

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE GEL DESINFECTANTE PARA MANOS A BASE DE COCO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Claudia Andrea Sotomayor Michuy

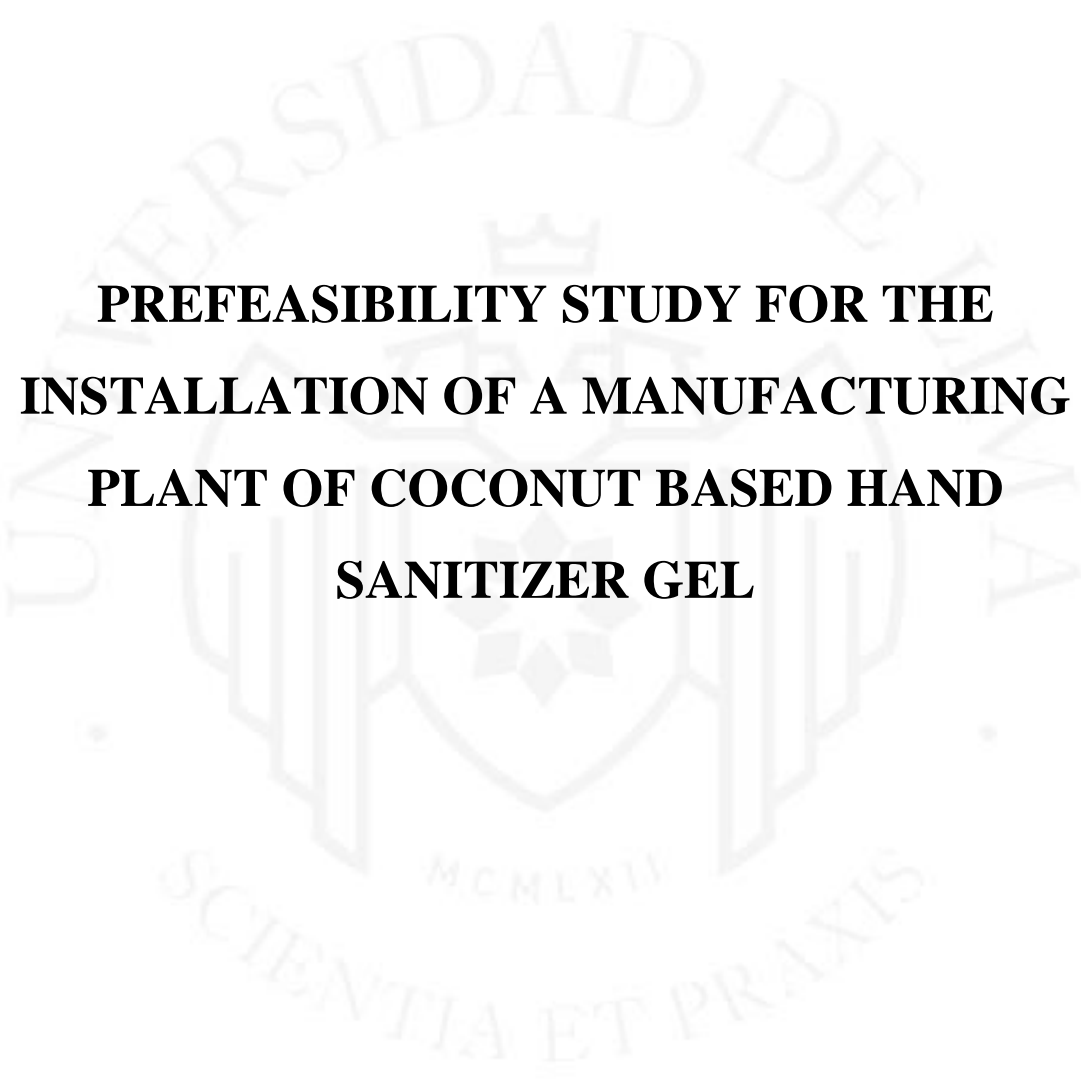
Código 20171506

Asesor

Luis Enrique Santos Figueroa

Lima – Perú
Julio de 2023





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A MANUFACTURING
PLANT OF COCONUT BASED HAND
SANITIZER GEL**

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-------------|
| RESUMEN | XIII |
| ABSTRACT | XIV |
| CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES | 1 |
| 1.1. Problemática | 1 |
| 1.2. Objetivos de investigación | 2 |
| 1.2.1. Objetivos específicos..... | 2 |
| 1.3. Alcance de la investigación | 2 |
| 1.3.1. Población | 3 |
| 1.3.2. Espacio | 3 |
| 1.3.3. Tiempo..... | 3 |
| 1.3.4. Limitaciones de investigación | 3 |
| 1.4. Justificación del tema | 3 |
| 1.4.1. Técnica | 3 |
| 1.4.2. Económica | 4 |
| 1.4.3. Social | 4 |
| 1.5. Hipótesis general | 5 |
| 1.5.1. Hipótesis específicas | 5 |
| 1.6. Marco referencial..... | 6 |
| 1.7. Marco conceptual | 8 |
| CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO | 10 |
| 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado | 10 |
| 2.1.1. Definición comercial del producto | 10 |
| 2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios | 11 |
| 2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio | 12 |
| 2.1.4. Análisis del sector industrial | 12 |
| 2.1.5. Modelo de Negocio | 15 |
| 2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado | 16 |
| 2.3. Demanda potencial | 16 |
| 2.3.1. Patrones de consumo | 16 |
| 2.3.2. Determinación de la demanda potencial..... | 16 |
| 2.4. Determinación de la demanda de mercado..... | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica..... | 17 |
| 2.5. Análisis de la oferta | 21 |
| 2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras | 21 |
| 2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales..... | 22 |
| 2.5.3. Competidores potenciales..... | 23 |
| 2.6. Definición de la estrategia de comercialización..... | 23 |
| 2.6.1. Políticas de comercialización y distribución | 23 |
| 2.6.2. Publicidad y promoción..... | 23 |
| 2.6.3. Análisis de precios..... | 24 |
| CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA | 26 |
| 3.1. Identificación y análisis de los factores de localización..... | 26 |
| 3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización..... | 26 |
| 3.3. Evaluación y selección de localización | 29 |
| 3.3.1. Evaluación y selección de la macrolocalización | 29 |
| 3.3.2. Evaluación y selección de la microlocalización..... | 30 |
| CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA | 33 |
| 4.1. Relación tamaño-mercado | 33 |
| 4.2. Relación tamaño-recursos productivos..... | 33 |
| 4.3. Relación tamaño-tecnología | 33 |
| 4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio | 34 |
| 4.5. Selección del tamaño de planta | 34 |
| CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO | 35 |
| 5.1. Definición técnica del producto..... | 35 |
| 5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto | 35 |
| 5.1.2. Marco regulatorio para el producto | 37 |
| 5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción | 37 |
| 5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida | 37 |
| 5.2.2. Proceso de producción..... | 38 |
| 5.3. Características de las instalaciones y equipos | 43 |
| 5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos | 43 |
| 5.3.2. Especificaciones de la maquinaria..... | 43 |
| 5.4. Capacidad instalada | 46 |
| 5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos | 46 |
| 5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada..... | 47 |

| | |
|--|-----------|
| 5.5. Resguardo de la calidad e inocuidad del producto | 47 |
| 5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto ... | 48 |
| 5.6. Estudio de impacto ambiental | 48 |
| 5.7. Seguridad y salud ocupacional | 49 |
| 5.8. Sistema de mantenimiento..... | 49 |
| 5.9. Diseño de la cadena de suministro | 50 |
| 5.10. Programa de producción..... | 51 |
| 5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto | 51 |
| 5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales..... | 51 |
| 5.11.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible..... | 52 |
| 5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos | 52 |
| 5.11.4. Servicios de terceros..... | 53 |
| 5.12. Disposición de planta | 53 |
| 5.12.1. Características físicas del proyecto | 53 |
| 5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas | 54 |
| 5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona | 54 |
| 5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización..... | 56 |
| 5.12.5. Disposición general | 57 |
| 5.13. Cronograma de implementación del proyecto..... | 60 |
| CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN | 61 |
| 6.1. Formación de la organización empresarial..... | 61 |
| 6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios | 61 |
| 6.3. Esquema de la estructura organizacional | 62 |
| CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO . | 64 |
| 7.1. Inversiones..... | 64 |
| 7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo | 64 |
| 7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo | 66 |
| 7.2. Costos de producción | 66 |
| 7.2.1. Costos de las materias primas..... | 66 |
| 7.2.2. Costo de la mano de obra directa | 67 |
| 7.2.3. Costo indirecto de fabricación..... | 67 |
| 7.3. Presupuesto operativo..... | 69 |
| 7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas..... | 69 |
| 7.3.2. Presupuesto operativo de costos | 69 |

| | |
|---|-----------|
| 7.3.3. Presupuesto operativo de gastos | 70 |
| 7.4. Presupuestos financieros | 71 |
| 7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda | 71 |
| 7.4.2. Presupuesto de estado de resultados | 72 |
| 7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera..... | 73 |
| 7.4.4. Flujo de fondos netos..... | 73 |
| 7.5. Evaluación económica y financiera..... | 74 |
| 7.5.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR | 74 |
| 7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR..... | 75 |
| 7.5.3. Análisis de ratios | 75 |
| 7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto | 75 |
| CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO..... | 76 |
| 8.1. Indicadores sociales..... | 76 |
| 8.1.1. Valor agregado | 76 |
| 8.1.2. Densidad de capital..... | 76 |
| 8.1.3. Intensidad de capital | 76 |
| 8.1.4. Relación producto-capital..... | 77 |
| 8.2. Interpretación de indicadores sociales..... | 77 |
| CONCLUSIONES | 78 |
| RECOMENDACIONES | 79 |
| REFERENCIAS | 80 |
| BIBLIOGRAFÍA | 82 |
| ANEXOS | 83 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 2.1 Evolución del consumo per cápita de jabón líquido | 16 |
| Tabla 2.2 Importaciones y exportaciones de la partida 3401.11.00.00 | 17 |
| Tabla 2.3 Producción histórica de jabón de tocador | 17 |
| Tabla 2.4 Demanda interna aparente del año 2015 al 2019 | 17 |
| Tabla 2.5 Coeficiente de R al cuadrado | 18 |
| Tabla 2.6 Demanda interna aparente proyectada | 18 |
| Tabla 2.7 Intensidad de compra | 20 |
| Tabla 2.8 Demanda específica del proyecto | 21 |
| Tabla 2.9 Historial de precios | 25 |
| Tabla 2.10 Precios de alcohol en gel | 25 |
| Tabla 3.1 Nivel de educación por región | 28 |
| Tabla 3.2 Producción de coco en toneladas | 28 |
| Tabla 3.3 Precio por metro cuadrado | 29 |
| Tabla 3.4 Matriz de enfrentamiento de factores de macrolocalización | 29 |
| Tabla 3.5 Matriz de factores para macrolocalización | 29 |
| Tabla 3.6 Costo promedio por distrito | 31 |
| Tabla 3.7 Denuncia por comisión de delitos contra el patrimonio | 31 |
| Tabla 3.8 PEA desocupada por distritos en el 2019 | 31 |
| Tabla 3.9 Matriz de enfrentamiento de factores de microlocalización | 32 |
| Tabla 3.10 Ranking de factores de microlocalización | 32 |
| Tabla 4.1 Tamaño mercado del proyecto | 33 |
| Tabla 4.2 Cálculo del punto de equilibrio | 34 |
| Tabla 4.3 Comparación del tamaño de planta | 34 |
| Tabla 5.1 Especificaciones técnicas del producto gel desinfectante para manos | 35 |
| Tabla 5.2 Especificaciones técnicas del envase a usar | 35 |
| Tabla 5.3 Composición química del gel desinfectante | 36 |
| Tabla 5.4 Cantidad de máquinas | 46 |
| Tabla 5.5 Porcentaje de tiempo por operaciones manuales | 46 |
| Tabla 5.6 Capacidad instalada | 47 |
| Tabla 5.7 Aspectos e impactos ambientales en el proceso de producción | 48 |
| Tabla 5.8 Análisis de peligros | 49 |

| | |
|---|----|
| Tabla 5.9 Plan tentativo para el mantenimiento preventivo de la maquinaria..... | 50 |
| Tabla 5.10 Programa de producción | 51 |
| Tabla 5.11 Requerimiento anual de materia prima e insumos..... | 51 |
| Tabla 5.12 Requerimiento anual de materiales..... | 52 |
| Tabla 5.13 Consumo de energía eléctrica..... | 52 |
| Tabla 5.14 Mano de obra indirecta y personal administrativo y comercial | 52 |
| Tabla 5.15 Tamaño de otras áreas | 56 |
| Tabla 5.16 Código de las proximidades..... | 58 |
| Tabla 7.1 Tangibles..... | 64 |
| Tabla 7.2 Intangibles..... | 65 |
| Tabla 7.3 Capital de trabajo | 66 |
| Tabla 7.4 Inversión total | 66 |
| Tabla 7.5 Costo de materia prima, insumos y materiales | 67 |
| Tabla 7.6 Costo de mano de obra directa..... | 67 |
| Tabla 7.7 Costo de mano de obra indirecta | 67 |
| Tabla 7.8 Costo de agua y energía eléctrica | 68 |
| Tabla 7.9 Depreciación fabril | 68 |
| Tabla 7.10 Otros costos indirectos de fabricación por año..... | 68 |
| Tabla 7.11 Costos indirectos de fabricación por año..... | 69 |
| Tabla 7.12 Ingresos por ventas anuales | 69 |
| Tabla 7.13 Costo de producción anual..... | 69 |
| Tabla 7.14 Costo de venta anual | 69 |
| Tabla 7.15 Salario del personal administrativo y comercial..... | 70 |
| Tabla 7.16 Servicios contratados de administración y ventas | 70 |
| Tabla 7.17 Depreciación no fabril y amortización | 70 |
| Tabla 7.18 Gastos generales | 71 |
| Tabla 7.19 Estructura de inversión del proyecto | 71 |
| Tabla 7.20 Servicio deuda | 72 |
| Tabla 7.21 Estado de resultados en soles..... | 72 |
| Tabla 7.22 Estado de situación financiera año 0 | 73 |
| Tabla 7.23 Flujo de fondos económicos en soles | 73 |
| Tabla 7.24 Flujo de fondos financieros en soles..... | 74 |
| Tabla 7.25 Evaluación económica | 74 |
| Tabla 7.26 Evaluación financiera | 75 |

| | |
|---|----|
| Tabla 7.27 Ratios del proyecto en el primer año | 75 |
| Tabla 7.28 Sensibilidad del proyecto..... | 75 |
| Tabla 8.1 Cálculo de valor agregado | 76 |



ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 Representación del producto | 10 |
| Figura 2.2 Modelo Canvas..... | 15 |
| Figura 2.3 Gráfica de tendencia de demanda aparente histórica | 18 |
| Figura 2.4 Cálculo de tamaño de muestra..... | 19 |
| Figura 2.5 Intención de compra | 20 |
| Figura 2.6 Última marca de gel sanitizante que usó..... | 21 |
| Figura 2.7 Marcas de gel desinfectante personal | 22 |
| Figura 2.8 Participación de mercado por empresas en el 2019 | 22 |
| Figura 3.1 Producción de energía eléctrica por región 2018 | 27 |
| Figura 3.2 Zonas industriales en Lima..... | 30 |
| Figura 3.3 Plano de ubicación geográfica del Sector 62..... | 32 |
| Figura 4.1 Fórmula de punto de equilibrio | 34 |
| Figura 5.2 Diagrama de operaciones del proceso de producción de aceite de coco..... | 40 |
| Figura 5.3 Diagrama de operaciones del proceso de producción de gel desinfectante .. | 41 |
| Figura 5.4 Balance de materia de la fabricación de aceite de coco | 42 |
| Figura 5.5 Balance de materia de fabricación de gel desinfectante para manos | 42 |
| Figura 5.6 Deshidratador | 43 |
| Figura 5.7 Molino | 43 |
| Figura 5.8 Prensa | 44 |
| Figura 5.9 Centrífuga de filtración | 44 |
| Figura 5.10 Tamiz vibratorio | 44 |
| Figura 5.11 Tanque mezclador | 44 |
| Figura 5.12 Envasadora con taponado | 45 |
| Figura 5.13 Etiquetadora..... | 45 |
| Figura 5.14 Balanza digital | 45 |
| Figura 5.15 Cadena de suministro | 50 |
| Figura 5.16 Método Guerchet..... | 55 |
| Figura 5.17 Señalización en el piso | 56 |
| Figura 5.18 Color de señales de seguridad en el trabajo | 57 |
| Figura 5.19 Señales contra incendios | 57 |
| Figura 5.20 Tabla relacional de áreas necesarias..... | 58 |

| | |
|--|----|
| Figura 5.21 Diagrama relacional del espacio..... | 58 |
| Figura 5.22 Plano tentativo..... | 59 |
| Figura 5.23 Cronograma de implementación del proyecto..... | 60 |
| Figura 6.1 Organigrama..... | 63 |



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar si la instalación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco, a nivel de estudio de prefactibilidad es viable desde el punto de vista comercial, técnico y económico-financiero. El producto en mención es valorado en el mercado por ser útil y práctico para la limpieza de manos.

Primero, se realizó un estudio de mercado para determinar la demanda específica del proyecto. Se aplicó cuestionarios online para recopilar la información del mercado objetivo, es decir, de personas que residen en Lima metropolitana de 18 a 55 años del sector socioeconómico A, B y C. Luego, se investigó sobre la principal competencia: el jabón.

Posteriormente, se seleccionó la ubicación idónea para la instalación de la planta productora. Se obtuvo como resultado de la macrolocalización a Lima teniendo en cuenta los factores de abastecimiento de energía y proximidad de materia prima. Para la microlocalización, se analizó en base al costo del terreno, nivel de seguridad y PEA desocupada. De esta forma, la ubicación final fue Chilca.

