
- Periodo de recupero (PR): Según lo evaluado, se recuperaría la inversión inicial en aproximadamente 2 años, 2 meses y 12 días.

Tabla 7.26

Cálculo del valor actual acumulado – financiero, con una expectativa del inversionista de 17.03%

Año	0	1	2	3	4	5
VA Económico	1.0000	0.8544	0.7301	0.6238	0.5330	0.4554
Factor de actualización	-1,006,196	508,996	425,018	359,192	307,357	821,974
VAN al Kc (16.83%)		508,996	934,014	1,293,207	1,600,564	2,422,538
VAN Acumulado		-497,200	-72,181	287,011	594,368	1,416,343

Elaboración propia

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

Para el análisis de ratios se empleó el estado de resultados y el estado de situación financiera. Se calcularán en base al primer año de operación.

- **Ratios de liquidez:** Capacidad de la empresa para solventar sus deudas en el corto plazo, es decir, en un plazo menor a 1 año.

$$\text{Ratio de liquidez (2020)} = \frac{\text{Total activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{402,973}{67,080} = 6.01$$

Esto quiere decir que, por cada sol de deuda, se contará con 6.01 soles para solventar dicha deuda.

- **Prueba ácida:** Es un indicador más exigente, el cual demuestra la capacidad de la empresa para cancelar sus deudas a corto plazo, sin considerar la venta de sus existencias.

$$\text{Prueba ácida (2020)} = \frac{\text{Activos corriente} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo corriente}} = \frac{402,973 - 56,241}{67,080} = 5.17$$

Por cada sol de deuda, se tienen 5.17 soles para respaldar la deuda.

- **Rotación de activos totales:** Es un índice de la productividad de la empresa.

$$\text{Rotación de activos (2020)} = \frac{\text{Ventas totales}}{\text{Activos totales}} = \frac{2,960,341}{1,456,389} = 2.03$$

Dado que las ventas totales son mayores a los activos, la compañía está generando más del valor de sus activos. Los activos han rotado 2.03 veces en el año 2020.

- **Rotación de inventarios:** Muestra cuantas veces el inventario se convierte en cuentas por cobrar. También permite identificar el tiempo promedio en el que los productos terminados se mantienen en el almacén.

$$\text{Rotación de inventarios (2020)} = \frac{\text{Costo de venta}}{\text{Inventario}} = \frac{1,243,655}{56,241} = 22.11$$

Se concluye que el inventario rotara 22.11 veces en el transcurso de un año.

- **Ratio endeudamiento:** Indica el grado de financiación mediante capital externo que tiene la empresa.

$$\text{Ratio endeudamiento (2020)} = \frac{\text{Total pasivo}}{\text{Total activo}} = \frac{1,006,196}{2,012,391} = 50\%$$

Esto quiere decir que por cada sol invertido en activos, la empresa debe 0.5 soles.

- **Estructura de capital (deuda patrimonio):** Representa el grado de endeudamiento en relación al patrimonio.

$$\text{Razón deuda patrimonio (2020)} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio}} = \frac{1,006,196}{1,006,196} = 1$$

Por cada sol invertido por los accionistas, se financiaron externamente por la misma cantidad (1 sol).

- **Margen bruto:** Representa la diferencia entre el precio de venta de un bien o servicio y el costo de fabricar ese mismo producto o de ofrecer el servicio.

$$\text{Mg. bruto (2020)} = \frac{\text{Ingreso ventas} - \text{Costo de venta}}{\text{Ingreso ventas}} = \frac{2,960,341 - 1,243,655}{2,960,341} = 57.99\%$$

De esta manera, se obtiene que los costos representan el 42.01% de las ventas.

- **Margen neto:** Es una medida más rigurosa empleada para medir el porcentaje de utilidad neta que recibe la empresa por cada sol de producto o servicio vendido.

$$\text{Margen neto (2020)} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ingreso por ventas}} = \frac{568,568}{2,960,341} = 19.21\%$$

Se concluye que, por cada sol vendido por parte de la empresa, el 19.21% equivale a ganancias netas.

- **Rentabilidad sobre los activos (ROA):** Se utiliza para medir la capacidad de la empresa para generar beneficios con los recursos empleados. En otras palabras,

se emplea para expresar la relación entre el beneficio obtenido en un determinado período y los activos totales de la compañía.

$$\text{ROA (2020)} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activo total}} = \frac{568,568}{2,012,391} = 28.25\%$$

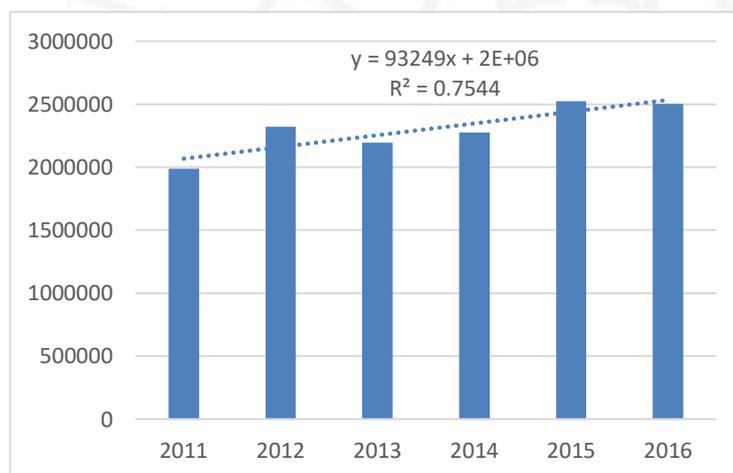
Por lo tanto, por cada sol invertido por la empresa se genera un 28.25% de rentabilidad. Otra interpretación es que la empresa emplea el 28.25% de sus activos para generar utilidades.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para realizar el análisis de sensibilidad, se tomó en cuenta la demanda histórica que sirvió para hallar la demanda específica del proyecto.

Figura 7.1

Demanda interna aparente histórica



Elaboración propia

Se analizaron seis años en total, de los cuales cuatro se encuentran por debajo de la línea de tendencia mientras que dos se encuentran por encima. Con esta relación se puede obtener la probabilidad de que se tenga un escenario positivo (33.33%) y de que suceda el escenario negativo (66.67%). Por otro lado, el mayor crecimiento y decrecimiento fueron 16,90% y -5.47% respectivamente, por lo que se tomará el primero como el porcentaje de crecimiento de ventas para el escenario positivo y el segundo para el escenario negativo.

Tabla 7.27

Flujo de fondos financiero para el escenario optimista

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-2,032,823					
Préstamo	1,016,411					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		770,847	830,919	898,259	972,864	733,534
(+) Amortización de intangibles		15,303	15,303	15,303	15,303	15,303
(+) Depreciación fabril		64,326	64,326	64,326	64,326	64,326
(+) Depreciación no fabril		14,583	14,583	14,583	14,583	14,583
(-) Amortización del préstamo		-67,761	-135,522	-203,282	-271,043	-338,804
(+) Capital de trabajo						423,405
(+) Valor residual (recupero)						1,138,357
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-1,016,411	797,299	789,610	789,189	796,033	2,050,703

Elaboración propia

Tabla 7.28

Flujo de fondos financiero para el escenario pesimista

Año	0	1	2	3	4	5
Inversión total	-2,005,780					
Préstamo	1,002,890					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		503,112	554,524	613,108	678,860	430,580
(+) Amortización de intangibles		15,303	15,303	15,303	15,303	15,303
(+) Depreciación fabril		64,326	64,326	64,326	64,326	64,326
(+) Depreciación no fabril		14,583	14,583	14,583	14,583	14,583
(-) Amortización del préstamo		-66,859	-133,719	-200,578	-267,437	-334,297
(+) Capital de trabajo						396,361
(+) Valor residual (recupero)						1,138,357
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-1,002,890	530,465	515,018	506,742	505,635	1,725,214

Elaboración propia

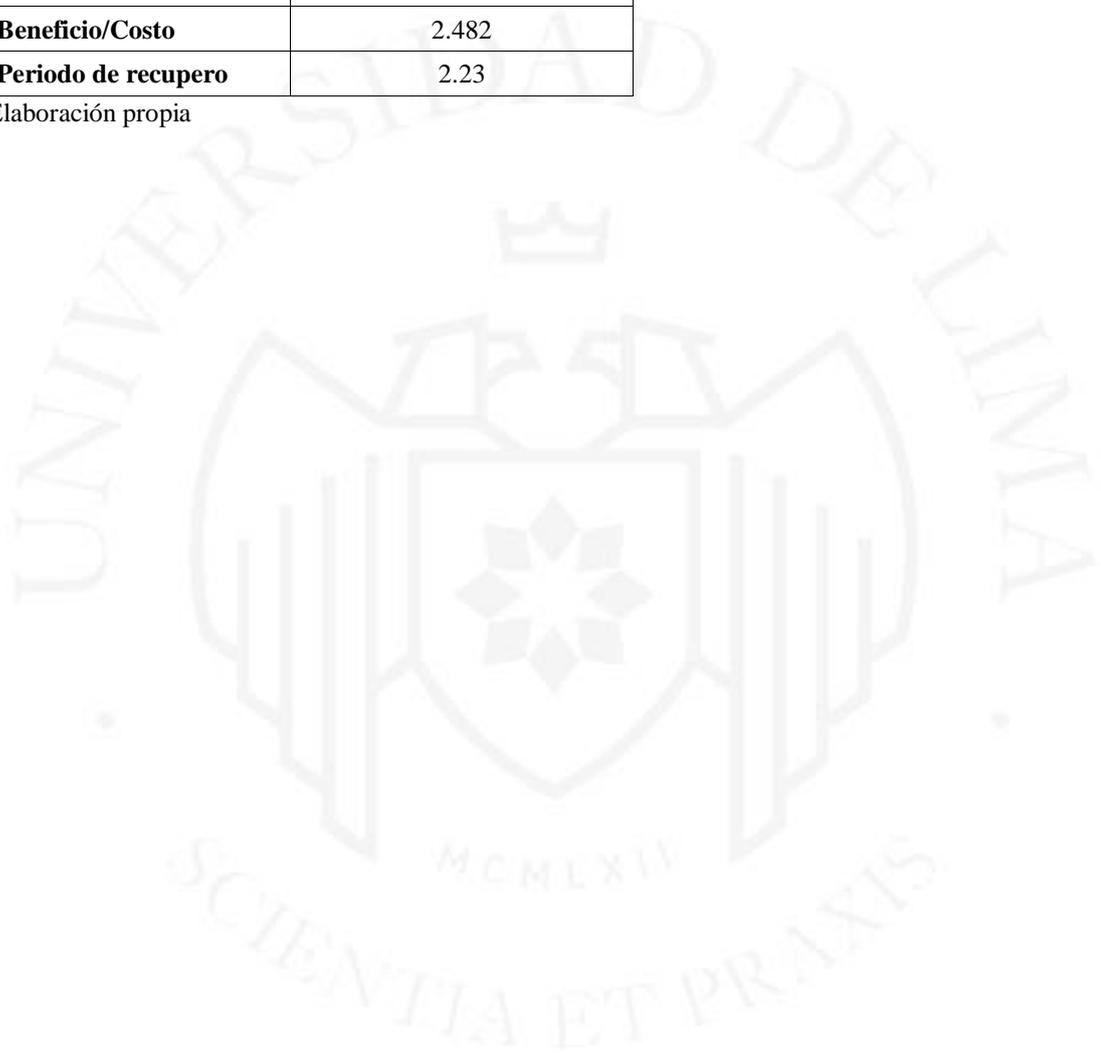
Considerando la probabilidad de ocurrencia de cada escenario (33.33% para el optimista y 66.67% para el pesimista), se hallaron los indicadores financieros esperados para el proyecto:

Tabla 7.29

Indicadores financieros esperados

VAN (S/.)	1,495,763
TIR	61.86%
Beneficio/Costo	2.482
Periodo de recupero	2.23

Elaboración propia



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Es importante conocer el impacto del proyecto en los stakeholders o grupos de interés como los trabajadores, los accionistas, las comunidades productoras de quinua en Puno, entre otros. Este análisis se realizará a través de indicadores.

Uno de los principales grupos de interés está conformado por los colaboradores de la empresa, que recibirán una remuneración competitiva y condiciones óptimas de trabajo. Asimismo, el proyecto impactará a las personas que residan en Lima Metropolitana y que conformen el mercado objetivo del proyecto. A estos últimos se les proveerá de un producto de cuidado personal a precio asequible y de alta calidad. Asimismo, la planta productora ubicada en Lurín formará parte de un parque industrial que cuidará el impacto sobre la población aledaña a través de una correcta disposición de residuos. Además, ejercerá una influencia positiva en los habitantes de Lurín o distritos cercanos al generar puestos de trabajo de manera directa. Por otro lado, se promoverá el empleo indirecto en departamentos productores de quinua como Puno y Ayacucho al ser considerados como los principales proveedores de la planta productora de cremas. Por último, el beneficio obtenido por la empresa se repartirá entre sus colaboradores y la utilidad neta será percibida por los accionistas.

Para hallar el valor agregado acumulado del proyecto, se considerarán los salarios anuales, los servicios, los intereses pagados por la empresa a la entidad bancaria, el pago de impuesto a la renta favorable al Estado, las participaciones de los trabajadores, la utilidad neta disponible percibida por los accionistas, la depreciación y la amortización.

Debido a que se trata de un proyecto de inversión privada, se consideró una tasa social de descuento de 14.77%, que es igual al Costo Promedio Ponderado del Capital. La inversión total es de S/. 2,012,391 y se generan 35 puestos de trabajo.

Tabla 8.1

Cálculo de indicadores sociales

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Salarios anuales	1,005,000	1,005,000	1,005,000	1,005,000	1,005,000
Pago de servicios	210,128	210,736	211,344	211,951	212,559
Intereses	178,398	166,505	142,719	107,039	59,466
Impuestos	277,236	303,337	332,946	366,062	246,067
Participaciones	93,978	102,826	112,863	124,089	83,413
Utilidad disponible	511,711	559,887	600,649	750,738	504,646
Depreciación no fabril y amortización	29,886	29,886	29,886	29,886	29,886
Depreciación fabril	64,326	64,326	64,326	64,326	64,326
VALOR AGREGADO	2,370,664	2,442,504	2,499,734	2,659,092	2,205,364
VALOR AGREGADO ACTUAL AL 14.77%	2,065,631	1,854,389	1,653,645	1,532,726	1,107,629
VALOR AGREGADO ACUMULADO	2,065,631	3,920,020	5,573,665	7,106,391	8,214,020
VALOR AGREGADO ACUMULADO / INVERSIÓN TOTAL					4.082
INVERSIÓN TOTAL / N° PUESTOS GENERADOS					57,497
VALOR PROMEDIO DE PRODUCCIÓN ANUAL / N° PUESTOS GENERADOS					34,698

Elaboración propia

8.2 Interpretación de indicadores sociales

A partir de la tabla anterior se obtiene un valor agregado acumulado de S/. 8,214,020. Además, por cada sol invertido, el proyecto genera S/. 4.082 de valor agregado, es decir, se obtiene más de cuatro veces de valor sobre la inversión. Por otro lado, se requirió invertir S/. 57,497 por cada puesto de trabajo, lo cual no es muy alto considerando que la productividad de cada puesto de trabajo es de S/. 34,698 al año y que cada puesto recupera su inversión en menos de dos años.

Cabe mencionar que un importante impacto social del proyecto es la reducción de la contaminación hídrica y residuos que suelen ser generados por la producción de quinua. Este aspecto positivo del proyecto es difícil de cuantificar, pero contribuye a la credibilidad de los objetivos y valores de la empresa y refuerza la imagen positiva de esta frente a sus grupos de interés.