El tamaño de planta fue determinado por el tamaño-mercado ya que era el óptimo. También, se definió el proceso tecnológico de producción de gel desinfectante para manos a base de coco y se calculó la capacidad de producción de la planta en base al cuello de botella, así como el área para la construcción de la planta.

De otra parte, se diseñó una estructura organizacional en base a funciones. Asimismo, se determinó que el proyecto era viable económica y financieramente con un TIRE 54,88% y TIRF 69,84%. Además, el proyecto resultó tener un impacto social positivo según los indicadores calculados.

Finalmente se concluyó que el proyecto es viable a nivel de estudio de prefactibilidad desde el punto de vista comercial, técnico y económico-financiero.

Palabras clave

Estudio de prefactibilidad, planta productora, gel desinfectante, coco, alcohol.

ABSTRACT

The present research work aims to determine if the installation of a coconut-based hand sanitizer gel production plant, at the pre-feasibility study level, is viable from a commercial, technical and economic-financial point of view. The product in question is valued in the market for being useful and practical for cleaning hands.

First, a market study was conducted to determine the specific demand for the project. Online questionnaires were applied to collect the information of the target market, that is, of people residing in metropolitan Lima between 18 and 55 years of age from the socioeconomic sector A, B and C. Then, the main competition was investigated: soap.

Subsequently, the ideal location for the installation of the production plant was selected. It was obtained as a result of the macro-location to Lima, taking into account the factors of energy supply and proximity of raw materials. For microlocation, it was analyzed based on the cost of the land and level of security. In this way, the final location was Chilca.

The size of the plant was determined by the size-market since it was the optimum. Also, the technological process for the production of coconut-based hand sanitizer gel was defined and the production capacity of the plant was calculated based on the bottleneck as well as the area for the construction of the plant.

On the other hand, an organizational structure was designed based on functions. Likewise, it was determined that the project was economically and financially viable with a TIRE 54.88% and TIRF 69.84%. In addition, the project turned out to have a positive social impact according to the calculated indicators.

Finally, it was concluded that the project is viable at the level of the pre-feasibility study from the commercial, technical and economic-financial point of view.

Keywords

Prefeasibility study, manufacturing plant, sanitizer gel, coconut, alcohol.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

El cuidado de la higiene representa un pilar dentro de la salud. Debido a esto, a lo largo de la historia se han desarrollado diversos métodos para la asepsia personal. El lavado de manos es considerado como “la técnica más fácil y económica para disminuir la morbilidad y mortalidad causada por las infecciones nosocomiales” (Javier y Cardiel, 2004). Mediante la realización de este acto se puede prevenir diferentes tipos de enfermedades virales o infecciosas, como el SARS-CoV-2, la influenza, o una gripe común.

En el Perú, el Ministerio de Salud ha tratado de difundir campañas que promuevan el constante lavado de manos, pero nunca ha podido causar un impacto significativo. La población sostiene que desisten de este hábito por la falta de instalaciones, lejanía de servicios higiénicos y falta de insumos.

Por las razones expuestas, se trae la propuesta de producción de gel desinfectante a base de coco. Este producto será dirigido a aquellas personas que constantemente realizan varias actividades fuera de casa, donde no es sencillo encontrar elementos de higiene de manera inmediata, como agua, jabón, entre otros productos. El gel se ofrece como una alternativa innovadora para prevenir las enfermedades, ya que elimina gran parte de las bacterias que se encuentran presentes en las manos de manera rápida.

Cabe mencionar que diversos estudios en el extranjero demuestran una gran efectividad del gel cuando es aplicado y frotado en las palmas de las manos. En otras palabras, la necesidad de asepsia práctica queda satisfecha con el uso del gel desinfectante.

Por otro lado, se planea un producto con un agradable olor a coco y de alta calidad en pro de la salud. Además, el bien fabricado cuidará el medio ambiente, ya que el proceso productivo se regirá bajo condiciones de prevención y mitigación de cualquier tipo de contaminación ambiental.

Ante lo expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿La instalación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco, a nivel de

estudio de prefactibilidad, es viable desde el punto de vista comercial, técnico y económico-financiero?

1.2. Objetivos de investigación

Determinar si la instalación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco, a nivel de estudio de prefactibilidad es viable desde el punto de vista comercial, técnico y económico-financiero.

1.2.1. Objetivos específicos

- Estimar la demanda específica del proyecto en frascos de 100 ml de gel desinfectante para manos a base de coco.
- Seleccionar la ubicación idónea para la instalación de la planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco.
- Establecer el tamaño de planta óptimo para una planta productora en frascos de 100 ml de gel desinfectante para manos a base de coco.
- Definir el proceso tecnológico de producción de gel desinfectante, el cuello de botella y el metraje de la planta.
- Diseñar la estructura organizacional para una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco.
- Evaluar la rentabilidad del proyecto de implementación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco en términos económicos y financieros.
- Determinar la rentabilidad social de la implementación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco.

1.3. Alcance de la investigación

Cada capítulo de la investigación tiene diferentes unidades de análisis. A modo de ejemplo, en el capítulo de estudio de mercado, el objeto a estudiar es la demanda específica del proyecto, conformada por la población de hombres y mujeres de 18 a 55 años que residen en los distritos considerados como Lima Metropolitana del sector socioeconómico A, B y C. De igual modo, en el capítulo de localización de planta, el

estudio está enfocado a investigar sobre las características de los posibles lugares para la construcción de la planta.

1.3.1. Población

El producto va enfocado a hombres y mujeres de 18 a 55 años de nivel socioeconómico A, B y C. Estas personas se caracterizan por preocuparse por la higiene y cuidado de la piel pero que por razones de estudio o trabajo buscan un producto de asepsia rápido y fácil de llevar a todos lados.

1.3.2. Espacio

El presente estudio tendrá como lugar la ciudad de Lima Metropolitana por ser el lugar donde se ubica el mercado objetivo.

1.3.3. Tiempo

La investigación tomará datos históricos de los últimos cinco años y se tendrá un horizonte de vida del proyecto de 5 años. Se precisa que la investigación se realizó desde abril hasta diciembre del año 2020.

1.3.4. Limitaciones de investigación

El estudio tiene como principal restricción la recopilación de datos estadísticos. Para precisar, por las restricciones por la crisis sanitaria en el Perú no se pudo realizar una investigación física de datos históricos y se optó por una revisión en repositorios y bases de datos online.

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Técnica

El trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista técnico porque la tecnología existente favorece el proceso productivo de gel desinfectante del mismo modo que su fácil aplicación. Asimismo, existen algunas empresas que fabrican gel sanitizante para

manos actualmente, garantizando la factibilidad de su producción como Transformaciones Químicas del Perú, Unique, EcoClean, entre otros (Indecopi, s.f.). Igualmente se dispone de materia prima e insumos como de personal para laborar dentro de las instalaciones de la planta productora.

1.4.2. Económica

El proyecto se justifica desde el punto de vista económico porque se prevé rentabilidad y beneficios económicos para los accionistas que inviertan capital en el proyecto, puesto que existe un potencial de crecimiento del mercado peruano considerando a sus bienes sustitutos como el jabón (líquido o en barra), toallitas húmedas y alcohol en spray. Por ejemplo, su principal sustituto que es jabón líquido tiene como consumo per cápita alrededor de 3,6 soles/persona en el año 2019. “En un escenario conservador, el mercado de cosméticos e higiene personal del país crecería 2,6% este año, al facturar S/ 8 905 millones, según prevé el Copecoh de la Cámara de Comercio de Lima” (El comercio, 2020). Adicionalmente, se debe resaltar que la demanda del gel desinfectante ha duplicado su demanda en el contexto de la pandemia 2020 tras el brote de coronavirus (COVID-19).

1.4.3. Social

El trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista social porque se permite crear nuevos puestos de trabajo para labores en planta como en oficinas administrativas, lo cual genera un impacto positivo para la sociedad al contribuir a la disminución del desempleo. Los colaboradores son “el objetivo puesto que se busca proveerlos de las herramientas que hagan posible su desarrollo profesional y personal, garantizándoles así una mejor calidad de vida” (Dinero, 2006).

Por otro lado, se promueve la desinfección de manos mediante un producto cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad, con un precio accesible para la difusión de este para que pueda adquirirse. Además, se hará un eficiente consumo de recursos naturales y energía por lo que disminuirá la huella ambiental generada en el proceso de producción.

1.5. Hipótesis general

La instalación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco, a nivel de estudio de prefactibilidad, es viable desde el punto de vista comercial, técnico y económico-financiero.

1.5.1. Hipótesis específicas

- La demanda específica del proyecto para el año 2022 es 1 439 600 y para el año 2026 es 1 695 500 frascos de 100 ml de gel desinfectante para manos a base de coco tras un estudio de mercado a personas de 18 a 55 años que radican en Lima Metropolitana.
- La ubicación idónea para la instalación de la planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco es Chilca, en el parque industrial Sector 62.
- El tamaño de planta óptimo es 1 695 500 frascos de 100 ml de gel desinfectante para manos a base de coco determinado por el tamaño-mercado.
- El proceso tecnológico de producción de gel desinfectante para manos a base de coco es bajo el método de prensado en frío para obtener el aceite de coco y luego mezclarlos con otros insumos para obtener el producto final. El cuello de botella es 35 942 cajas de 50 unidades y la planta mide 240 m².
- La estructura organizacional para la planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco es de tipo funcional.
- La rentabilidad del proyecto de implementación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco en términos económicos es de un VAN S/1 389 976 y el TIR es de 54,88%. de igual modo en términos financieros es de un VAN de S/1 437 153 y TIR de 69,84%
- La rentabilidad social de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco se expresa en el valor agregado de S/8 381 516, la densidad de capital de S/89 234, la intensidad de capital de 0,12 y la relación producto-capital de 8,53.

1.6. Marco referencial

Se presenta la asepsia de manos como un hábito poco usado. Se señala que lavarse las manos es la práctica más importante para evitar contraer una infección (Abruquah & Lambon, 2014). Es preciso mencionar, que siendo también la opción más económica no es muy utilizada constantemente. Las estadísticas demuestran que las personas no tienen arraigado el hábito de lavarse las manos luego de tener alguna interacción, después de ir al baño o incluso antes de comer. Los resultados pueden mejorar si se realizaran campañas publicitarias con un enfoque educativo para la población objetivo.

Una de las similitudes principales con nuestra propuesta, comparándolo con dicha investigación, es el sector demográfico al que apuntan, que son hombres y mujeres, mayores de 18 años. En cuanto a los hábitos de las personas descritas en el artículo, a éstas se le hacen preguntas para saber si se lavan o no las manos después o antes de ciertas actividades, este tipo de preguntas con el mismo enfoque es también parte de nuestra intención, para poder tener una idea del comportamiento del consumidor. La mayor diferencia es que fue basada en el país de Ghana, en África, a comparación de nuestro estudio que será realizado en Perú.

Además, se señala que la importancia de la desinfección de manos radica en que la tasa de colonización de gérmenes disminuye. Por otro lado, se expone las características del alcohol en gel son un determinante importante para en su efectividad. A modo de ejemplo, las preparaciones de concentraciones con un 70 y 90% de alcohol de concentración de isopropanol son las más eficaces (Castañeda & Hernández, 2016).

La investigación citada se asemeja con la presente ya que se presenta un producto que contiene alto porcentaje de alcohol con la intención de satisfacer la necesidad de desinfectar las manos para prevenir enfermedades. Asimismo, se realiza énfasis en la practicidad del gel. Sin embargo, el artículo presentado se basa solo en la funcionalidad del alcohol en gel, en cambio, la investigación presente se concentra en temas de la demanda del mercado, factibilidad ingenieril y la viabilidad económica de producir y vender el producto mencionado.

Uno de los productos antisépticos tópicos es el alcohol en gel comercializado sin receta. Mediante la neutralización química del alcohol en gel en determinados tiempos de exposición se concluye que el alcohol en gel presenta una efectividad antiséptica

superior al 99,99%. Entonces, se afirma que se puede usar el gel antiséptico para limpiarnos las manos puesto que es rápido de usar y tiene efectividad (Yoshitomi, 2018).

La semejanza principal de esta investigación con nuestra propuesta será que al igual que ésta, tendremos que se busca garantizar la efectividad del alcohol en gel, para poder vender un producto que se encuentre dentro de los estándares de calidad y que se tenga la certeza de que se podrá tener una protección y eliminación de cualquier virus garantizada. Pero a diferencia de nuestra intención, presenta un estudio para probar la efectividad del alcohol en gel y su relación con el tiempo de exposición, mientras que nuestra propuesta será la fabricación del alcohol, así como los materiales y procesos que esto demanda para que demostrar que la implementación de planta productora es viable de manera ingenieril y económica.

Tras la revisión de la importancia y efectividad del gel desinfectante de manos, se pasó a la revisión de estudios similares al que se desea realizar. Así se aprecia estudios como la implementación de una fábrica productora de gel antibacterial para manos a base de limón. Este producto se presenta como una alternativa al agua y jabón, ya que es capaz de eliminar la mayoría de los gérmenes y bacterias que se ubican en nuestras manos (Ayauja & Vicuña, 2018). Está dirigido a las personas que llevan un estilo de vida agitado y que están en constante movimiento por diferentes lugares durante el día. También en este documento se revisa el actual método de procesamiento para obtener el producto final y las implicaciones que conlleva implementar una planta de producción.

Tanto la investigación elegida, como nuestra propuesta, son plantas productoras, donde se producen gel antibacterial para manos en Perú. Además, nuestro producto brinda propiedades y beneficios muy similares. Sin embargo, la tesis investigada tiene como objetivo fabricar su producto a base de limón y dirigido a otro segmento de mercado.

Como un caso en especial, se expone del personal médico debe mantener la higiene antes y después del contacto con un paciente en un centro hospitalario como medida de precaución puesto que es muy alto el porcentaje de contaminación. El deterioro de la salud de los trabajadores se previene mediante el uso rutinario de gel antibacteriano de manos sin enjuague para complementar el lavado normal de manos. Cabe mencionar que el desinfectante de manos SAB sin alcohol es la fórmula más favorable de desinfectante de manos (Dyer et al., 1998).

Las investigaciones se asientan en desinfectantes de manos para combatir el contagio de infecciones. Pero, el artículo está direccionado a comprobar la eficacia de desinfectantes con alcohol y otro con cloruro para comparar su efectividad de manera experimental. Desde otra perspectiva la presente investigación que se realizará abarca el estudio de prefactibilidad de una planta para la producción de gel antibacterial debido a su alta relevancia como medio para prevenir enfermedades a través de la asepsia.

De igual modo, se indica que el alcohol desinfectante es un arma para un programa de control de infección efectivo (Hilburn, Hammond, Fendler, & Goziak, 2003). Por ello, para concientización de la población que asiste a un nosocomio, tanto en los pacientes como de los cuidadores, se colocaron banners en los pasillos del establecimiento y se repartieron brochures informativos. Finalmente, comparando a quienes utilizaron alcohol en gel y los que no, se concluyó que si se usa, las infecciones de los pacientes se reducen aproximadamente en 31%.

La similitud con el presente artículo nos habla sobre el uso del gel antibacterial en el personal de salud que se dedica a cuidar a los pacientes en un hospital. Si bien estos no son específicamente nuestro mercado objetivo, igual son parte de él, ya que nuestra futura planta de producción de gel desinfectante planea llegar a personas de diferentes sectores. No obstante, el artículo realiza su estudio en Estados Unidos. Además, nos habla sobre los tipos de infecciones que presentan los pacientes, mientras que nuestra investigación no se interesa en saber qué tipo de infecciones tienen las personas, en caso las presenten, sino que se basa en tratar de prevenir el contagio de algún tipo de virus que pueda alojarse en nuestras manos.

1.7. Marco conceptual

Para la presente investigación se debe tener en claro conceptos de relativos al cuidado de la piel ya que es un pilar para mantener un buen estado de salud. Se sostiene que se realiza la clasificación de productos cosméticos y/o medicamentos en cuanto a productos de limpieza de la piel de tipo faciales (Baki & Keneth, 2015). En gran parte están dirigidos a eliminar el aceite de la piel por lo que se consideran cosméticos. Sin embargo, los otros productos se utilizan para eliminar bacterias que pueden causar infecciones. En esa última categoría se incluye el gel sanitizante.

Asimismo, se define el concepto de desinfectantes de manos que resulta ser un bien usado específicamente para evitar que permanezcan microorganismos de las manos como gérmenes, bacterias, virus y otros que puedan causar enfermedades infecciosas. Cabe resaltar que en su composición resalta el porcentaje de alcohol y son vendidos como productos farmacológicos de libre venta. En el contexto global hasta el año 2015, se realiza una retrospectiva de la ayuda de la investigación y tecnología para el desarrollo de productos de limpieza personal.

El lavado quirúrgico de manos ha sido muy dinámico en cuanto a la forma de hacerlo, desde la desinfección mediante la fricción de la piel con un cepillo hasta el rápido uso de alcohol (Block, 2001). La efectividad de las técnicas ha logrado mayor efectividad de antisepsia ha ido en aumento hasta alcanzar niveles superiores al 90%.

El gel antibacterial o también llamado gel desinfectante para manos muestra un performance que garantiza su función en cuanto siga los parámetros recomendados por diversas instituciones de salud. Su función principal radica en su actividad antimicrobiana complementándola con el práctico modo de uso, cooperando con la disminución de las tasas de infecciones agudas con su composición de alcohol con 70% a más de concentración.

Por otro lado, es importante resaltar que en esta investigación se utilizarán conceptos y herramientas de ingeniería como demanda específica, ranking de factores, tamaño óptimo de planta, diagrama de operaciones de proceso, método de Guerchet, estructura organizacional y rentabilidad del proyecto.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

El gel desinfectante para manos es un producto de higiene personal elaborado a partir del coco y garantiza la efectividad ya que cuenta con 70% de concentración para eliminar las bacterias alojadas en la piel. Su uso es práctico ya que solo se necesita frotar las palmas de las manos con 2 ml a 3 ml de gel y esperar que se seque sin la necesidad de enjuague o un producto adicional para el secado. Asimismo, es un producto fácil de llevar. Además, tiene un ligero aroma a alcohol y coco. Su presentación es de 100 ml.

La actividad del gel desinfectante para manos según el código industrial internacional uniforme (CIU) - revisión 4 es el código 2023, nombrado como: Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador.

Figura 2.1

Representación del producto



Según Kotler se puede dividir el producto en 3 niveles. A continuación, se detalla los niveles del gel desinfectante de manos a base de coco.

- Producto básico: El gel trae como beneficio fundamental la desinfección de manos de forma práctica para evitar la propagación de gérmenes.

- **Producto real:** El bien para producir tiene especificaciones como 70% de alcohol para asegurar la efectividad de limpieza y como materia prima el coco para que prevalezca el aroma de este. Tendrá un diseño que facilitará la aplicación de este en las manos. Se priorizará para que cumpla los requerimientos de calidad. El envase será de plástico (PET) de 100 ml.
- **Producto aumentado:** Se cuenta con una línea telefónica para atender consultas y/o reclamos junto a una línea de WhatsApp corporativa. Además, se dispone con una página web donde se encuentra toda la información detallada de cada uno de los materiales que se emplean, así como imágenes. Por otro lado, el proyecto plantea diferentes canales de venta para lograr un mayor acercamiento al consumidor final, como, por ejemplo: la venta en boticas y supermercados.

2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El gel desinfectante para manos se utiliza a modo de sanitizador eliminando las bacterias alojadas en las palmas. Por el beneficio del coco también humecta y deja suave la piel. La hidratación restaura la elasticidad de la piel y esta tiene una apariencia más firme rejuvenecida y con tonicidad.

Los productos sustitutos al gel desinfectante son todos aquellos que sean de usos y características similares, como, por ejemplo, el alcohol etílico, agua y jabón, toallitas húmedas, entre otros. Estos se dirigen a diversos segmentos de mercado por su precio. Principalmente estos productos se dividen en genéricos de bajo costo o de marca que al ofrecer un valor añadido se vende a un precio más elevado.

En este caso, su principal competencia es el uso del jabón, ya que es la opción más sencilla y tradicional. El posicionamiento del jabón dentro de los productos desinfectantes es sólido por su precio pues pueden costar incluso hasta de 2 soles. Asimismo, el desarrollo de productos de higiene y salud se ha impulsado por el avance de la tecnología aumentando los productos nuevos en el mercado con mayor efectividad de limpieza.

Por otro lado, como bienes complementarios para los geles desinfectantes de uso personal se pueden considerar a los colgantes de silicona que sirven para trasladarlos de manera práctica y asegurarse que este colgado en un lugar específico. Por otro lado, como

el uso excesivo de alcohol en gel a veces puede reseca la piel, se usa hidratante para solucionar esta reacción secundaria.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica del estudio es Lima Metropolitana. Se eligió esta zona porque uno de cada tres hogares del Perú se encuentra en este departamento. Asimismo, su tasa de crecimiento ha aumentado notablemente durante los últimos años.

2.1.4. Análisis del sector industrial

Con el fin de determinar el grado de competencia de la empresa a crear, se necesita detectar las oportunidades y amenazas que presenta la industria actual mediante las 5 fuerzas de Porter.

2.1.4.1. Rivalidad de los competidores

Actualmente, el mercado resulta atractivo por la tasa de crecimiento. Algunas marcas reconocidas de gel desinfectante son Aval, Dettol, Instant Clean y Boreal. En el Perú, el número de competidores es constante y mantiene un tamaño de participación parecido. Si bien es casi monótona la competencia relativa al precio, pueden existir diferentes preferencias por la calidad. Además, como barreras de salida elevadas se presenta por que se tiene maquinaria especializada. En el contexto de la pandemia, la rivalidad ha aumentado por lo que se ha incrementado una guerra de precios, manteniendo el precio por el 50% por encima del precio normal debido a la escasez del producto. Además se debe tomar en cuenta como barrera la liquidación a los trabajadores y saldar todas las deudas para salir del mercado. Se puede concluir que la rivalidad de los competidores actuales es alta.

2.1.4.2. Amenaza de nuevos ingresos

La barrera de entrada para este tipo de negocio es, por un lado, la inversión a realizarse ya que es relativamente alta. En máquinas para la producción se puede llegar a invertir más de USD 10 000 para una producción a escala pequeña, en otras palabras, la adquisición de la maquinaria demanda un capital que con el que tal vez no se cuente

fácilmente. En cuanto a las políticas gubernamentales, en el Perú, se podría ver como un obstáculo los requisitos para la creación de este tipo de empresas, ya que, al ser del sector sanitario, existen mayores exigencias y cuidados para la aprobación de sus actividades y la comercialización de sus productos. En conclusión, si bien la pandemia causada por el SARS-CoV-2 ha despertado el interés de las empresas y personas por fabricar geles desinfectantes, existen barreras de entrada determinantes, por lo que la amenaza de nuevos ingresos es baja.

2.1.4.3. Poder de negociación de proveedores

En la actualidad y como consecuencia de la pandemia SARS-CoV-19, se sumaron nuevas empresas a la ya larga lista de proveedores de materia prima para la fabricación de geles desinfectantes. Estas empresas químicas se ubican en diferentes países, incluyendo el Perú. La Asociación Peruana de Química Cosmética (APQC) y el Comité Peruano de Cosmética e Higiene (Copecoh) registra laboratorios que cuentan con permisos y certificaciones, que acreditan el cumplimiento de los estándares de calidad de los insumos. Pese a que tiene precios fijos, mediante una alianza se tiene la posibilidad de redefinir estos mismos. Por las razones expuestas anteriormente, se llega a la conclusión de que el poder de negociación de los proveedores es bajo.

2.1.4.4. Poder de negociación de compradores

En el grupo de los clientes se encuentran las personas que van a los supermercados y farmacias a adquirir el producto. Estos canales colocan precios establecidos en los anaqueles y solo ofertan ciertas marcas por lo que el cliente final tiene limitaciones en su proceso de compra y selección de alternativas. De igual modo, existe poca variación de precios al cambiar de producto, a menos que estén dirigidos a un segmento en especial. Cabe resaltar que pese a tener restricciones, la mayoría de los clientes para elegir determinado bien toma en consideración la calidad y presentación del producto. Por otro lado, esta industria también se puede dirigir a empresas para la venta del gel que compran en grandes cantidades para el uso del personal. Por lo tanto, se reconoce que el poder de negociación de los clientes es bajo.

2.1.4.5. Amenaza de productos sustitutos

Los productos sustitutos al gel desinfectante son todos aquellos que sean de usos y características similares, como, por ejemplo, el alcohol etílico, agua y jabón, toallitas húmedas, entre otros. Estos se dirigen a diversos segmentos de mercado por su precio. Principalmente estos productos se dividen en genéricos de bajo costo o de marca que al ofrecer un valor añadido se vende a un precio más elevado. En este caso, la principal competencia es el uso del jabón, ya que es la opción más sencilla y tradicional. No obstante, el mundo y las personas están en alerta a causa de la pandemia, por lo cual el uso del alcohol en gel sería imprescindible en la vida diaria, con el propósito de mantener nuestras manos libres de cualquier tipo de bacterias en cualquier momento, sin la necesidad de tener agua y jabón en ese instante. Sin embargo, el posicionamiento del jabón dentro de los productos desinfectantes es sólida por su precio pues pueden costar incluso menos de 2 soles. Asimismo, el desarrollo de productos de higiene y salud se ha impulsado por el avance de la tecnología aumentando la efectividad de limpieza. En síntesis, la amenaza de productos sustitutos es alta.








2.1.4.6. Conclusión general del sector

En síntesis, la industria de higiene personal es competitiva. Pese a registrar pocos nuevos competidores, el contexto actual señala que la oferta es diversa e igualmente no existe una fidelización del cliente hacia la marca por lo que se debe tener una intensiva publicidad para resaltar el valor añadido que se ofrece. De igual manera los productos sustitutos se presentan como una amenaza externa importante. Cabe resaltar que debido a la aparición de la nueva pandemia por el SARS-CoV-19, la demanda y la oferta de este producto van en un crecimiento más alto del que se puede haber pensado a inicios de año debido a que la población está tomando conciencia de la importancia de mantener sus manos limpias y desinfectadas como un pilar a en el cuidado de la salud.

2.1.5. Modelo de Negocio

Figura 2.2

Modelo Canvas

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Aliados clave</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores de materia prima e insumos • Supermercados y farmacias • Gobierno y municipalidades • Entes de control (ej.: Indecopi, Sunat, etc.) • Entidades bancarias | <p>Actividades clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compra de materia prima e insumos • Producción del producto • Distribución y venta • Marketing digital  | <p>Propuesta de valor</p>  <p>Gel desinfectante para manos con aroma a coco que garantiza higiene por aplicación sin secado por fricción y cuidado de la piel para evitar resequedad.</p> | <p>Relaciones con clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuestas de satisfacción • Campañas de concientización sobre la higiene para publicitar el producto • Comunicación directa en página web y redes sociales  | <p>Segmentos de clientes</p>  <p>Hombres y mujeres de 18 a 55 años de nivel socioeconómico A, B y C que viven en Lima Metropolitana.</p> <p>Personas que se preocupan por la higiene y cuidado de la piel pero que por razones de estudio o trabajo buscan un producto de asepsia rápido y fácil de llevar a todos lados.</p> |
| <p>Estructura de costos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo de materia prima e insumos • Costo de mano de obra • Otros costos de producción • Gastos de administración | <ul style="list-style-type: none"> • Gastos de ventas • Gastos financieros • Impuesto a la renta  | <p>Flujo de ingresos</p> <p>Ingresos por ventas (ej. pago por página web o entidades financieras).</p> |  | |

2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado

En el capítulo de estudio de mercado se plantea utilizar tanto el método científico como inductivo. El método científico se utiliza porque se formula como objetivo, para llegar a una hipótesis, determinar la cantidad de productos para la demanda específica del proyecto y el método inductivo porque a partir de una muestra pequeña se puede inferir el comportamiento de la población. Se utilizó como técnica de recolección de datos a la encuesta ya que el gel desinfectante es considerado un producto de consumo masivo. Asimismo, para esta herramienta no se requiere invertir en tantos recursos por lo que es una forma económica de obtener datos de perfil de los posibles consumidores.

2.3. Demanda potencial

2.3.1. Patrones de consumo

Para el Perú existe una data escasa sobre el gel desinfectante para manos por lo que se utilizó el consumo per cápita de jabón líquido.

Tabla 2.1

Evolución del consumo per cápita de jabón líquido – Perú (en soles por habitante)

| Categoría | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| Bath and shower (jabón líquido) | 2,7 | 3,1 | 3,3 | 3,3 | 3,6 |

Nota. Adaptado de *Market size of Beauty and personal care*, por Euromonitor International, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

El promedio del precio de jabón líquido es de S/ 16,00 por una presentación de 1 litro neto, lo que representa S/ 0,016 por ml. Con los datos del informe se puede hallar el consumo per cápita: 3,6 soles /hab entre 0,016 soles/ ml lo que resulta 225 ml /hab.

2.3.2. Determinación de la demanda potencial

Para determinar la demanda potencial se utilizó la población del Lima Metropolitana siendo 10 580 900 habitante (Apeim, 2020) y el consumo per cápita de jabón líquido expuesto en el punto anterior de 300 ml/ hab. Multiplicando ambos datos, la demanda potencial resulto ser 2 380 793 litros. Por otra parte, se debe tomar en cuenta que esta demanda potencial engloba diversos aromas y en el caso de la presente investigación solo se tomará el aroma a coco, sin embargo, no se halló ningún dato referencial para determinar una demanda potencial más precisa.

2.4. Determinación de la demanda de mercado

2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1. Demanda interna aparente histórica

Para determinar la demanda interna aparente se consideró data histórica de los últimos 5 años del Perú. Como no se tiene datos específicos de gel desinfectante, se utilizó productos alternativos de higiene. Para obtener datos de la importación y exportación se usó la partida arancelaria 3401110000 (Jabón de tocador, incluso los medicinales). Asimismo, se tomó para la producción histórica datos de jabón de tocador.

Tabla 2.2

Importaciones y exportaciones de la partida 3401.11.00.00 en toneladas

| Año | Importaciones | Exportaciones |
|------|---------------|---------------|
| 2015 | 14 299 | 1 287 |
| 2016 | 15 166 | 1 067 |
| 2017 | 16 040 | 1 196 |
| 2018 | 16 851 | 1 266 |
| 2019 | 17 256 | 1 385 |

Nota. Adaptado de *Valores de importaciones y exportaciones*, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritrade.com/es/peru/importaciones-y-exportaciones/jab%C3%B3n-de-tocador-incluso-los-medicinales/340111>)

Tabla 2.3

Producción histórica de jabón de tocador en toneladas

| Año | Producción |
|------|------------|
| 2015 | 17 967 |
| 2016 | 16 984 |
| 2017 | 16 305 |
| 2018 | 15 621 |
| 2019 | 15 462 |

Nota. Adaptado de *Informe técnico de producción*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019. (<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/sector-statistics/>)

Tabla 2.4

Demanda interna aparente del año 2015 al 2019 en toneladas

| Año | Producción | Importaciones | Exportaciones | DIA |
|------|------------|---------------|---------------|--------|
| 2015 | 17 967 | 14 299 | 1 287 | 30 979 |
| 2016 | 16 984 | 15 166 | 1 067 | 31 083 |
| 2017 | 16 305 | 16 040 | 1 196 | 31 149 |
| 2018 | 15 621 | 16 851 | 1 266 | 31 206 |
| 2019 | 15 462 | 17 256 | 1 385 | 31 333 |

2.4.1.2. Proyección de la demanda

Tras realizar la evaluación con los coeficientes y observar cual se acerca más a 1, se concluyó en la demanda sigue una tendencia polinómica.

Tabla 2.5

Coefficiente de R al cuadrado

| | Coefficiente |
|-------------|--------------|
| Lineal | 0,9815 |
| Exponencial | 0,9817 |
| Logarítmica | 0,9271 |
| Potencial | 0,9281 |
| Polinómica | 0,9995 |

Figura 2.3

Gráfica de tendencia de demanda aparente histórica

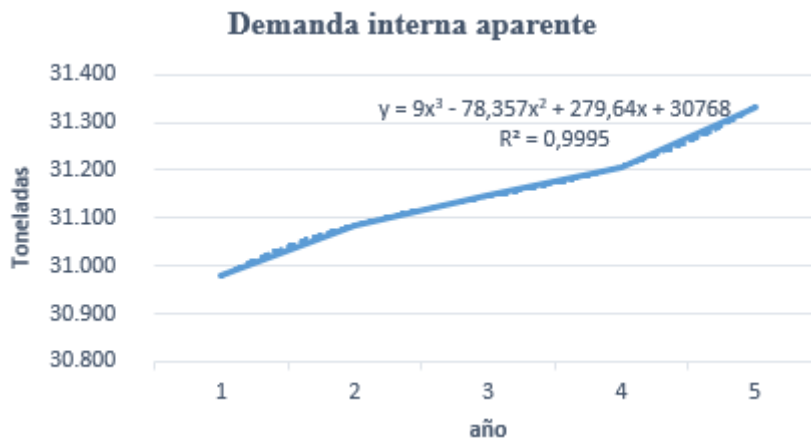


Tabla 2.6

Demanda interna aparente proyectada

| Año | DIA ^a |
|------|------------------|
| 2020 | 31 569 |
| 2021 | 31 973 |
| 2022 | 32 598 |
| 2023 | 33 499 |
| 2024 | 34 729 |
| 2025 | 36 342 |
| 2026 | 38 392 |

Nota. Datos con la proyección histórica de forma polinómica

^a Toneladas

2.4.1.3. Definición del mercado objetivo

El mercado objetivo es el conjunto de hombres y mujeres de 18 a 55 años de nivel socioeconómico A, B y C que viven en Lima Metropolitana. Personas que se preocupan por la higiene y cuidado de la piel pero que por razones de estudio o trabajo buscan un producto de asepsia rápido y fácil de llevar a todos lados.

2.4.1.4. Diseño y aplicación de la técnica de encuesta

El mercado objetivo está conformado por una población que puede considerarse infinita por ello se usa el sistema de cálculo de población infinita y proporciones. Se consideró un nivel de confianza de 95% y un error absoluto de 5%. Se aplicó un cuestionario a una muestra preliminar de 30 personas. En dicha muestra se obtuvo que 26 de las 30 personas comprarían el producto, es decir una proporción de 86,7%. La muestra final está conformada por 178 personas (ver figura 2.4).

Figura 2.4

Cálculo de tamaño de muestra

| DATOS PROPORCIONADOS POR EL INVESTIGADOR (Ingresar nivel de confianza, error absoluto y proporción) | | CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA (Para población infinita y proporciones) | |
|--|-------|---|-------|
| Nivel de confianza para el estudio: (Propuesto por el investigador, generalmente 95%) | 95% | Nivel de significancia: | 5% |
| Error absoluto en relación a la proporción: (Propuesto por el investigador, generalmente 5%) | 5% | Valor de $1 - \alpha/2$: | 0,975 |
| Proporción en muestra piloto: (Se obtiene de una muestra piloto de tamaño 30) | 86,7% | Valor de Z para nivel señalado: | 1,96 |
| | | $n = \frac{Z^2_{(1-\frac{\alpha}{2})} \hat{p}(1-\hat{p})}{E^2}$ | |
| | | Tamaño de muestra redondeado: | 178 |

Para obtener los datos se usó un formulario online en Google forms y se colocó en grupos de Facebook. El modelo de formulario online se adjunta en el anexo 1.