CONCLUSIONES

- Respecto al perfil del consumidor para el proyecto, se determinó que el público objetivo está constituido por mujeres entre los 18 y 69 años, pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y C1 de alto potencial de Lima Metropolitana, cuyos hábitos de consumo se inclinan hacia los productos naturales. Se abastecerá una demanda inicial de 55,632 unidades de crema exfoliante y una demanda final de 62,708 unidades.
- Se concluye, en cuanto a la macro localización, que el departamento más adecuado para la planta es Lima Metropolitana, debido principalmente a su cercanía con el mercado. Asimismo, en cuanto a la micro localización, la zona industrial de Lurín resultó la más adecuada respecto a las demás alternativas, debido al costo del terreno y a la seguridad de la zona.
- El tamaño máximo de planta se rige por el mercado, con una demanda de 62,708 unidades para el último año del proyecto. El tamaño mínimo está determinado por el punto de equilibrio, con un total de 10,885 unidades de producto terminado. Finalmente, la capacidad de la planta está determinada por el cuello de botella, la estación de extracción, con una capacidad de producción de 80,497 unidades anuales.
- El monto total de inversión estimado para el proyecto asciende a 2,012,391 soles, de los cuales 1,609,418 soles serán destinados para la compra de activos fijos y el resto será el capital de trabajo necesario para operar con normalidad por 75 días. Se financiará el 50% de la inversión mediante capital externo, tomando la tasa de interés promedio del mercado para pequeñas empresas de 17.73%.
- Mediante el análisis económico y financiero se determinó que es más rentable solicitar un financiamiento externo. En este escenario se obtiene un VAN financiero de 1,416,343 soles y un TIR financiero de 59.62%, superior al costo de oportunidad de capital (COK) de 17.03%. Asimismo, el periodo de recupero para el proyecto es de 2.20 años con una relación costo beneficio de 2.408.

- Se demostró la viabilidad tecnológica del proyecto tanto teóricamente, mediante *papers* y otras tesis, como también empíricamente mediante el uso del laboratorio, donde se extrajo la saponina de la quinua y se procedió a elaborar una crema cosmética natural.



RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

- Estudiar otras fuentes de saponina, como por ejemplo *Sapindus saponaria*, que puedan utilizarse para la fabricación de cosméticos naturales.
- Para determinar la demanda del proyecto se realizaron encuestas, llegando a un total de aproximadamente 200 personas. Por tal razón, se recomienda realizar un estudio de mercado más detallado, en el que además de encuestar a un mayor número de personas, se apliquen otras herramientas para obtener información cualitativa, como focus group. Esto permitiría obtener información más certera acerca de la aceptación o rechazo que pueda tener el producto.
- Se recomienda realizar auditorías a los proveedores para garantizar la calidad de la materia prima y de los insumos, de manera que el producto terminado sea de calidad óptima para el usuario final.
- Para las máquinas que tengan exceso de capacidad, se recomienda alquilar su utilización a otras empresas para obtener un ingreso adicional y aprovechar la inversión de la maquinaria.

REFERENCIAS

- Angurell, I., Casamitjana, N., Caubet, A., Dinarés, I., Llor, N., Muñoz-Torrero, D., . . . Velasco, D. (s.f.). *Operaciones básicas en Ingeniería Química. Centrifugación: Fundamentos de la técnica*. Universitat de Barcelona. Recuperado el 20 de Septiembre de 2018, de http://www.ub.edu/oblq/oblq%20castellano/centrifugacio_fonament.html
- Angurell, I., Casamitjana, N., Caubet, A., Dinarés, I., Llor, N., Muñoz-Torrero, D., . . . Velasco, D. (s.f.). *Operaciones básicas en Ingeniería Química. Filtración: Filtración al vacío*. Universitat de Barcelona. Recuperado el 20 de Septiembre de 2018, de http://www.ub.edu/oblq/oblq%20castellano/filtracio_buit.html
- APEIM. (2018). *Niveles socioeconómicos 2018*. Lima.
- BUCHI. (s.f.). *Manual de instrucciones Rotavapor*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2017, de la página oficial de BUCHI
- Candia Danz, L., y Olaguivel Quisocala, A. (2016). *Diseño y evaluación de una escarificadora para la extracción de saponina de la quinua - Región Puno*. (tesis para optar el título de Ingeniero Químico): Universidad Nacional del Altiplano.
- Colliers Internacional Perú. (2018). *Reporte de Investigación y Pronóstico*. Lima.
- Consumo de cosméticos e higiene personal puede crecer hasta 5,6% este año. (14 de setiembre de 2018). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/consumo-cosmeticos-e-higiene-personal-crecer-5-6-ano-noticia-557383>
- Datatrade SAC. (2011-2016). *Importaciones y Exportaciones Peruanas*. Lima.
- Diaz, B., Jarufe, B., y Noriega, M. (2007). *Disposición de planta*. Lima, Perú: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Digemid reafirma que control de cosméticos debe estar a cargo de la Digesa. (27 de enero de 2017). *Gestión*. <http://gestion.pe/economia/digemid-reafirma-que-control-cosmeticos-estar-cargo-digesa-2180691>
- EnPeru. (2015). *en Perú. Información Departamentos*. Recuperado de <http://www.enperu.org/peru-informacion-general-atractivos-del-peru-departamentos-del-peru.html>
- Equilibrium Clasificadora de Riesgo SA. (2015). *Análisis del sector Retail: Supermercados, Tiendas por Departamento y Mejoramiento del Hogar*. Lima. Recuperado de <http://www.equilibrium.com.pe>

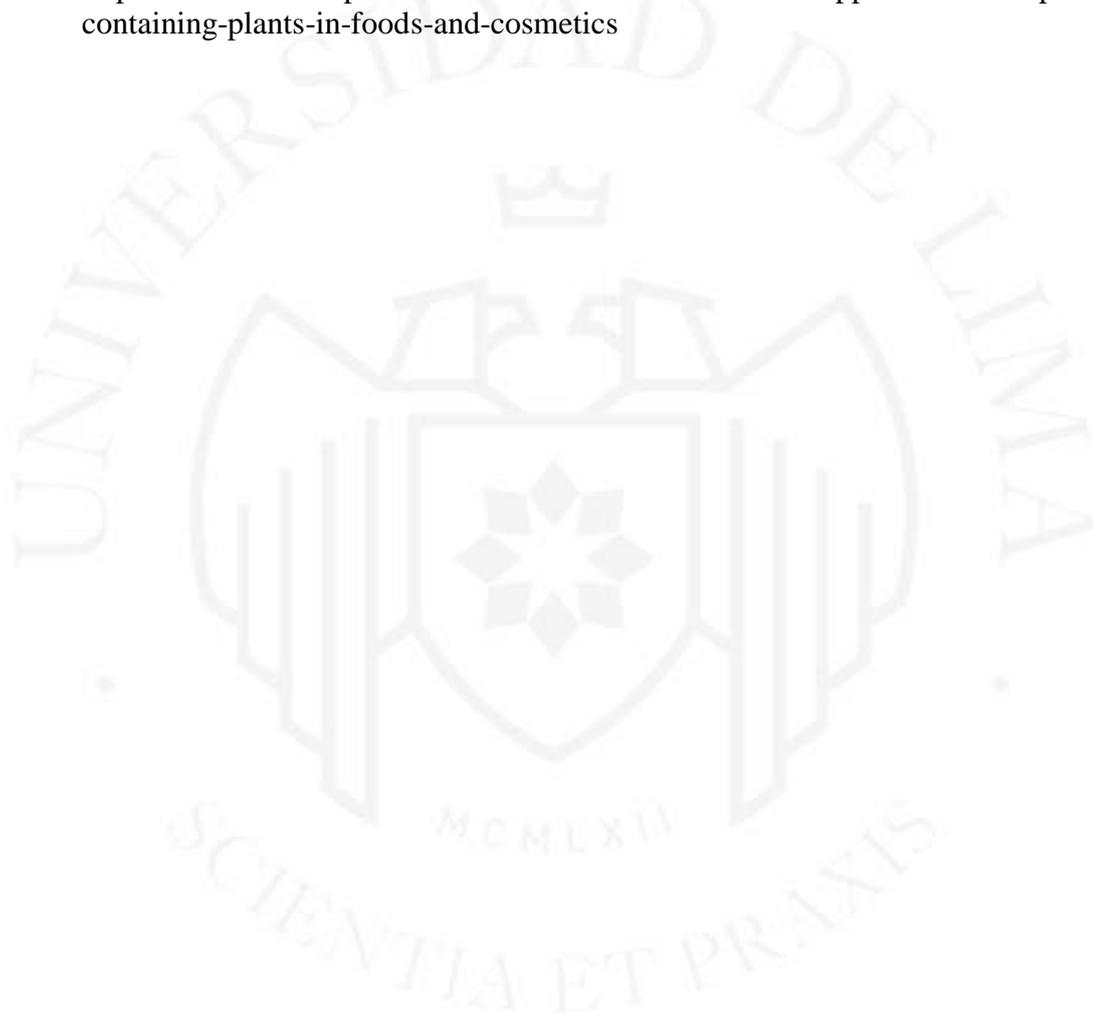
- EUROECOTRADE Perú. (2016). *Posibilidades de la saponina de quinua en la industria cosmética*. Lima. Recuperado de <http://www.euroecotrade.pe/galeria>
- EUROECOTRADE Perú. (s.f.). *Presentación del Programa*. Recuperado en Abril de 2017, de EUROECOTRADE Web site: <http://www.euroecotrade.pe/programa/presentacion>
- Euromonitor International. (2019). *Beauty and Personal Care in Peru*.
- García Garrido, S. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid, España: Diaz de Santos.
- Gomis, M. (1998). *Introducción a las operaciones de separación cálculo por etapas de equilibrio*. Murcia: Publicaciones Universidad de Alicante.
- Guevara Galárraga, E. (2012). *"Saponinas triterpénicas de la quinua (Chenopodium quinoa willd) en la elaboración de una crema con actividad exfoliante"*. (tesis para optar el título de bioquímico farmacéutico): Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Guevara Maticorena, A., y Echegaray Gordillo, M. (2016). *"Estudio de prefactibilidad para la fabricación y comercialización de cremas faciales y corporales para consumidores de Lima Metropolitana"*. (tesis para optar el título de Ingeniero Industrial): Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Gunsha Allauca, L. (2013). *"Elaboración de un emulsionante cosmético a base de las saponinas del agua de lavado de quinua (Chenopodium quinoa) en Erpe"*. (tesis para optar el título de bioquímico farmacéutico): Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- INEI. (2017). *Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones*. Lima. Recuperado en Junio de 2017, de <http://webinei.inei.gob.pe:8080/SIRTOD1/inicio.html#app=db26&d4a2-selectedIndex=1&d9ef-selectedIndex=1>
- INEI. (2017). *Producción Nacional - Febrero 2017*. Informe técnico, Lima.
- INEI. (2018). *Perú: Perfil Sociodemográfico. Informe Nacional. Censos Nacionales 2017*. Lima.
- INEI. (2018). *Variación de los Indicadores de Precios de la Economía*. Lima.
- INEI. (2019). *Estadísticas de Seguridad Ciudadana*. Lima.
- Infante, M. (13 de Enero de 2015). *¿Cuánto dura una crema?* Recuperado en Setiembre de 2017, de Grazia.es: <http://www.grazia.es/belleza/cuanto-dura-una-crema/>
- Instituto de Defensa Legal. (2016). *Seguridad Ciudadana Informe Anual 2016*. Lima.
- Ipsos. (2018). *Estadística poblacional 2018*. Lima.