2.4.1.5. Resultados de la encuesta

Tras la aplicación de la técnica de encuesta se obtuvo como resultado: la intención de compra es 87,64% ya que 156 de las 178 personas dijeron sí desean adquirir el producto. La intensidad de compra de 7,67 en promedio que en porcentaje sería 76,67%. En el anexo 2 se encontrará los demás resultados.

Figura 2.5

Intención de compra

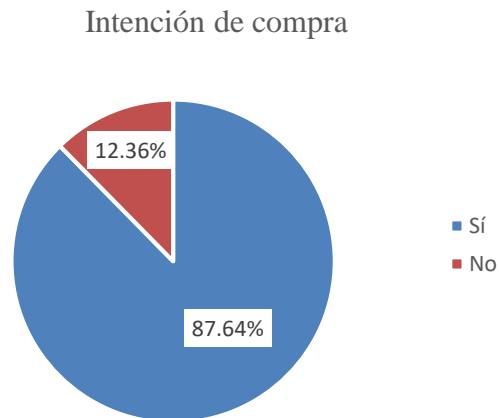


Tabla 2.7

Intensidad de compra

| Intensidad | Encuestados | Puntaje |
|----------------------|-------------|---------|
| 10 | 9 | 90 |
| 9 | 35 | 315 |
| 8 | 57 | 456 |
| 7 | 28 | 196 |
| 6 | 15 | 90 |
| 5 | 7 | 35 |
| 4 | 1 | 4 |
| 3 | 2 | 6 |
| 2 | 2 | 4 |
| 1 | 0 | 0 |
| Totales | 156 | 1 196 |
| Intensidad de compra | | 7,667 |

2.4.1.6. Determinación de la demanda del proyecto

Para hallar la demanda específica, primero se calculó la demanda interna aparente. Luego se tomó en cuenta la intención e intensidad de compra obtenida de la encuesta, así como participación de mercado el 5% por ser una empresa que recién inicia en el negocio.

Tabla 2.8*Demanda específica del proyecto*

| Año | DIA proyectada ^a | Población de Lima Metropolitana ^a (32,56%) | Personas de 18-55 años ^a (58%) | NSE A, B Y C ^a (70,3%). | Intención de compra ^a (87,64%). | Intensidad de compra ^a (76,67%). | Demanda del proyecto ^b (5,00%) |
|------|-----------------------------|---|---|------------------------------------|--|---|---|
| 2020 | 31 569 | 10 279 | 5 962 | 4 191 | 3 673 | 2 788 | 1 394 150 |
| 2021 | 31 973 | 10 411 | 6 038 | 4 245 | 3 720 | 2 824 | 1 412 000 |
| 2022 | 32 598 | 10 614 | 6 156 | 4 328 | 3 793 | 2 879 | 1 439 600 |
| 2023 | 33 499 | 10 908 | 6 326 | 4 447 | 3 898 | 2 959 | 1 479 400 |
| 2024 | 34 729 | 11 308 | 6 559 | 4 611 | 4 041 | 3 067 | 1 533 700 |
| 2025 | 36 342 | 11 833 | 6 863 | 4 825 | 4 229 | 3 210 | 1 604 950 |
| 2026 | 38 392 | 12 501 | 7 251 | 5 097 | 4 467 | 3 391 | 1 695 500 |

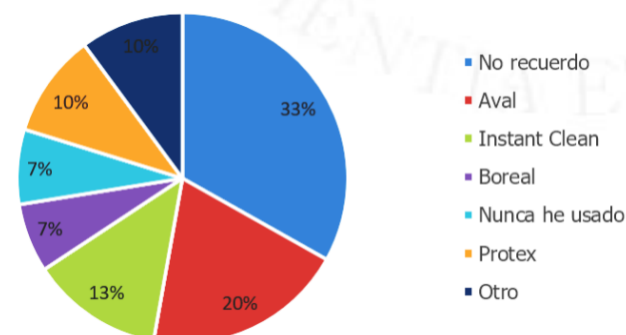
Nota. ^a Toneladas. ^b Envases de 100 ml. Se utilizaron datos obtenidos de la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado (2020) como el porcentaje que representa Lima Metropolitana el Perú (32,56%), el porcentaje que representan las persona de 18-55 años que residen en esta zona (58%) y el porcentaje que representa el nivel socioeconómico A, B Y C (70,3%). La conversión de toneladas a mililitros, se dividió el resultado después de la segmentación de compra entre la densidad del jabón (1,01 g/ml). Luego se multiplicó por los factores de conversión: 1000L/1 ton, 1000 ml/1L, 1 envase/100 ml y 1 caja/50 envases.

2.5. Análisis de la oferta**2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras**

Como resultado de la encuesta, se infiere que la marca de gel desinfectante de manos no es recordada por el usuario. Esta representa el 33% de los encuestados.

Figura 2.6

Última marca de gel sanitizante que usó



Nota. Datos obtenidos de la encuesta a 178 personas que residen en Lima Metropolitana de 18 a 55 años

Figura 2.7

Marcas de gel desinfectante personal ofertados en plaza vea diciembre 2020



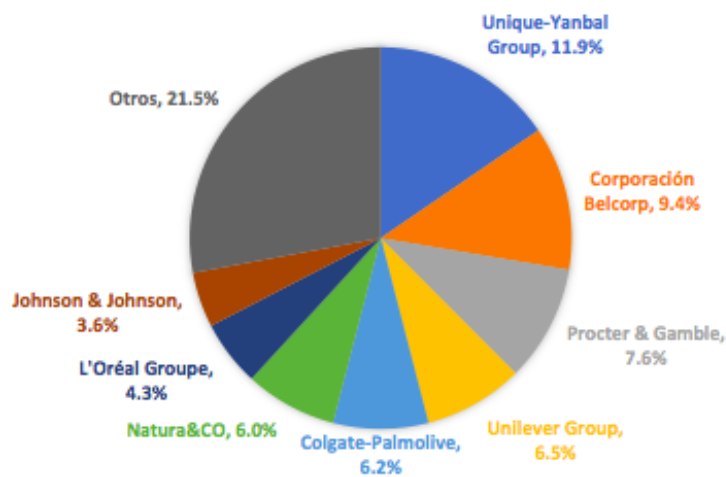
Nota. Adaptado de *Alcohol en gel* por Plaza Vea, 2020 (<https://www.plazavea.com.pe/cuidado-personal-y-salud/higiene-personal/gel-antibacterial>)

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

En el mercado peruano existen diferentes empresas. Estas cuentan con una importante participación en el mercado. En el siguiente gráfico, se podrá observar la participación de algunas de las más importantes empresas en el mercado a nivel nacional en la categoría de aseo personal.

Figura 2.8

Participación de mercado por empresas en el 2019



Nota. Adaptado de *Market size*, por Euromonitor International, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

En síntesis, las empresas que tienen mayor acogida son: Unique- Yambal, Belcorp y Procter & Gamble.

2.5.3. Competidores potenciales

En la actualidad, y sobre todo a raíz de la pandemia del coronavirus, los competidores potenciales comenzaron a desarrollarse tanto a nivel nacional como en el extranjero. Respecto al Perú, nuevos negocios empezaron a fabricar productos de higiene en grandes cantidades y exportar. Por otro lado, empresas del rubro de aseo personal adecuaron sus máquinas para entrar al mercado de gel sanitizante, por lo que se aumentó la oferta.

2.6. Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

Para la distribución del producto, se considera como puntos claves de venta a los supermercados, boticas y farmacias. La ruta de entrega se programará en base a una planificación detallada de zonas de Lima Metropolitana.

La estrategia a desarrollar será *push* debido a que se busca hacer conocida a la marca para tener altos volúmenes de venta. De esta forma se inicia el incremento de la demanda gracias a estar al alcance del cliente. Por ejemplo, una acción a tomar será la estrategia SEM que consiste en colocar anuncios en los buscadores para los consumidores finales puedan verlo cuando realicen una búsqueda con la palabra clave “gel desinfectante”. Las demás estrategias serán expuestas en el siguiente ítem.

Por otro lado, la cobranza dependerá del tipo de cliente. En el caso de cadenas grandes de supermercados, farmacias y boticas se brindará un crédito de 90 días.

2.6.2. Publicidad y promoción

Para la promoción del gel desinfectante de manos, se debe tomar en cuenta la importancia de la higiene, sobre todo porque este hábito evita el contagio de enfermedades. Si bien la eficacia del producto resulta atractiva para los consumidores finales, también se debe destacar los beneficios del coco. Muchas personas no tienen conocimiento de las propiedades de este. Los beneficios de este insumo son que deja la piel suave, tonifica e hidrata la piel, retarda la aparición de arrugas y manchas.

Se utilizará como medio principal de publicidad, las redes sociales, Facebook e Instagram, puesto que nos dirigimos a un público que hoy en día tiene cercanía a la

tecnología. En estas aplicaciones se realizará post de promociones para la introducción del producto de 2X1 y sorteos exclusivos por lanzamiento.

En los supermercados se usará una estrategia enfocada en el punto de venta. Se colocará un stand en el área de higiene para exponer los beneficios del gel desinfectante para manos y se ofrecerán muestras. Por último, en el caso de boticas y farmacias, se colocarán afiches de promoción del nuevo gel.

2.6.3. Análisis de precios

2.6.3.1. Tendencia histórica de los precios

Desde hace varios años, se sabe que los temas de higiene, cuidado personal y belleza no son motivo de fuertes inversiones. A través del tiempo, se ha aplicado al sector la estrategia de costos bajos (*low cost*), que ha permitido que muchas personas tengan acceso a este tipo de productos, con el fin de poder cuidar su salud e higiene.

En el Perú, el mercado del gel antibacterial se encontraba en crecimiento constante, pero desde inicios del año 2020 hubo un crecimiento bastante considerable y alta demanda.

Tabla 2.9

Historial de precios en soles

| Año | Precio promedio |
|------|-----------------|
| 2015 | 2,70 |
| 2016 | 2,70 |
| 2017 | 2,80 |
| 2018 | 3,00 |
| 2019 | 3,00 |

2.6.3.2. Precios actuales

En la actualidad, hay competencia variada y productos de diferentes marcas. En primer lugar, se toma en cuenta el precio al consumidor final y se hace una conversión para tener el precio por 100 ml. Luego, a este resultado se disminuye el IGV para saber el costo al

que lo quiere el canal de venta. Por último, se para hallar el costo al que oferta el productor se retira la ganancia del canal de venta (18%) y posteriormente el IGV.

Tabla 2.10

Precios de alcohol en gel

| Marca | Producto | Consumidor final | | Canal de venta | | Productor |
|---------------|-----------------------------|-------------------|------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | | Precio por unidad | Precio por 100ml | Costo + ganancia por 100ml | Costo sin ganancia por 100ml | Precio sin IGV por 100 ml |
| Bea | Gel antibacterial 100ml | 6,00 | 6,00 | 4,92 | 3,69 | 3,03 |
| Instant Clean | Alcohol en gel 100 ml | 6,10 | 6,10 | 5,00 | 3,75 | 3,08 |
| Boreal | Gel Antibacterial 80 ml | 4,90 | 6,13 | 5,02 | 3,77 | 3,09 |
| Alessi | Alcohol antibacterial 70 ml | 4,20 | 6,00 | 4,92 | 3,66 | 3,00 |
| Aval | Gel Antibacterial 120 ml | 7,20 | 6,00 | 4,92 | 3,69 | 3,03 |

2.6.3.3. Estrategia de precios

Para la comercialización del gel desinfectante para manos se ha decidido aplicar la estrategia de precios orientados a la competencia, puesto que el precio que se establecerá tendrá el mismo nivel que el de la competencia. Este método es efectivo porque acarrea un riesgo bajo y lleva al equilibrio. Otro motivo por el que se consideró esta orientación es porque tampoco hay una gran diferenciación con los otros productos, ya que la composición de nuestro gel sanitizante es muy similar a la de otros productos.

Teniendo en cuenta la tabla 2.10, se acordó tener como referente a la marca Alessi que pertenece a la empresa Transformaciones químicas del Perú SAC. Esta última tiene características similares con la de esta investigación, puesto que es una pequeña empresa por el número de trabajadores. Asimismo, esta marca usa como canal de ventas a los supermercados como Metro y farmacias como Inkafarma. Además, que el precio al que ofertan el producto es muy competitivo.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis de los factores de localización

Para el presente capítulo se utilizó el método de Ranking de factores para evaluar las alternativas para desarrollar la planta de producción y seleccionar la más adecuada. Para ello se planteó 4 factores clave para definir la localización:

- Factor A: Abastecimiento de energía: Su importancia radica en que es un servicio imprescindible para el funcionamiento de la maquinaria en la planta, es decir, sin este recurso no se podría realizar el proceso productivo y por consecuencia no se podría cumplir con los programas de producción.
- Factor B: Proximidad de materia prima: En este caso al ser las propiedades del coco el diferenciador en el gel sanitizante, se debe considerar la ubicación de cosecha de este. Asimismo, este factor influencia en los costos de transporte de la materia prima a la planta.
- Factor C: Disponibilidad de mano de obra: La maquinaria para el proceso de elaboración de gel desinfectante para manos debe ser operada con cuidado y siguiendo parámetros determinados por la industria química, por lo que se requiere cierto nivel de conocimiento técnico. De igual modo para el área de administración se requerirá personal capacitado y con estudios superiores para una buena dirección de la empresa.
- Factor D: Valor del terreno: Gran parte de la inversión que requiere el proyecto recae sobre el costo del terreno para instalar la planta de producción pues este representa más del 40% de los activos tangibles.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

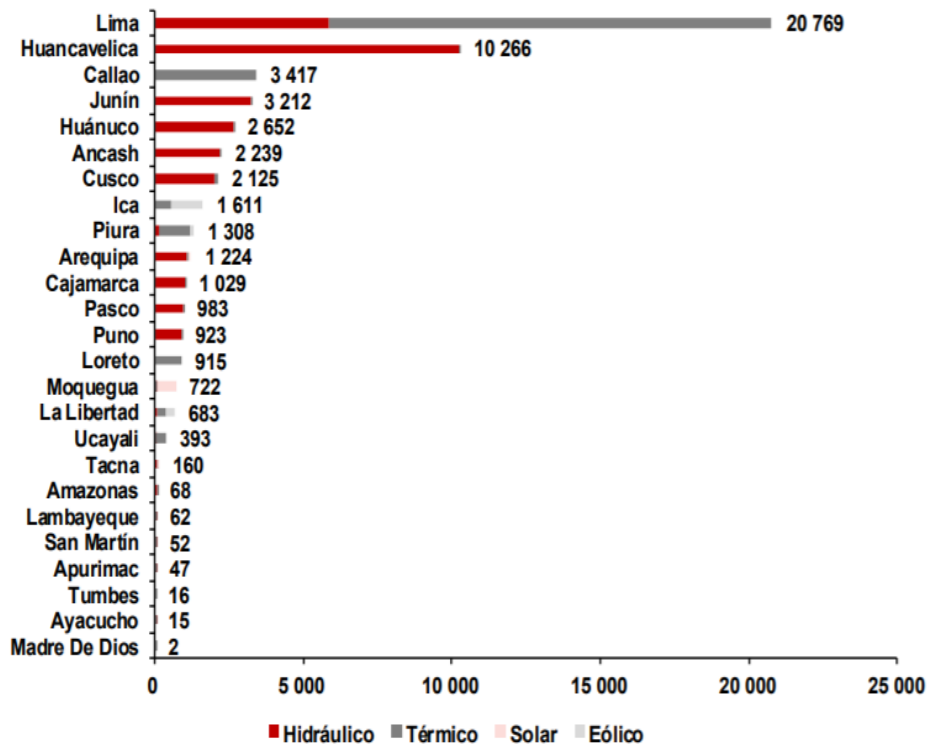
Los departamentos seleccionados para una posible localización son Huánuco, Junín, Lima y Piura, los cuales fueron evaluados de acuerdo a los factores como se muestra a continuación.

Respecto al factor A, en términos de abastecimiento de energía, en el anuario estadístico de electricidad 2018, se presenta la producción de energía eléctrica por

regiones. En esta categoría sobresale Lima al ser la región que más la produce con 20 769 GWh. Posteriormente a esa se destaca a Junín y Huánuco, los cuales sobrepasan la producción de 2000 GWh. Luego, Piura tiene como producción de energía eléctrica 1308 GWh.

Figura 3.1

Producción de energía eléctrica por región 2018 (GWh)



Nota. De *Anuario estadístico de electricidad*, por Ministerio de Energía y Minas, 2018 (<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/AnuarioEjecutivoFinalRe-Final2.pdf>)

Para determinar la disponibilidad de mano de obra tanto para el trabajo en planta y en administración se tomó en cuenta el nivel de educación por región. Lima destaca porque dentro de su población el nivel de educación superior no universitaria es alrededor del 15,65% y para educación universitaria es 23,45%.

Tabla 3.1*Nivel de educación por región (%)*

| | 2017 | 2018 |
|---------------------------|------|------|
| Huánuco | | |
| Sin nivel/inicial | 8.8 | 8.7 |
| Primaria | 34.0 | 33.4 |
| Secundaria | 36.9 | 36.6 |
| Superior no universitaria | 7.5 | 7.5 |
| Superior universitaria | 12.8 | 13.7 |
| Junín | | |
| Sin nivel/inicial | 3.8 | 4.2 |
| Primaria | 24.5 | 23.8 |
| Secundaria | 43.1 | 43.5 |
| Superior no universitaria | 13.2 | 11.6 |
| Superior universitaria | 15.4 | 16.9 |
| Lima | | |
| Sin nivel/inicial | 1.7 | 1.4 |
| Primaria | 11.1 | 11.5 |
| Secundaria | 48.4 | 47.7 |
| Superior no universitaria | 15.6 | 15.7 |
| Superior universitaria | 23.2 | 23.7 |
| Piura | | |
| Sin nivel/inicial | 5.2 | 5.8 |
| Primaria | 28.5 | 29.0 |
| Secundaria | 41.8 | 41.1 |
| Superior no universitaria | 13.6 | 14.0 |
| Superior universitaria | 10.9 | 10.2 |

Nota. De *Indicadores de educación por departamentos*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1680/libro.pdf)

Considerando el factor de abastecimiento de materia prima, se obtuvo la relación de departamentos del Perú en donde se cosecha el coco. En la siguiente figura se puede apreciar que no en todas las regiones se producen. En los departamentos, hay diferencias notorias en cuanto al volumen de producción.

Tabla 3.2*Producción de coco en toneladas*

| Perú: Producción de coco 2018 | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Región | Producción (toneladas) |
| Nacional | 34 356 |
| Amazonas | 734 |
| Ayacucho | 88 |
| Cajamarca | 145 |
| Huánuco | 1 292 |
| Junín | 371 |
| Lambayeque | 32 |
| Loreto | 9 576 |
| Madre de Dios | 676 |
| Piura | 2 866 |
| San Martín | 7 742 |
| Ucayali | 10 673 |

Nota. Adaptado de *Producción agrícola y ganadera*, por Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias, 2019, (http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-agricola-ganadera2019_210917_0.pdf)

El valor del metro cuadrado tiene mucha importancia en la inversión a realizar de la planta de producción siendo Lima con el valor del metro cuadrado más elevado.

Tabla 3.3

Precio por metro cuadrado

| Departamento | Precio | Promedio |
|--------------|-------------|----------|
| Huánuco | \$ 50 a 90 | 70 |
| Junín | \$ 80 a 150 | 115 |
| Lima | \$ 90 a 500 | 295 |
| Piura | \$ 50 a 120 | 85 |

Nota. Adaptado de *Terrenos industriales* por Mitula, 2020 (<https://casas.mitula.pe/casas/terrenos-industrial-cuadrado>)

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macrolocalización

Para evaluar la relevancia de cada factor se realizó una calificación en una escala del 1 al 0, siendo 1 más importante o de igual importancia que cierto factor y 0 menos importante que él.

Tabla 3.4

Matriz de enfrentamiento de factores de macrolocalización

| Factor | A | B | C | D | Total | Ponderación |
|--------|---|---|---|---|-------|-------------|
| A | | 1 | 1 | 1 | 3 | 43% |
| B | 0 | | 1 | 1 | 2 | 29% |
| C | 0 | 0 | | 1 | 1 | 14% |
| D | 0 | 0 | 1 | | 1 | 14% |

Luego se procedió a calificar los departamentos en una escala del 1 al 4, siendo 1 deficiente, 2 regular, 3 bueno y 4 muy bueno

Tabla 3.5

Ranking de factores para macrolocalización

| Factor | Pond. (%) | Huánuco | | Junín | | Lima | | Piura | |
|--------|-----------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | Calif. | Punt. | Calif. | Punt. | Calif. | Punt. | Calif. | Punt. |
| A | 43% | 2 | 0,86 | 2 | 0,86 | 4 | 1,71 | 1 | 0,43 |
| B | 29% | 3 | 0,86 | 2 | 0,57 | 1 | 0,29 | 3 | 0,86 |
| C | 14% | 1 | 0,14 | 1 | 0,14 | 4 | 0,57 | 3 | 0,43 |
| D | 14% | 4 | 0,57 | 2 | 0,29 | 1 | 0,14 | 4 | 0,57 |
| Total | | 2,43 | | 1,86 | | 2,71 | | 2,29 | |

Finalmente, como resultado se obtuvo que la región más adecuada es Lima para la macrolocalización.

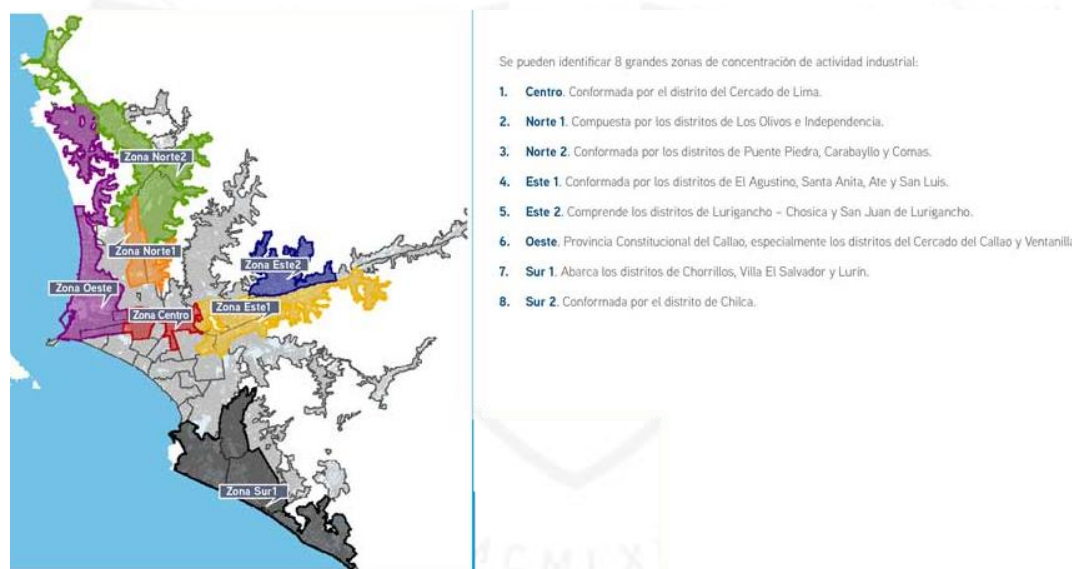
3.3.2. Evaluación y selección de la microlocalización

Siendo Lima la mejor alternativa para la instalación de la planta, se evaluará el distrito más conveniente para localizar la planta. Para ello, se eligieron tres distritos con potencial para el desarrollo de nuestro proyecto, entre los que se encuentra: Lurigancho, Ventanilla y Chilca.

A continuación, se mostrará un mapa con las grandes zonas industriales en el departamento como alternativas potenciales.

Figura 3.2

Zonas industriales en Lima



Nota. De *Zonas industriales Lima y Callao*, por Gestión, 2016 (<https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/zonas-industriales-lima-callao-oferta-precios-venta-120836-noticia/>)

Los factores a analizar serán:

Factor A: Costo por m² del terreno: Este factor es de suma importancia, ya que el metro cuadrado puede variar considerablemente, dependiendo del distrito en donde se encuentre ubicado.

Tabla 3.6*Costo promedio por distrito (S//m2)*

| | Costo (S/.) |
|------------|-------------|
| Chilca | 315 |
| Lurigancho | 1 225 |
| Ventanilla | 495 |

Nota. Adaptado de *Venta de locales industriales*, por Urbana, 2020 (<https://urbana.pe/buscar/venta-de-locales-industriales>)

Factor B: Nivel de seguridad: Dado que será una empresa industrial que contará con diversas herramientas para la producción, se debe considerar la seguridad como un punto importante para elegir la ubicación, ya que el riesgo de que la planta pueda sufrir algún tipo de daño contra el patrimonio, tiene que ser lo más mínimo posible.

Tabla 3.7*Denuncias por comisión de delitos contra el patrimonio*

| Distrito | Denuncias |
|------------|-----------|
| Chilca | 210 |
| Lurigancho | 165 |
| Ventanilla | 2 350 |

Nota. Adaptado de *Denuncias por comisión de delitos*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/cap02.pdf).

Factor C: PEA desocupada: Es de suma importancia que se pueda considerar la PEA desocupada para poder saber con mayor exactitud cuáles son los distritos en los que se cuenta con una mayor población disponible para que puedan ocupar algún puesto en la planta que se pretende instalar.

Tabla 3.8*PEA desocupada por distritos en el 2019*

| Distrito | Población (PET) | PEA desocupada | PEA desocupada (hab) |
|------------|-----------------|----------------|----------------------|
| Chilca | 21 573 | 5% | 1 078 |
| Lurigancho | 240 814 | 5% | 12 040 |
| Ventanilla | 315 600 | 5% | 15 780 |

Nota. Se toma el 5% en referencia a nivel nacional. Adaptado de Participación de la población en la actividad económica, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1676/libro.pdf)

Para evaluar la relevancia de cada factor se realizó una calificación en una escala del 1 al 0, siendo 1 más importante o de igual importancia que cierto factor y 0 menos importante que él.

Tabla 3.9*Matriz de enfrentamiento de factores de microlocalización*

| Factor | A | B | C | Total | Ponderación |
|--------|---|---|---|-------|-------------|
| A | | 1 | 1 | 2 | 50,00% |
| B | 0 | | 1 | 1 | 25,00% |
| C | 0 | 1 | | 1 | 25,00% |

Al igual que para la macrolocalización, también se usará el mismo método, usando el ranking de factores para determinar el distrito ideal para la instalación de la planta. Se utilizó una escala del 1 al 4, siendo 1 deficiente, 2 regular, 3 bueno y 4 muy bueno.

Tabla 3.10*Ranking de factores de microlocalización*

| Factor | Pond. (%) | Chilca | | Lurigancho | | Ventanilla | |
|--------|-----------|-------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| | | Calif. | Punt. | Calif. | Punt. | Calif. | Punt. |
| A | 50,00% | 4 | 2,00 | 1 | 0,50 | 3 | 1,50 |
| B | 25,00% | 3 | 0,75 | 4 | 1,00 | 1 | 0,25 |
| C | 25,00% | 1 | 0,25 | 3 | 0,75 | 4 | 1,00 |
| Total | | 3,00 | | 2,25 | | 2,75 | |

Finalmente, se llega a la conclusión de que el distrito apropiado para la ubicación de la planta será el distrito de Chilca. Dentro de Chilca, se considera como un parque industrial de talla mundial al Sector 62. Se eligió este por ubicarse a 45 minutos de Lima en una ubicación estratégica en el kilómetro 62, específicamente en la Carretera Panamericana Sur, Chilca.

Figura 3.3*Plano de ubicación geográfica del Sector 62*

Nota. De En Chilca se instalará el primer parque industrial de talla mundial del Perú, por Ministerio del Ambiente, s.f (<https://sinia.minam.gob.pe/novedades/chilca-se-instalara-primer-parque-industrial-talla-mundial-peru>)

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

Esta relación se vincula con la demanda del proyecto obtenida en el capítulo II. Puesto que la demanda se incrementa anualmente. Para el año 2026, el tamaño de planta máximo alcanzará 1 695 500 envases de 100 ml de gel desinfectante para manos a base de coco.

Tabla 4.1

Tamaño-mercado del proyecto

| Año | Demanda del proyecto (envases de 100 ml) |
|------|---|
| 2020 | 1 394 150 |
| 2021 | 1 412 000 |
| 2022 | 1 439 600 |
| 2023 | 1 479 400 |
| 2024 | 1 533 700 |
| 2025 | 1 604 950 |
| 2026 | 1 695 500 |

Nota. Datos obtenidos en el capítulo II

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Se reconoce al alcohol como materia fundamental para el producto, sin embargo, no se encuentra data de la producción actual en el país. Como plantea Rosadio (2014), el Perú tiene el mejor rendimiento de Tm/Ha de caña de azúcar en el mundo, una de las materias primas más usadas para fabricar alcohol. Además, se sabe que el Perú produce más de 20 millones de litros de alcohol por lo que este recurso no es un limitante.

4.3. Relación tamaño-tecnología

Para identificar la capacidad del sistema de producción, se realizó un balance de materia y se procedió a hacer la revisión de las especificaciones de la maquinaria para conocer su velocidad de procesamiento. Con los datos mencionados se determinó el cuello de botella, siendo en la envasadora y etiquetadora que su capacidad es de 35 942 cajas o 1 797 120 botellas del producto al año (véase el cálculo de capacidad instalada, punto 5.4.2).

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio determina el tamaño mínimo en que la planta no perdería ni obtendría ganancias produciendo el producto.

Figura 4.1

Fórmula de punto de equilibrio

| | | |
|--|------------|------------------------------------|
| C = Costo total | | Si : $CF = CF + CV$ |
| I = Ingresos | y : | $I = p \times Q_v$ |
| CV = Costo Variable Total | | $CV = v \times Q_p$ |
| CF = Costo Fijo Total | luego : | $p \times Q_v = CF + v \times Q_p$ |
| p = Precio de venta unitario | si | $Q_v = Q_p = Q_{min}$ |
| v = Costo variable unitario | entonces : | $(p - v) \times Q_{min} = CF$ |
| Q_{min} = cantidad mínima a producir | así : | $Q_{min} = \frac{CF}{p - v}$ |
| Q_p = Cantidad producida | | |
| Q_v = Cantidad vendida | | |

Nota. De *Disposición de planta*, por Díaz-Garay, B., Jarufe-Zedán, B. & Noriega-Araníbar, M., 2014.

Teniendo en cuenta los cálculos en el capítulo V, se presenta la siguiente tabla

Tabla 4.2

Cálculo del punto de equilibrio

| Conceptos | |
|---------------------|-------------------|
| Costos Fijos | 662 728 soles |
| Precio Unitario | 3,00 soles |
| Costo Unitario | 2,17 soles |
| Punto de equilibrio | 731 220 productos |

El punto de equilibrio será de 731 220 envases de 100 ml de gel antibacterial.

4.5. Selección del tamaño de planta

Para determinar el tamaño de planta se realizó la comparación del tamaño de planta en base al mercado, recursos productivos, tecnología y punto de equilibrio.

Tabla 4.3

Comparación del tamaño de planta

| Tamaño de planta (gel desinfectante de 100 ml) | |
|--|-----------------|
| Tamaño-mercado | 1 695 500 |
| Tamaño-recursos productivos | Sin restricción |
| Tamaño-tecnología | 1 797 100 |
| Tamaño-punto de equilibrio | 731 220 |

En síntesis, el tamaño de planta óptimo es 1 695 500 frascos de 100 ml de gel desinfectante para manos a base de coco determinado por el tamaño-mercado.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

Ecodeli (s.f.) considera que el gel antibacterial es “un producto líquido/viscoso, ligeramente turbio a cristalino con aroma a alcohol que extrae la suciedad al tiempo que proporciona una efectiva sanitización.”

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Para obtener un producto estandarizado, las especificaciones técnicas son las siguientes.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas del producto gel desinfectante para manos

| Especificaciones del gel desinfectante a base de coco | |
|---|------------------------------|
| Aspecto | Líquido viscoso |
| PH | 6 a 8 |
| Volumen | 100 ml |
| Color | Ligeramente crema |
| Aroma | Ligeramente alcohol con coco |
| Solubilidad | Soluble en agua |
| Ingrediente activo microbiano | Alcohol 70° |

Tabla 5.2

Especificaciones técnicas del envase a usar

| Especificaciones del envase para el gel desinfectante para manos | |
|--|---------------|
| Material | PET |
| Color | Transparente |
| Tapa – Dispensador | Tapa Disc Top |

La composición química del gel desinfectante para garantizar la efectividad de la eliminación de gérmenes de la superficie de las manos es la siguiente.

Tabla 5.3

Composición química del gel desinfectante

| Ingredientes | Cantidad |
|----------------|----------|
| Carbopol | 1,71% |
| Glicerina | 0,48% |
| Trietanolamina | 0,48% |
| Aceite de coco | 0,86% |
| Colorante | 0,03% |
| Alcohol 70° | 96,43% |
| Total | 100,00% |

Nota. Adaptado de *Estudio prefactibilidad para la implementación de una planta productora de gel antibacterial para manos a base de limón*, por Ayauja, P., & Vicuña, A., 2018 (https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/8389/Vicu%C3%B1a_L%C3%A1zaro_Ana_Cristina.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

El producto tendrá un envase con dispensador fácil de usar de tal manera que la aplicación del producto sea dosificada. En la parte frontal de la etiqueta estará el nombre del producto Instant Gel junto a la denominación de gel desinfectante. La etiqueta hará énfasis en la higiene para manos y el volumen del contenido de 100 ml. En la parte posterior de esta misma, irá la reseña del producto, modo de uso, advertencias, ingredientes, nombre y domicilio legal en el Perú del fabricante responsable junto con su RUC y número de contacto.

Figura 5.1

Vista frontal del producto



Nota. La botella es de forma cilíndrica.

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

Para la producción y comercialización del gel desinfectante para manos se tomarán las siguientes regulaciones:

- Decreto Supremo N° 010-97-SA y modificatoria DS N° 12 004-00-AS, 006-01-SA y 005-04-SA. Reglamento para el registro, control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos y afines: Se aborda sobre los cosméticos y productos de higiene personal y la obtención de su respectivo registro sanitario.
- Ley N° 26842-02 del 27 de enero. Ley General de Salud: En el capítulo V se establece que los productos cosméticos y similares tiene un registro sanitario temporal y renovable.
- Decreto Supremo N° 016-2011-SA. Reglamento para el registro, control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios: Se menciona las autoridades de control y vigilancia sanitaria y las acciones de pesquisas.
- Norma Metrológica Peruana 001:1995 Productos envasados. Rotulado: Se indica que el rotulado debe presentar el nombre genérico del producto, domicilio legal del fabricante y contenido neto.

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

5.2.1.1.2 Obtención del aceite de coco

En la investigación de métodos para obtener el coco se dividió en 2 procesos:

- Extracción prensa en caliente: La copra molida se calienta antes de exprimirla. Una vez obtenido el aceite, este se filtra, refina y blanquea. No obstante, este proceso destruye parte de las propiedades del aceite (Grasas y Aceites Vegetales, 2014).
- Extracción prensa en frío: La copra molida se exprime a temperatura ambiente y se obtiene el aceite. Luego este es prensado en frío. Este método

al no contar con el refinado sufre una menor pérdida de las propiedades. (Grasas y Aceites Vegetales, 2014).