- Levenspiel, O. (1993). *Flujo de fluidos e intercambio de calor*. España: Reverté.
- Lozano, M., Ticona, E., Carrasco, C., Flores, J., y Almanza, G. (2012). Cuantificación de saponinas en residuos de quinua real *Chenopodium Quinoa Willd*. *Revista Boliviana de Química*, 129-135.
- Maximixe. (2016). *Cosméticos. Caser: Riesgos de mercado (abril 2016)*, 14-26.
- Meyhuay, M. (s.f.). *Quinua. Operaciones de Poscosecha*. Compendio de Poscosecha. Recuperado de <http://www.fao.org>
- MINAGRI. (2018). *Nota Técnica de Granos Andinos*. Lima.
- MINAGRI. (Marzo 2017). *Perfil Técnico N°2. La Quinua: Producción y Comercio del Perú*. Lima.
- Muñi, A., Páez, G., Faría, J., Ferrer, J., y Ramones, E. (4 de Agosto de 2005). Eficiencia de un sistema de ultrafiltración/nanofiltración tangencial en serie para el fraccionamiento y concentración del lactosuero. *Revista Científica*, XV(4), 361-367.
- OSINERGMIN. (2017). *Estadística de la calidad del servicio eléctrico*. Lima.
- Perú. (20 de Agosto de 2011). Ley N° 29783. *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Diario Oficial El Peruano.
- Perú. (29 de Diciembre de 2016). Ley N° 30506. *Ley de Rotulado de Productos Industriales Manufacturados*. Diario Oficial El Peruano.
- Perú apuesta por la cosmética en base a productos naturales. (2015). *El Comercio*. <http://elcomercio.pe/economia/negocios/peru-apuesta-cosmetica-base-productos-naturales-noticia-1822123>
- Produce. (2015). *Anuario Estadístico Industrial, MYPE y Comercio Interno 2015*. Lima.
- Ruck Puerta, G., Sedano Merlo, D., y Tolentino Patiño, S. (2007). *Balance de materia y energía*. Lima: Universidad Nacional del Callao.
- Salas, R. (2013). *Estudio del proceso de clarificación de jugo de banano mediante microfiltración tangencial*. (tesis para obtener la Licenciatura en Tecnología de alimentos): Universidad de Costa Rica.
- Sedapal. (2014). *Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima Metropolitana*. Lima.
- Silva Vásquez, D. (2011). *Manual de Sustancias Peligrosas - Clasificación e Información de Riesgos*. Santiago de Chile: Asociación Chilena de Seguridad.
- Sunat. (2011-2016). *Acumulado Anual Subpartida Nacional/País*. Lima.

Webb, R., y Fernández Baca, G. (2016). *Perú en números 2016*. Lima.