5.2.1.1.2 Obtención de gel desinfectante para manos

Para la producción final se sabe que “para la obtención del gel antibacterial solo existe una tecnología para la producción a escala industrial, y esta es por medio del mezclado en un tanque que puede ser de acero inoxidable o de polipropileno”. (Ayauja & Vicuña, 2018, p.56)

5.2.1.2. Selección de la tecnología

La extracción por prensado en frío será el método para elaborar el aceite de coco debido a que se mantiene las propiedades antibióticas y antimicrobianas y a su bajo costo de operación.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

El proceso de producción se divide en 2 segmentos: preparación del aceite de coco y producción del gel desinfectante de manos.

5.2.2.1.1 Preparación del aceite de coco

El proceso comienza pesando y clasificando los cocos en aptos y no aptos Esta selección se hace en base al color y al sonido que hace al sacudirlos, aproximadamente el 0,1% de los cocos están en mal estado por lo que son retirados del proceso. Luego, se pela y se retira la cáscara fibrosa, esta representa el 35% del peso del coco (Ortega, Reyes, & Torres, 2005). Después se lava los cocos con agua para retirar las impurezas.

A continuación, se corta por la mitad, luego en pedazos se desecha el agua de coco que es el 25% del peso del fruto (Ortega, Reyes, & Torres, 2005). Tras esto, al deshumedecer la carne del coco al nivel en promedio de 6.5% se obtendrá la copra y se procederá a verificar la humedad y se retira las copras no aptas.

Finalmente, el coco pasará a la molienda y prensado, donde en ambas etapas se retirarán las partículas que no cumplan con el tamaño necesario para pasar a la siguiente etapa. Para obtener el aceite de coco, se filtrará para quitar las impurezas y se controlará el PH a nivel 5.

5.2.2.1.2 Producción del gel desinfectante para manos

El proceso se inicia con la medición del alcohol. Al mismo tiempo, tras ser pesado el carbopol, se procede a pulverizarlo en el tamizador. Ambos insumos son mezclados en el tanque con agitador. Luego se agrega la glicerina, trietanolamina, aceite de coco y colorante previamente medidos para tener la composición química deseada. Estos ingredientes se agregan uno a uno mezclando y agitando entre cada incorporación.

Después mientras la mezcla reposa por alrededor de 10 minutos se va midiendo el PH. Inmediatamente, el gel desinfectante se envasa y etiqueta bajo la supervisión del operario. Finalmente, se coloca 50 productos en una caja y se sella con cinta adhesiva.

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.2

Diagrama de operaciones del proceso de producción de aceite de coco

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE COCO

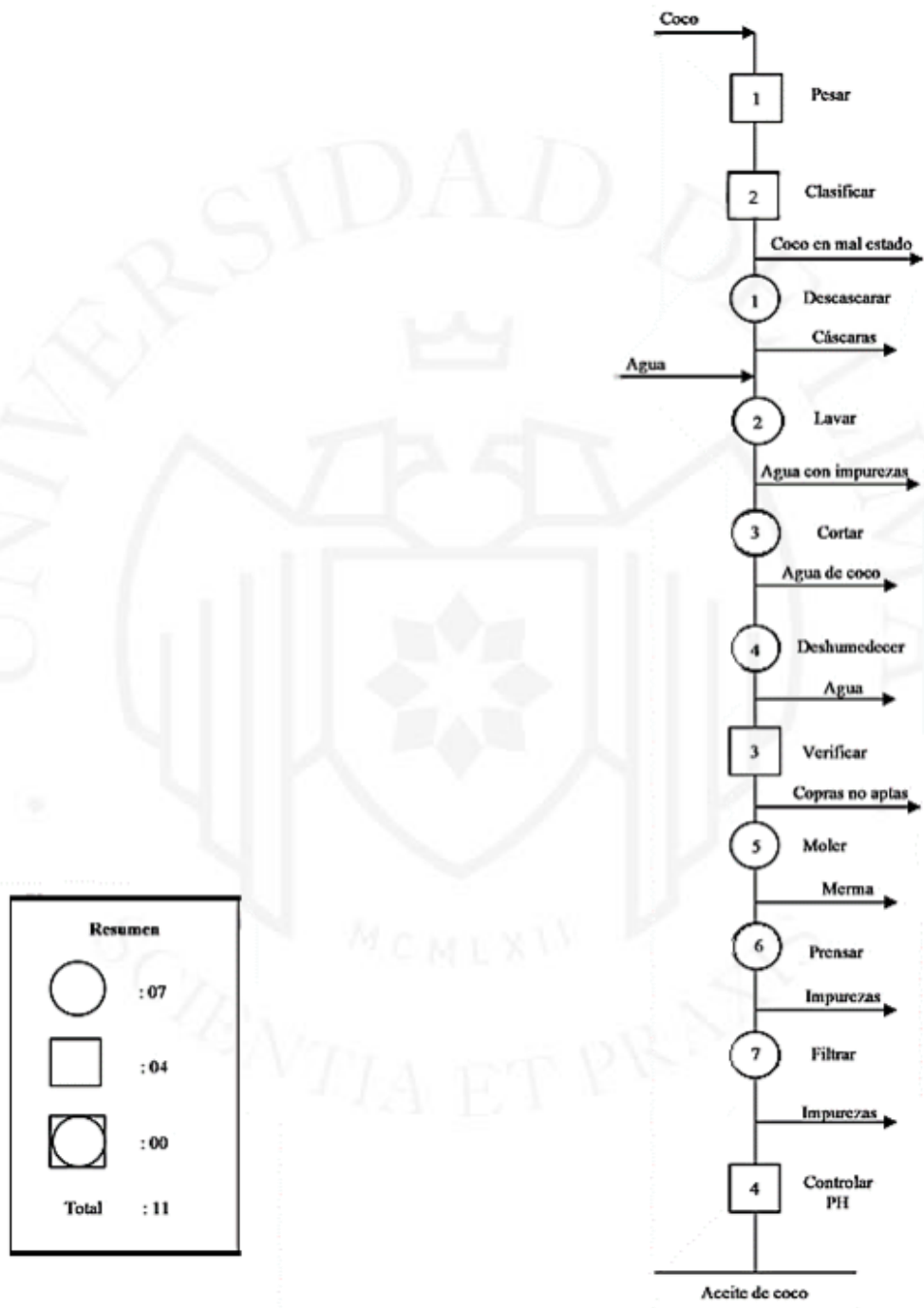
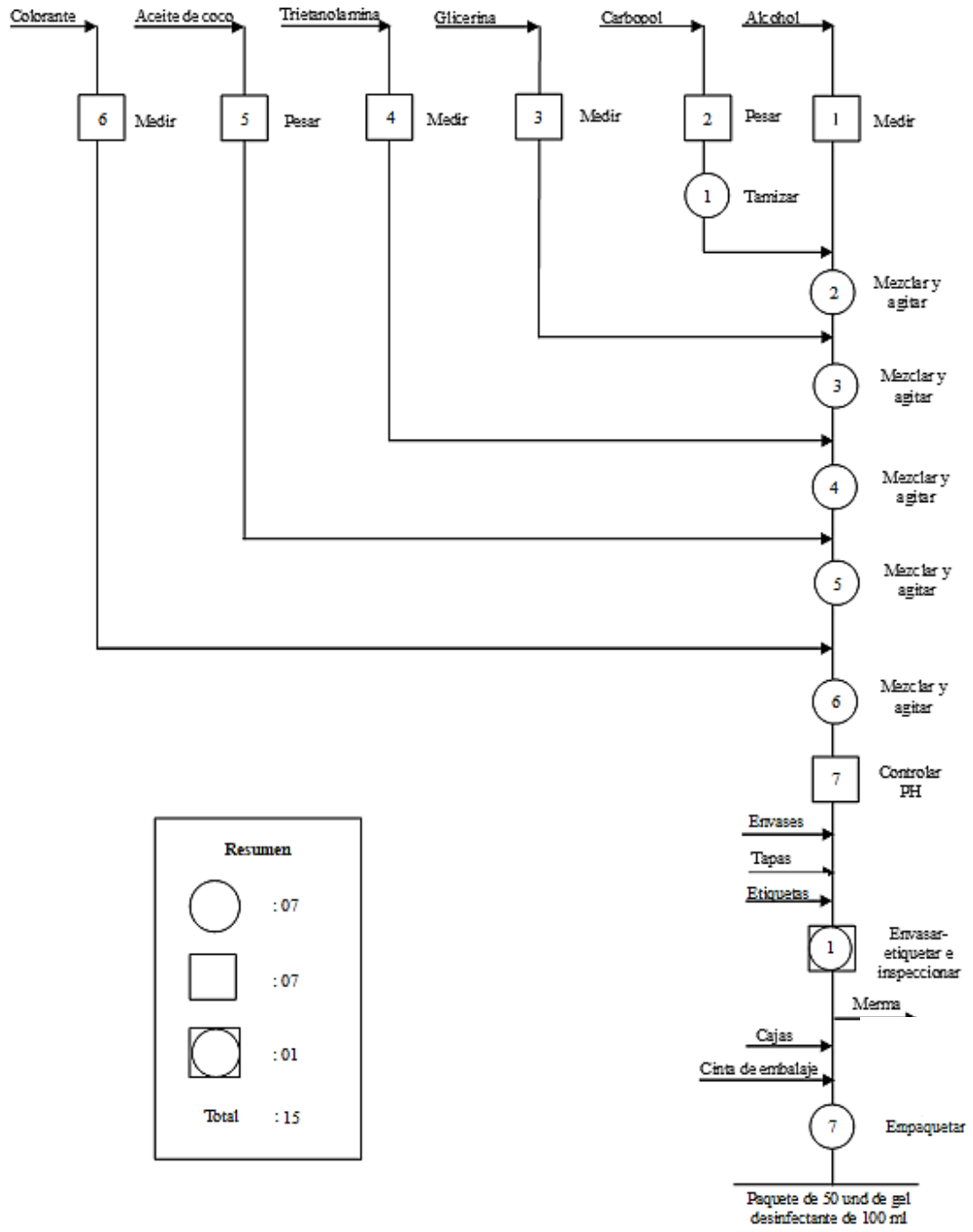


Figura 5.3

Diagrama de operaciones del proceso de producción de gel desinfectante

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE GEL DESINFECTANTE PARA MANOS



5.2.2.3. Balance de materia

Figura 5.4

Balance de materia de la fabricación de aceite de coco

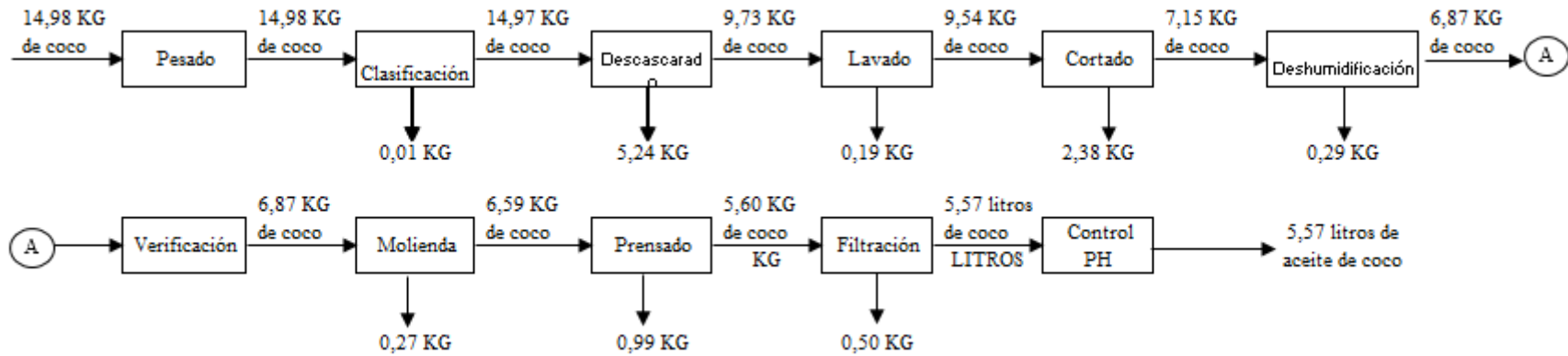
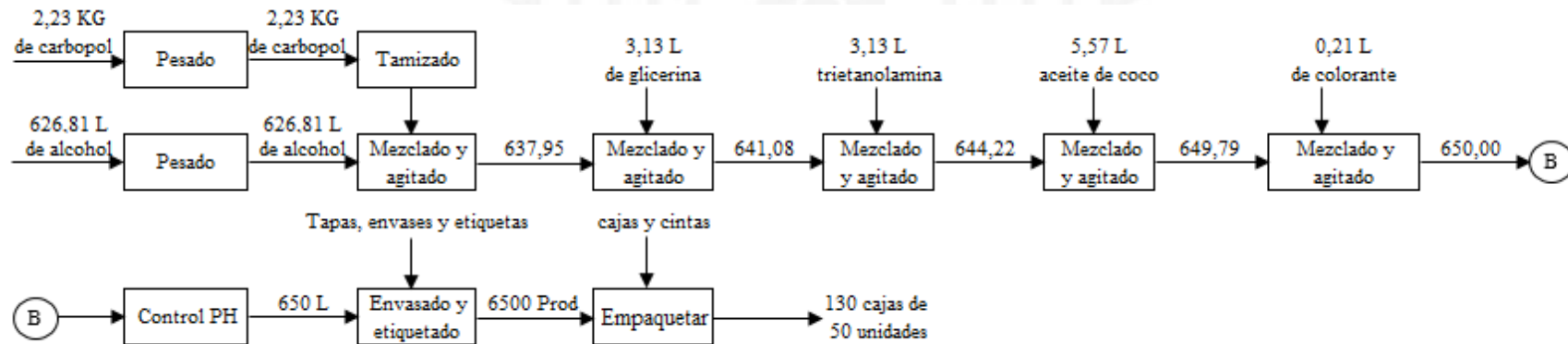


Figura 5.5

Balance de materia de la fabricación de gel desinfectante para manos



5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

5.3.1.1 Maquinaria necesaria para el proceso de producción

- Deshidratador utilizado para evaporar el agua de la copra.
- Molino utilizado para reducir el tamaño de la materia que ingresa.
- Prensa utilizada para extraer el aceite de coco.
- Centrifuga de filtración para quitar las impurezas del aceite de coco.
- Tamiz vibratorio utilizado para pulverizar el carbopol.
- Tanque mezclador con agitador para mezclar los insumos líquidos.
- Máquina de envasado con tapado para llenar y tapar los frascos.
- Máquina etiquetadora para la presentación final

5.3.1.2 Equipos e instrumentos a usar

Los equipos a usar son la balanza digital, medidor de PH, mesas de trabajo inoxidable, parihuelas y carretillas

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.6

Deshidratador



| | |
|-------------------|----------------------|
| Material | Acero Inoxidable |
| Capacidad | 5 kg/h |
| Bandejas | 10 regillas de acero |
| tamaño de bandeja | 396*396 mm |
| Dimensiones | 420*550*380 mm |
| Potencia | 1000 watts |

Nota. Adaptado de Deshidratador de frutas y verduras, por Mercado Libre, 2020. (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-432410172-deshidratador-10-bandejas-5-a-10-kg-frutas-verduras-y-otros-_JM#position=6&type=item&tracking_id=2a88550e-a4b2-40c8-8fe7-d32d99a1529c)

Figura 5.7

Molino



| | |
|-----------------|----------------|
| Modelo | YF150 |
| Capacidad | 10 kg/h |
| Potencia | 1600 watts |
| Dimensiones | 190*240*350 mm |
| veloc. Rotación | 2800 rpm |
| Peso | 9kg |

Nota. Adaptado de Molino YT150, por Encapsulando, 2020 (<https://www.encapsulando.com/molinos/molino-yf150-6-a-10-kg-por-hora>)

Figura 5.8

Prensa



| | |
|-----------|----------------------|
| Capacidad | 10 kg/h |
| Dimensión | 0,44 x 0,19 x 0,21 m |
| Modelo | YJ-40 |
| Consumo | 0,2 Kw |

Nota. Adaptado de *Máquina prensa para extracción de aceite*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-quality-mini-press-oil-pressing-filtering-machine-stainless-steel-home-cold-pressed-coconut-peanuts-oil-press-machine-1600125238901.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.54213e19MWqa7t)

Figura 5.9

Centrífuga de filtración



| | |
|-----------|--------------------|
| Capacidad | 8 Kg/h |
| Dimensión | 0,8 x 0,62 x 0,5 m |
| Modelo | SS300 |
| Consumo | 0,75 Kw |

Nota. Adaptado de *Máquina para filtrar aceite*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/ss300-to-ss1500-various-vertical-centrifuge-type-best-price-of-centrifuge-60707262859.html>)

Figura 5.10

Tamiz vibratorio



| | |
|-----------|---------------------|
| Capacidad | 2Kg/h |
| Dimensión | 0,32 x 0,34 x 0,4 m |
| Marca | YONGQING |
| Consumo | 0,12 Kw |

Nota. Adaptado de *Mini Tamiz vibratorio*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/stainless-steel-lab-vibration-sieve-shaker-soil-test-sieve-shaking-machine-60746489410.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.a910322eebaWsF)

Figura 5.11

Tanque mezclador

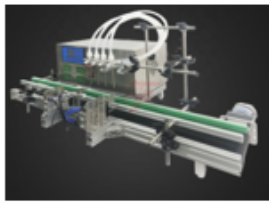


| | |
|-----------|-------------------|
| Modelo | Ekato Unimix ST70 |
| Capacidad | 70Kg/h |
| Dimensión | 1,86 x 1,01 x 2 m |
| Material | Acero inoxidable |
| Consumo | 1,1 KW |

Nota. Adaptado de *Tanque con agitador para cosméticos*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/jbj-500l-cosmetic-product-and-homogenizer-mixer-type-liquid-mixing-tank-with-agitator-machine-for-making-liquid-soaps-60573984478.html?spm=a2700.7735675.normalList.3.2690129b4CKspN&s=p&s=p>)

Figura 5.12

Envasadora con taponado



| | |
|-----------|---------------------|
| Modelo | FALF |
| Capacidad | 20 Pcs/min |
| Dimensión | 1,35 x 0,6 x 0,71 m |
| Peso | 350kg |
| Consumo | 0,75kw |

Nota. Adaptado de *Set línea producción (llenado, taponado y etiquetado)*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/mini-desktop-automatic-hot-sauce-small-bottle-essential-oil-filling-and-capping-machine-60712076443.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.3d3624aezTjaRB)

Figura 5.13

Etiquetadora



| | |
|-----------|----------------|
| Modelo | HL-T208 |
| Capacidad | 20 PCS/min |
| Dimensión | 1,95x1,2x1,53m |
| Peso | 180 Kg |
| Consumo | 0,2 KW |

Nota. Adaptado de *Etiquetadora*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/factory-jar-round-bottle-labeling-machine-semi-automatic-label-equipment-manual-sticker-label-machine-for-plastic-glass-bottle-60624751770.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.27d535474wZxoh)

Figura 5.14

Balanza digital



| | |
|-----------|-------------|
| Modelo | TCS-100 |
| Capacidad | 100 kg |
| Dimensión | 0,3 x 0,4 m |
| Memoria | 7 botones |
| Consumo | 1 W |

Nota. Adaptado de *Balanza digital 100kg*, por Mercado Libre, 2020 (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-447263602-balanza-electronica-digital-100-kilos-delivery-gratis-_JM?searchVariation=91402101747#searchVariation=91402101747&position=17&search_layout=stack&type=item&tracking_id=0ecb996f-d626-47e0-92b9-4d6c0a2316a4)

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

A continuación, se calcularán las maquinarias a utilizar en el proceso de elaboración de aceite de coco y gel desinfectante.