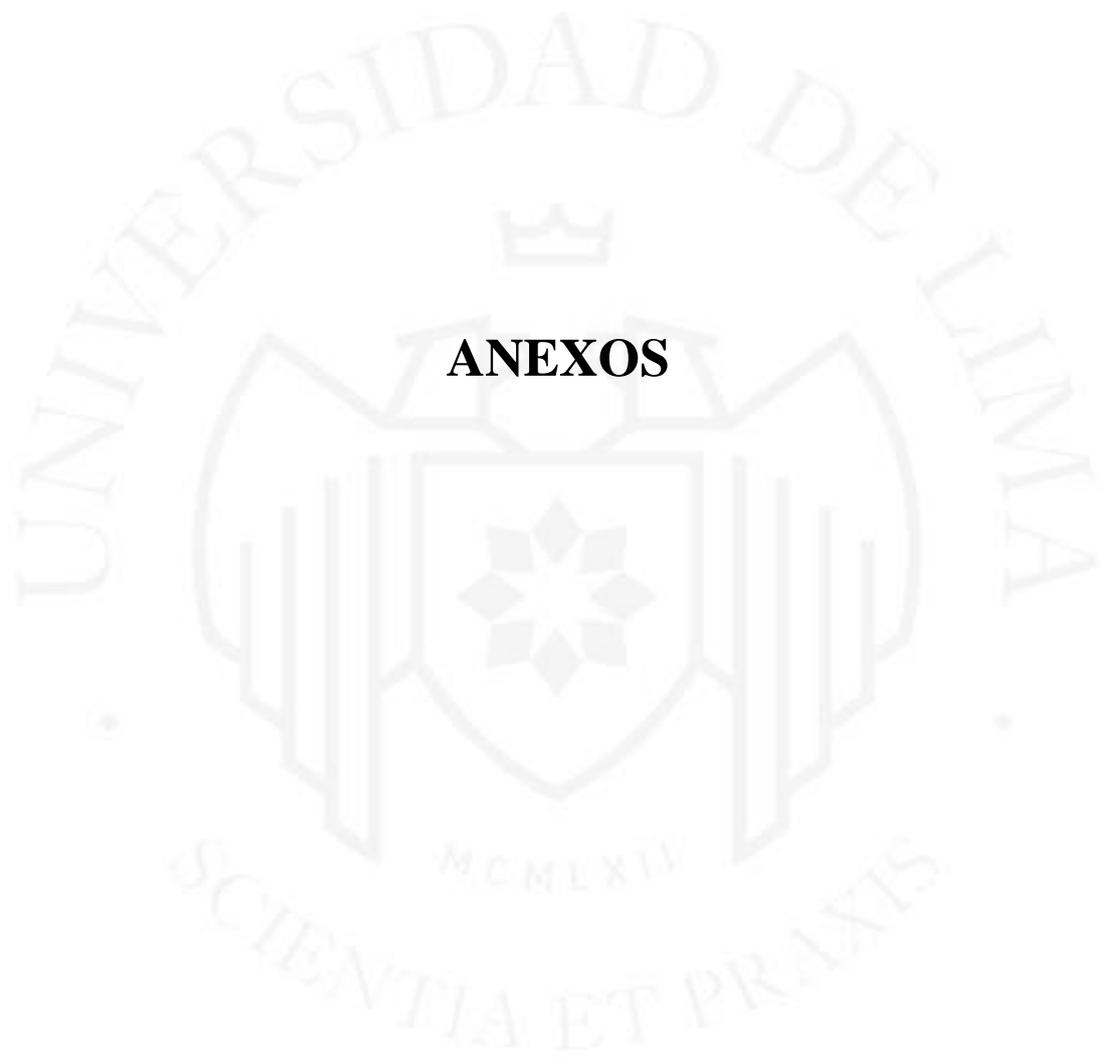
Zárate Sullca, S. (2016). "*Evaluación del método de extracción sólido- líquido de la saponina de 5 cultivares de quinua (Chenopodium quinoa willd), su encapsulamiento y utilización en la alimentación*". (tesis para optar el título Ingeniero Químico): Universidad Nacional del Altiplano.

Yukiyoshi Tamura; Masazumi Miyakoshi; Masaji Yamamoto (2012). *Application of Saponin-Containing Plants in Foods and Cosmetics*, Alternative Medicine, Prof. Hiroshi Sakagami (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/53333. Recuperado de: <https://www.intechopen.com/books/alternative-medicine/application-of-saponin-containing-plants-in-foods-and-cosmetics>



BIBLIOGRAFÍA

- Arellano Marketing. (2014). *Estudios marcas 2014: categoría cadenas de farmacias*. Lima.
- INEI. (2014). *Una mirada a Lima Metropolitana*. Lima.
- INEI. (2015). *Compendio Estadístico Perú 2015*. Lima.
- Mali, S. (s.f.). *Tipos de cremas y su funcionamiento*. Recuperado de <http://www.vix.com/es/imj/6048/tipos-de-cremas-y-su-funcionamiento>
- Mindiola Robayo, M., y Recalde Mosquera, S. (2008). *Análisis de metodologías para la evaluación ambiental de la construcción del terminal marítimo en el sector de Monteverde, Provincia de Santa Elena*. (Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Oceanógrafo): Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Muir, A., Paton, D., Ballantyne, K., y Aubin, A. (2002). *Estados Unidos Patente n° 6355249 B2*.
- Sector cosméticos rebaja proyección de crecimiento a 4% para 2017. (29 de Marzo de 2017). *Gestión*. <http://gestion.pe/economia/sector-cosmeticos-rebaja-proyeccion-crecimiento-4-2017-2186046>



ANEXOS

Anexo 1: Formato de Encuesta

CREMA CON ACTIVIDAD EXFOLIANTE A BASE DE SAPONINA DE QUINUA

A continuación, se presenta una encuesta para evaluar la viabilidad de la instalación de una fábrica productora de una crema exfoliante a base de saponina de quinua.

1. ¿Cuál es tu edad?
18-25 () 26-35 () 36-45 () 46-55 () Mayor que 55 ()

2. ¿En qué distrito vives?

3. ¿Consumes cremas de tratamiento facial? (Si tu respuesta es no, continúa a la pregunta 8)
SÍ () NO ()

4. ¿Qué marca?

5. ¿Por qué razón prefieres esta marca?
Precio ()
Calidad ()
Tiene beneficios adicionales (por ejemplo, funciones antioxidantes) ()
Otro: _____

6. ¿Cuál es tu nivel de satisfacción con el producto que consumes actualmente?
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Insatisfecha :1
Totalmente satisfecha :10

7. ¿Es un cosmético natural?
SÍ () NO () NO LO SE ()

8. ¿Qué importancia le otorgas al hecho de que los productos cosméticos que utilizas sean naturales?
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No es relevante :1
Es de vital importancia :10

La crema exfoliante a base de saponina de quinua es un cosmético natural con varios beneficios: estimula la producción de ácido hialurónico en las capas más profundas de la piel, permitiendo que se vea más joven desde el interior; reduce la tensión superficial, hidrata y tiene funciones antioxidantes. Dado que utiliza un residuo de la obtención de la quinua, contribuye a la minimización del impacto ambiental.

9. Respecto al producto en mención, ¿dónde te gustaría obtener este producto?
Supermercado () Bodega ()
Local propio () Farmacia ()
Tienda naturista ()
Otro: _____

10. ¿Cuánto estarías dispuesta a pagar por una unidad de crema exfoliante a base de saponina de quinua?

Envase de 50 ml () → Precio (S/.): 59-69 () 70-85 () 86-99 ()

Envase de 75 ml () → Precio (S/.): 75-85 () 86-100 () 101-120 ()

11. ¿Con qué frecuencia comprarías una crema natural con actividad exfoliante?

Quincenal () Cada 2 meses ()

Mensual () 2-4 veces al año ()

12. ¿Comprarías una crema exfoliante a base de saponina de quinua que ofrece beneficios para tu piel y que es natural?

SÍ () NO ()

13. ¿Con qué intensidad comprarías este producto?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Poco probable :1

Definitivamente lo compraría :10

Anexo 2: Costo de energía

Consumo de energía eléctrica según la utilización de cada máquina

<i>Máquina</i>	Potencia (kW)	Horas/año	% Utilización	Consumo anual (kW)
Clasificadora	1.49	4680	3.30%	230.14
Escarificadora	9.33	4680	12.94%	5,649.07
Tanque de mezcla	0.55	4680	83.33%	2,145.00
Filtro	1.5	4680	37.71%	2,647.13
Evaporador	14.9	4680	37.44%	26,105.96
Atomizador con secado	20	4680	34.87%	32,637.48
Calentador	2.03	4680	62.78%	5,964.14
Caldera fusora				
Caldera de fabricación				
Envasadora	0.1	4680	3.57%	16.71
Etiquetadora	0.12	4680	1.12%	6.28
Total	50.02			75,401.92

Elaboración propia

Anexo 3: Muebles para zona administrativa y planta

Costo de amueblamiento para el área administrativa y de planta

Objeto	Precio	Cantidad	Total
Mesas			
Escritorio Gerente G	700.00	S/. 1	700.00
Escritorio (para 4 personas)	800.00	S/. 2	1,600.00
Escritorio general (almaceneros, calidad)	300.00	S/. 4	1,200.00
Comedor	400.00	S/. 4	1,600.00
Mesa zona productiva	1,200.00	S/. 2	2,400.00
Reunión	800.00	S/. 1	800.00
Sillas			
Gerente general	500.00	S/. 2	1,000.00
Sillón (cuero)	1,500.00	S/. 1	1,500.00
Sillas (reunión)	400.00	S/. 9	3,600.00
Jefes y asistentes	400.00	S/. 8	3,200.00
Almaceneros y calidad	200.00	S/. 4	800.00
Comedor	150.00	S/. 16	2,400.00
Estantes			
Almacén MP	1500	S/. 1	1,500.00
Almacenes Insumos y Producto terminado	500	S/. 2	1,000.00
Calidad y Mantenimiento	350	S/. 2	700.00
Gerente general	200	S/. 1	200.00
Bancas			
Banca (área administrativa)	199.9	S/. 1	199.90
Banca (planta)	199.9	S/. 1	199.90
TOTAL ADMINISTRATIVO			16,799.90
TOTAL PLANTA			7,799.90

Elaboración propia

Anexo 4: Costo de equipos para el área de producción

	Herramienta	Cantidad	Precio		Total (S/.)
Medidores	Balanza	1	606.48	S/.	606.48
	Higrómetro	1	37	S/.	37.00
	medidor pH	1	780.00	S/.	780.00
	medidor de viscosidad	1	144.00	USD	466.85
	Termómetro	1	29.9	S/.	29.90
	Balanza industrial	1	1,015.60	S/.	1,015.60
	Balanza electrónica	1	359.21	S/.	359.21
Transporte	Montacargas	1	4,380.00	USD	14,199.96
	Traspaleta manual	1	392.94	USD	1,273.91
	Saco	3	15	S/.	45.00
Almacenamiento	Pallets	5	16	S/.	80.00
	Tanque de etanol	1	1,650	USD (CIF Callao)	5,349.30
	Tanque de agua	1	379.9	S/.	379.90
	Tanque	1	300	USD (con IGV)	972.60
	Bolsas de papel kraft	1000	118	S/.	118.00
Emergencia	Grupo electrógeno	1	11,040.00	S/.	11,040.00
Proceso	Baldes de plástico	4	11.9	S/.	47.60
EPPs	Tapones	30	5.22	S/.	15.66
	Mascarilla	26	5.00	S/.	130.00
	Cascos	8	35.00	S/.	280.00
	Lentes de protección	10	6.00	S/.	60.00
	Guantes desechables	100	45.00	S/.	45.00
	Guantes especiales	4	55.00	S/.	220.00
	Traje de cuerpo completo	4	65.00	S/.	260.00
TOTAL					37,811.98

Elaboración propia

Anexo 5: Costo de equipos para el área administrativa

Equipos	Precio (S/.)	Cantidad	Total
Fluorescentes Led	111.90	10	1,119.00
Computadoras	2,486.11	1	2,486.11
Laptops tipo 1	1,445.78	8	11,566.24
Laptops tipo 2	2,031.57	1	2,031.57
Impresora	488.01	1	488.01
Proyector	2,008.65	1	2,008.65
Teléfono	185.00	8	1,480.00
Microondas	183.00	1	183.00
Comedor	1,713.44	1	1,713.44
Total			23,076.02

Elaboración propia