Tabla 5.4

Cantidad de máquinas

| Proceso de producción | Cantidad a procesar anual | Capacidad | E | U | Horas de producción (horas/año) | Nº máquinas |
|-----------------------|---------------------------|--------------|-----|-----|---------------------------------|-------------|
| Pesado | 173 638 | 0,002 H-M/Kg | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1 |
| Deshidratación | 1 867 | 0,750 H-M/Kg | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1 |
| Molienda | 1 793 | 0,100 H-M/Kg | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1 |
| Prensado | 1 721 | 0,100 H-M/Kg | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1 |
| Filtración | 1 463 | 0,125 H-M/Kg | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1 |
| Tamizado | 582 | 0,500 H-M/L | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1 |
| Mezclado | 169 725 | 0,014 H-M/L | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 2 |
| Envasado con tapado | 1 697 250 | 0,001 H-M/L | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1 |
| Etiquetado | 1 697 250 | 0,001 H-M/L | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1 |

Nota. Se consideró que se trabajará un turno de 8 horas de producción durante 52 semanas dando resultado 2 080 horas por año. La balanza será compartida para pesar los insumos. E= Factor de eficiencia U= factor de utilización.

Tabla 5.5

Porcentaje de tiempo por operaciones manuales

| Proceso de producción | Cantidad a procesar anual | Capacidad | E | U | Horas de producción (horas/año) | % de tiempo en operar |
|-----------------------|---------------------------|-------------------|-----|---|---------------------------------|-----------------------|
| Clasificación | 3 913 | 0,0267 H-H/Kg | 0,8 | 1 | 2 080 | 3,2% |
| Descascarado | 3 909 | 0,0967 H-H/Kg | 0,8 | 1 | 2 080 | 14,5% |
| Lavado | 2 541 | 0,0633 H-H/Kg | 0,8 | 1 | 2 080 | 6,1% |
| Cortado | 2 490 | 0,0967 H-H/Kg | 0,8 | 1 | 2 080 | 9,3% |
| Empaquetar | 1 697 250 | 0,0010 H-H/envase | 0,8 | 1 | 2 080 | 65,2% |

Nota. Las operaciones mostradas son netamente manuales. E= Factor de eficiencia U= factor de utilización.

En el cuadro, se observa que un operario usará el 98,3% de su tiempo en el proceso. A esto se debe sumar el tiempo que necesitará cargar y descargar las máquinas semiautomatizadas e inspeccionar los parámetros de funcionamiento. Por lo tanto, se contratará 2 operarios para que puedan distribuirse las tareas.

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada se tomó en cuenta la capacidad de producción anual, la cantidad a procesar, el número de operarios o máquinas, el factor de eficiencia y utilización. Tras ello se obtuvo como cuello de botella 35 942 cajas, que es equivalente a 1 797 100 botellas del producto al año.

Tabla 5.6

Capacidad instalada

| Actividades | Cantidad a procesar (und/año) | N° máquina /operario | E | U | Horas de producción (horas/año) | Capacidad de producción (und/hora) | CO | COPT (cajas al año) |
|----------------|-------------------------------|----------------------|-----|-----|---------------------------------|------------------------------------|-----------|---------------------|
| Pesado | 3 913 | 1 | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 600 | 898 560 | 7 795 740 |
| Clasificación | 3 913 | 1 | 0,8 | 1 | 2 080 | 60 | 89 856 | 779 574 |
| Descascarado | 3 909 | 1 | 0,8 | 1 | 2 080 | 15 | 22 464 | 195 089 |
| Lavado | 2 541 | 1 | 0,8 | 1 | 2 080 | 30 | 44 928 | 600 273 |
| Cortado | 2 490 | 1 | 0,8 | 1 | 2 080 | 15 | 22 464 | 306 262 |
| Deshidratación | 1 867 | 1 | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1,3 | 1 997 | 36 298 |
| Molienda | 1 793 | 1 | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 10 | 14 976 | 283 575 |
| Prensado | 1 721 | 1 | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 10 | 14 976 | 295 391 |
| Filtración | 1 463 | 1 | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 8 | 11 981 | 278 015 |
| Tamizado | 582 | 1 | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 2 | 2 995 | 174 714 |
| Mezclado | 169 725 | 2 | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 70 | 209 664 | 41 933 |
| Envasado | 169 725 | 1 | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 120 | 179 712 | 35 942 |
| Etiquetado | 1 697 250 | 1 | 0,8 | 0,9 | 2 080 | 1 200 | 1 797 120 | 35 942 |
| Empaquetado | 1 697 250 | 1 | 0,8 | 1 | 2 080 | 2 000 | 2 995 200 | 59 904 |

Nota. Se consideró que se trabajará un turno de 8 horas de producción durante 52 semanas dando resultado 2 080 horas por año. La balanza será compartida para pesar los insumos.

5.5. Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

Para garantizar la satisfacción del cliente, la empresa ha decidido que el producto se destaque por el cumplimiento de las especificaciones para asegurar su uso posterior. Para lo mencionado se debe mantener un control durante todo el proceso desde el abastecimiento hasta la entrega del gel desinfectante al cliente. La verificación de producto apto para comercializar será bajo la supervisión de la Dirección General de Salud Ambiental como se reconoce en el decreto supremo N° 01-97- SA.

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

- **Materia prima e insumos:** Cuando los proveedores lleguen a la planta se procederá a verificar el estado de los productos. El coco debe presentar una epidermis de color uniforme verde, amarillo o naranja y al sacudirlo, el agua contenida no hace sonido alguno (Ortega, Reyes, & Torres, 2005). En adición a esto, los insumos químicos deben tener certificación de calidad.
- **Proceso productivo:** En el diagrama de operaciones se observan los puntos clave del control de calidad después de ciertas operaciones como la verificación del nivel de humedad tras deshidratar la copra, el control de PH después de filtrar el aceite de coco, el control de PH del gel desinfectante tras mezclar todos los insumos y la inspección final del producto terminado, envasado y etiquetado correctamente.
- **Producto terminado:** se revisará la ISO / TR 24475:2010. COSMÉTICOS. Buenas prácticas de manufactura para seguir las normas respecto a los aspectos de la calidad de los productos cosméticos, va de la mano con la ISO 22716.

5.6. Estudio de impacto ambiental

La medida principal será cuidar el consumo de energía debido a que este genera agotamiento de recursos no renovables. Además de tomar medidas contra la contaminación del suelo y agua como lo estipulan las normas ambientales.

Tabla 5.7

Aspectos e impactos ambientales en el proceso de producción

| Etapa del proceso | Salida | Aspecto ambiental | Impacto ambiental | Norma ambiental |
|-------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------|---|
| Descascarado | Cáscaras | Generación de residuos sólidos | Contaminación del suelo | Ley de Gestión Integral de residuos sólidos |
| Lavado | Agua con residuos | Generación de efluentes | Contaminación del agua | LMP y ECA del agua |
| Cortado | Agua de coco | Generación de efluentes | Contaminación del agua | LMP y ECA del agua |
| Deshidratado | Agua | Generación de efluentes | Contaminación del agua | LMP y ECA del agua |
| Molienda | Partículas sólidas | Generación de residuos sólidos | Contaminación del suelo | Ley de Gestión Integral de residuos sólidos |
| Prensado | Impurezas | Generación de efluentes | Contaminación del agua | LMP y ECA del agua |
| Filtración | Impurezas | Generación de efluentes | Contaminación del agua | LMP y ECA del agua |

5.7. Seguridad y salud ocupacional

La normativa ISO 45001 mediante el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo permite hacer mejoras continuas para que las condiciones de trabajo prevengan incidentes, lesiones y enfermedades. Asimismo, se tomará en cuenta la Ley N°29783 Ley de Seguridad y Salud en el trabajo.

Tabla 5.8

Análisis de peligros

| Proceso | Peligro | Riesgo | Consecuencia | Medidas a aplicar |
|-------------------|--------------------------|---|---|--|
| Descascarado | Cuchillo | Probabilidad de corte | Heridas de corte o mutilación | Brindar equipo de protección y capacitar al personal |
| Cortado | Cuchillo | Probabilidad de corte | Heridas de corte o mutilación | Brindar equipo de protección y capacitar al personal |
| Deshidratación | Deshidratador | Probabilidad de atrapamiento | Lesiones o pérdida de extremidades | Brindar equipo de protección y capacitar al personal |
| Molienda | Molino | Probabilidad de inhalar las partículas pequeñas | Problemas respiratorios | Brindar equipo de protección (mascarilla) |
| Prensado | Prensa | Probabilidad de atrapamiento | Lesiones o pérdida de extremidades | Brindar equipo de protección y capacitar al personal |
| Filtración | Centrifuga de filtración | Probabilidad de atrapamiento | Lesiones o pérdida de extremidades | Brindar equipo de protección y capacitar al personal |
| Tamizado | Tamiz vibratorio | Probabilidad de inhalar las partículas pequeñas | Problemas respiratorios | Brindar equipo de protección (mascarilla) |
| Mezclado | Tanque Mezclador | Probabilidad de atrapamiento | Lesiones o pérdida de extremidades | Mantener una distancia considerable de la máquina cuando opera |
| Envasado y tapado | Envasadora | Probabilidad de atrapamiento | Lesiones o pérdida de extremidades | Brindar equipo de protección y capacitar al personal |
| Etiquetado | Etiquetadora con tapado | Probabilidad de atrapamiento | Lesiones o pérdida de extremidades | Brindar equipo de protección y capacitar al personal |
| Empaquetado | Cajas de gel | Probabilidad de lesión corporal | Dolor de espalda, problemas y espasmos musculares | Rotación de operarios |

5.8. Sistema de mantenimiento

Para que el sistema de producción opere de forma eficiente y sea de forma continua se debe realizar un plan de mantenimiento. Para ello se implantará el Total Productive Maintenance (TPM) para eliminar las pérdidas en producción eliminando los tiempos muertos por averías de las máquinas. Se realizarán 2 tipos de mantenimiento: preventivo

y reactivo. Este servicio se tercerizará y para no detener la producción se realizará la inspección general bimestral de la maquinaria los domingos. Al mismo tiempo se realizará capacitaciones a los operarios para la limpieza continua.

Tabla 5.9

Plan tentativo para el mantenimiento preventivo de la maquinaria

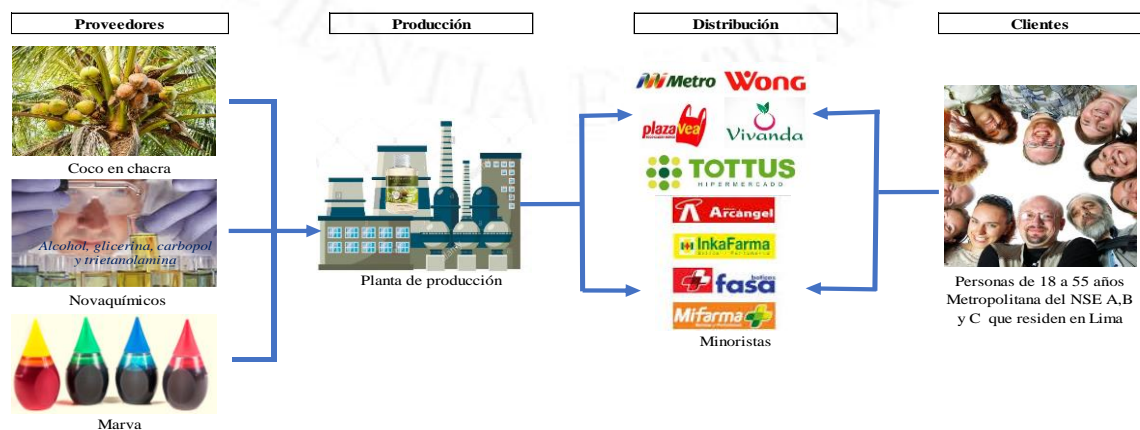
| Maquinaria | Actividad a realizar | Frecuencia |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Balanza | Calibración | Mensual |
| Molino | Limpieza / Lubricación | Diario/ Mensual |
| Prensa | Revisión de válvulas | Trimestral |
| Tamiz vibratorio | Limpieza de malla | Semanal |
| Tanque mezclador con agitador | Limpieza de tanque | Diario |
| Envasadora con tapado | Revisión de parámetros automatizados | Bimestral |
| Etiquetadora | Revisión de parámetros automatizados | Bimestral |

5.9. Diseño de la cadena de suministro

La cadena de suministro se inicia con los proveedores. Los cocos son traídos directamente de la chacra y el colorante será adquirido de la empresa Marva SAC. Los insumos restantes como el alcohol, carbopol, trietanolamina y glicerina son comprados de Novaquímicos. Cuando llegan estos se almacenan y están listos para ser usados en el proceso de producción en la planta de Chilca. Los productos terminados se almacenan hasta que se distribuyen a los minoristas de supermercados, farmacias y boticas, a los cuales asisten los clientes.

Figura 5.15

Cadena de suministro



Nota. El transporte de proveedores a planta es por parte de los proveedores y el transporte de planta a minoristas se tercerizará con la empresa Logística Lima Sur.

5.10. Programa de producción

El programa de producción tuvo en consideración la demanda específica del proyecto. Se consideró un stock de seguridad para cubrir la demanda de una semana, teniendo en cuenta que el año tiene 52 semanas.

Tabla 5.10

Programa de producción

| Año | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Demanda específica (botellas 100 ml de gel) | 1 439 600 | 1 479 400 | 1 533 700 | 1 604 950 | 1 695 500 |
| Inventario inicial | 0 | 27 700 | 28 450 | 29 500 | 30 900 |
| Cantidad a producir (botellas 100 ml de gel) | 1 467 300 | 1 480 150 | 1 534 750 | 1 606 350 | 1.697 250 |
| Inventario final | 27 700 | 28 450 | 29 500 | 30 900 | 32 650 |

Nota. Se utilizó la fórmula: Producción = Demanda + stock de seguridad + Inv. Final – Inv. Inicial.

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

El requerimiento de materia prima, insumos y materiales se obtuvo a partir de la cantidad de botellas a producir por año. En el caso de las sustancias químicas se tuvo en cuenta el porcentaje que representaba dentro del gel antibacterial. De igual modo, la materia prima, en este caso el coco, se obtuvo teniendo en cuenta la relación aceite de coco que necesita el producto y el requerimiento del coco. También se toma en cuenta que para cada producto se requiere una botella, una tapa y una etiqueta.

Tabla 5.11

Requerimiento anual de materia prima e insumos

| Materia prima/ insumo | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Carbopol (litros) | 503,1 | 507,5 | 526,2 | 550,8 | 581,9 |
| Glicerina (litros) | 707,6 | 713,8 | 740,1 | 774,7 | 818,5 |
| Trietanolamina (litros) | 707,6 | 713,8 | 740,1 | 774,7 | 818,5 |
| Coco (kilogramos) | 3 382,5 | 3 412,1 | 3 538,0 | 3 703,1 | 3 912,6 |
| Colorante (litros) | 47,3 | 47,7 | 49,5 | 51,8 | 54,7 |
| Alcohol 70° (litros) | 141 494,3 | 142 733,5 | 147 998,7 | 154 903,2 | 163 668,8 |

Nota. Se toma en cuenta la composición química del gel desinfectante detallada en tabla 5.3

Tabla 5.12*Requerimiento anual de materiales*

| Año | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Botellas de 100 ml | 1 467 300 | 1 480 150 | 1 534 750 | 1 606 350 | 1 697 250 |
| Etiquetas | 1 467 300 | 1 480 150 | 1 534 750 | 1 606 350 | 1 697 250 |
| Tapas | 1 467 300 | 1 480 150 | 1 534 750 | 1 606 350 | 1 697 250 |
| Cajas | 29 346 | 29 603 | 30 695 | 32 127 | 33 945 |

Nota. Para el cálculo de las cajas se toma en cuenta que en cada caja hay 50 botellas de gel desinfectante

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

El factor clave en el proceso de producción es el abastecimiento de energía eléctrica. Esta se calculó en base al consumo de cada maquinaria.

Tabla 5.13*Consumo de energía eléctrica*

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| kW/ año | 5 872 | 5 899 | 6 021 | 6 284 | 6 616 |
| Costo consumo energía eléctrica | 2 936 | 2 949 | 3 010 | 3 142 | 3 308 |

Por otro lado, se seguirá la normativa de IS.010 Instalaciones Sanitarias Para Edificaciones para proporcionar el agua tanto para el área productiva en la estación de trabajo de lavado y para el uso personal en los servicios higiénicos.

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

A continuación, se detallará el cargo de los trabajadores indirectos

Tabla 5.14*Mano de obra indirecta y personal administrativo y comercial*

| Clasificación | Descripción | Nº |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----|
| Mano de obra indirecta | Jefe de operaciones | 1 |
| | Asistente de calidad | 1 |
| | Encargado del almacén | 1 |
| Personal administrativo y comercial | Gerente general | 1 |
| | Jefe de administración y finanzas | 1 |
| | Asistente contable | 1 |
| | Jefe comercial | 1 |
| | Personal de ventas | 2 |

5.11.4. Servicios de terceros

Según Aranibar (2010), la tercerización consiste en contratar a otra empresa para que le preste servicios especializados y tiene ventaja pues si estos se realizaran directamente tendría una mayor incidencia en los gastos del negocio, demoras en la adaptación de procesos, capacitación de personal, entre otros.

- Personal de seguridad: Se contratará personal de vigilancia para custodiar la planta de producción para el turno diurno y por las noches. Estos estarán entrenados y autorizados para usar armas de fuego y tendrán la responsabilidad de completar registros de incidentes y libro de ingreso de visitantes.
- Transporte: Este servicio se utilizará para distribuir los productos desde la planta de producción hacia las grandes cadenas de supermercados y farmacias garantizando la entrega de pedidos completos y a tiempo.
- Mantenimiento: Se realizará un mantenimiento preventivo y reactivo de la maquinaria. Este personal debe tener conocimientos técnicos y las herramientas necesarias. Asimismo, se tendrá el registro y certificado de mantenimiento.
- Personal de limpieza: El servicio de limpieza se realizará por horas para limpiar el área administrativa.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

La infraestructura de la construcción debe ser la más adecuada y segura para facilitar el desenvolvimiento del personal en general y evitar cualquier incidente tomando en cuenta lo dictado por INDECI. La planta será de un piso dividido en 2 grandes zonas: fabril y no fabril.

Se considera que el material para la construcción a utilizar será el de concreto armado con un diseño donde se aproveche la iluminación natural del día y adecuada ventilación en las oficinas administrativas. Asimismo, toda la planta debe tener señales de seguridad según la NTP 399.010-1:2004 para que el centro de labor sea seguro. De igual modo, tanto para el personal administrativo y de operaciones podrán hacer uso de las instalaciones sanitarias. Además, los almacenes mantendrán un cuidado especial en

temperatura y otras adecuaciones para que los insumos y productos mantengan sus propiedades. Finalmente, el pasadizo cerca al patio de maniobras estará pintado para evitar accidentes cuando el personal se traslade.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

- Almacén de materia prima: para almacenar a temperatura y humedad adecuada.
- Área de producción para elaborar el aceite de coco y a partir de ello el gel desinfectante de manos.
- Área de calidad para control de materia prima, productos intermedios, y terminados.
- Almacén de producto terminado para mantener un control de las cajas almacenadas a temperatura ambiente.
- Patio de maniobras para descarga de insumos y carga de productos terminados.
- Servicios higiénicos para el cumplimiento con los servicios sanitarios por ley.
- Oficinas para el personal administrativo y comercial. Esta zona contará con acceso a internet y telefonía.

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

A continuación, se dará detalle del cálculo de áreas:

Para el cálculo del área de producción se utilizó el método de Guerchet para hallar el área mínima requerida en la planta. En la figura el resultado es 28,28 m², sin embargo se debe agregar los pasadizos como se aprecia en el plano de planta. Por lo tanto el área de producción tiene 9,5 m de largo y 5 m de ancho.

Figura 5.16

Método Guerchet

| Elementos estáticos | N | n | largo | ancho | altura | ss | sg | se | st | ss*n | ss*n*h |
|--------------------------|---|---|-------|-------|--------|--------|------|------|-------|--------|---------|
| Lavadero | 1 | 1 | 1,1 | 0,6 | 0,9 | 0,66 | 0,66 | 0,71 | 2,03 | 0,66 | 0,59 |
| Mesa para cortado | 1 | 1 | 1,1 | 0,6 | 0,9 | 0,66 | 0,66 | 0,71 | 2,03 | 0,66 | 0,59 |
| Deshidratador | 1 | 1 | 0,42 | 0,55 | 0,38 | 0,23 | 0,23 | 0,25 | 0,71 | 0,23 | 0,09 |
| Molino | 1 | 1 | 0,19 | 0,24 | 0,35 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,14 | 0,05 | 0,02 |
| Prensa | 1 | 1 | 0,435 | 0,185 | 0,21 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,25 | 0,08 | 0,02 |
| Centrifuga de filtración | 1 | 1 | 0,8 | 0,62 | 0,5 | 0,50 | 0,50 | 0,53 | 1,53 | 0,50 | 0,25 |
| Tamiz vibratorio | 1 | 1 | 0,32 | 0,34 | 0,4 | 0,11 | 0,11 | 0,12 | 0,33 | 0,11 | 0,04 |
| Tanque mezclador | 1 | 2 | 1,86 | 1,01 | 2 | 1,88 | 1,88 | 2,02 | 11,56 | 3,76 | 7,51 |
| Envasadora con taponado | 1 | 1 | 1,35 | 0,6 | 0,71 | 0,81 | 0,81 | 0,87 | 2,49 | 0,81 | 0,58 |
| Etiquetadora | 1 | 1 | 1,95 | 1,2 | 1,53 | 2,34 | 2,34 | 2,52 | 7,20 | 2,34 | 3,58 |
| Mesa para encajonado | 1 | 1 | 1,1 | 0,6 | 0,9 | 0,66 | 0,66 | 0,71 | 2,03 | 0,66 | 0,59 |
| 28,28 | | | | | | | | | | k=0,5 | |
| Elementos móviles | N | n | largo | ancho | alt | ss | sg | se | st | ss*n | ss*n*h |
| Carrretilla | x | 2 | 0,39 | 0,41 | 1,1 | 0,1599 | x | x | x | 0,3198 | 0,35178 |
| Operario | x | 2 | | | 1,65 | 0,5 | x | x | x | 1 | 1,65 |

Para el cálculo de almacén de materia prima se tomó en cuenta que los insumos químicos líquidos se almacenan teniendo en cuenta su temperatura y el tiempo de reposición será cada 2 veces al mes. Por otro lado, los cocos se almacenarán en jabas traídas por el proveedor cada semana. Asimismo, la balanza industrial estará ubicada cerca a la puerta que conecta con el área de producción.

Para el almacenamiento de coco se realizará en las mismas jabas que son traídas del proveedor, el carbopol se almacenará en cilindros, al igual que los otros insumos líquidos. Sin embargo, por la gran cantidad de alcohol que se almacenará, teniendo en cuenta que es un producto inflamable, se acondicionará el almacén de materia prima. Asimismo, el encargado del almacén tiene un espacio de 4 m² donde hay un escritorio y una computadora para que pueda mantener datos del inventario.

Para el cálculo de almacén de productos terminados se toma en cuenta que el montacargas tendrá que ingresar y dejar la parihuela con las cajas. El recojo de los productos será 2 veces al mes. Cada parihuela mide 1,5 x 1 metros.

$$1.699.000 \frac{\text{Gel}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{24 \text{ recojos}} \times \frac{1 \text{ caja}}{50 \text{ gel}} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{280 \text{ cajas}} \cong 5 \text{ Parihuelas}$$

Además de ello se incluye un área de calidad de 10,50 m² donde se almacenan los equipos e instrumentos, además de contar con un espacio para el asistente de calidad.

En la zona de oficinas se debe tomar en cuenta el espacio para cada personal de administración y comercial.

Tabla 5.15

Tamaño de otras áreas

| Área | Descripción | m ² |
|----------------------|-----------------------------------|----------------|
| Gerencia | Gerente general | 12,00 |
| Oficina | Jefe de administración y finanzas | 9,00 |
| | Jefe comercial | 10,50 |
| | Jefe de producción | 9,00 |
| | Personal de ventas (2 oficinas) | 16,50 |
| | Asistente contable | 7,00 |
| Patio de maniobras | Para la entrada de camiones | 33,25 |
| Servicios higiénicos | SS.HH. para oficina y producción | 13,50 |
| Comedor | Espacio para tomar alimentos | 12,25 |

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Según Unifort (2016), las vías de circulación entre vehículos y personas deben tener un espacio considerable y estar delimitadas con claridad a través de franjas de un color visible (blanco o amarillo) con una anchura aproximadamente de 10 centímetros. La señalización en la planta de producción es necesaria para evitar accidentes.

Figura 5.17

Señalización en el piso



Nota. De Estación de trabajo, por Abrasivos y Recubrimientos Ltda., 2017

Figura 5.18

Color de señales de seguridad en el trabajo

| COLOR DE SEGURIDAD | Significado | Indicaciones y precisiones |
|--------------------|---|--|
| Rojo | Prohibición. | Comportamientos peligrosos. Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal). |
| | Peligro – alarma. | Alto, parada, dispositivos de desconexión, de emergencia. Evacuación. |
| | Material y equipos de lucha contra incendios. | Identificación y localización. Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal). |
| Amarillo | Advertencia. | Atención, precaución. Verificación. Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros. |
| Azul | Obligación. | Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual. Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal). |
| Verde | Salvamento o de auxilio. | Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales. Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal). |
| | Situación de seguridad. | Vuelta a la normalidad. |

Nota. De Señales de seguridad en el trabajo, por Sitographics, 2015

Las señales contra incendios, de prohibición de algunas acciones, de advertencias, de obligación de uso de equipos de protección personal y de evacuación deben estar en un lugar visible y de fácil identificación por los trabajadores.

Figura 5.19

Señales contra incendios



Nota. Adaptado de *Señales de seguridad*, por SEGAN, 2016.

5.12.5. Disposición general

Para realizar la correcta distribución de espacios para cada área de la planta, se desarrolló una tabla relacional de actividades y un diagrama relacional de espacio. Lo mencionado

permite mostrar la necesidad de que las áreas de trabajo estén próximas o alejadas junto a sus motivos respectivamente.

Figura 5.20

Tabla relacional de áreas necesarias

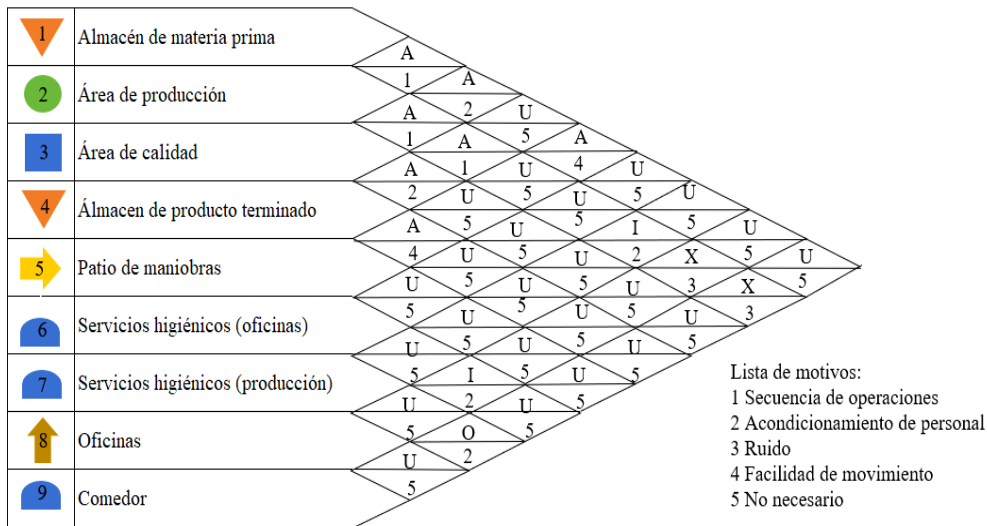


Tabla 5.16

Código de las proximidades

| Código | Proximidad | Color | Nº de líneas |
|--------|--------------------------|----------|--------------|
| A | Absolutamente necesario | Rojo | 4 rectas |
| E | Especialmente importante | Amarillo | 3 rectas |
| I | Importante | Verde | 2 rectas |
| O | Normal | Azul | 1 recta |
| U | Sin importancia | --- | --- |
| X | No deseable | Plomo | 1 zig-zag |
| XX | Altamente no deseable | Negro | 2 zig-zag |

Nota. De *Disposición de planta*, por Díaz-Garay, B., Jarufe-Zedán, B. & Noriega-Aranfbar, M., 2014.

Figura 5.21

Diagrama relacional del espacio

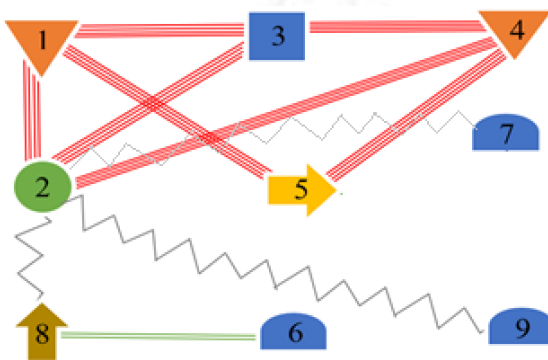
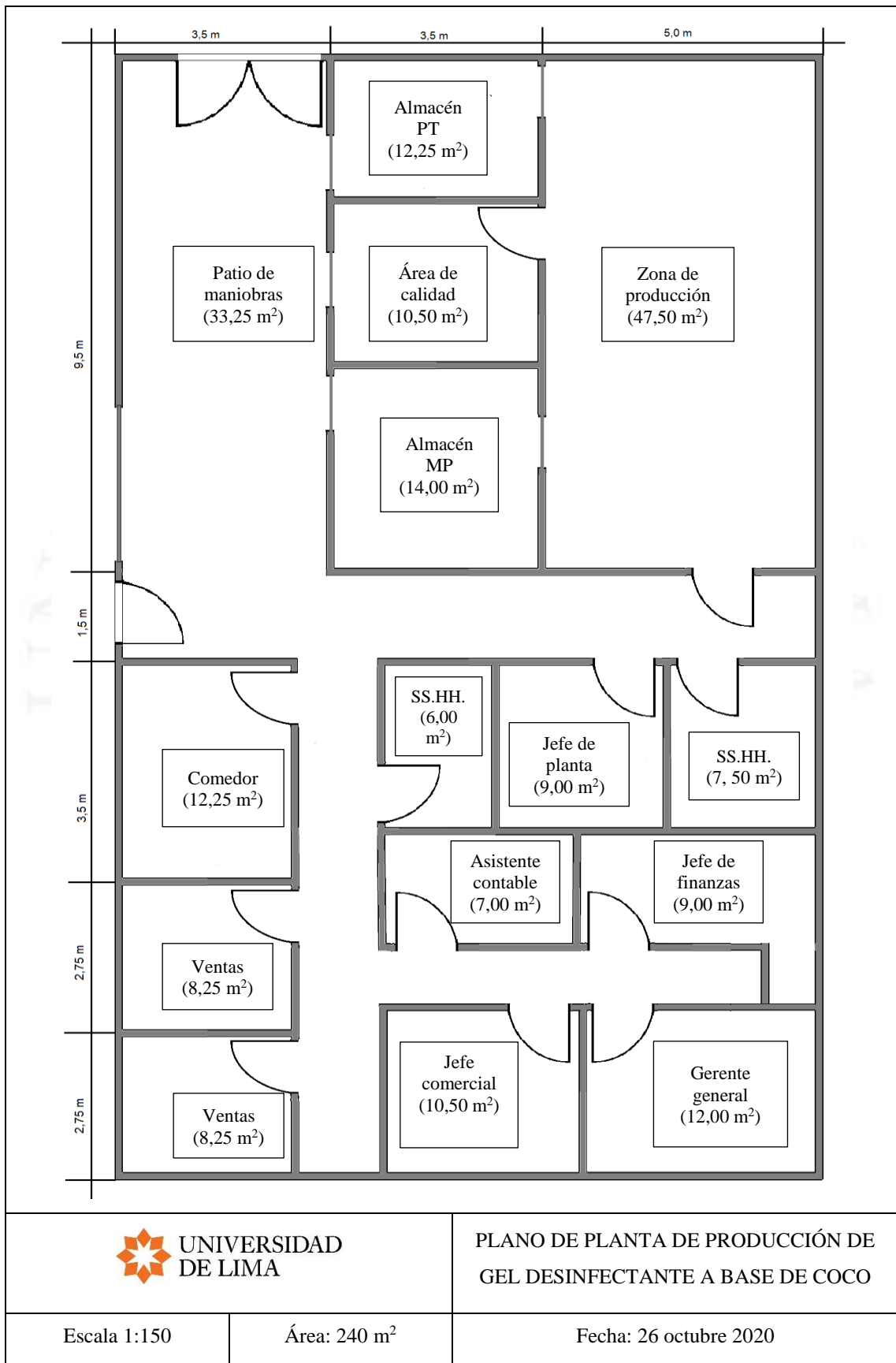


Figura 5.22

Plano Tentativo



5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.23

Cronograma de implementación del proyecto

| Actividad | Duración (meses) | Dic. 2020 | Ene. 2021 | Feb. 2021 | Mar. 2021 | Abr. 2021 | May. 2021 | Jun. 2021 | Jul. 2021 | Ago. 2021 | Set. 2021 | Oct. 2021 | Nov. 2021 | Dic. 2021 |
|---|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Correcciones del proyecto | 1 | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Entrega del informe y sustentación del proyecto | 1 | | ■ | | | | | | | | | | | |
| Aprobación del proyecto | 1 | | | ■ | | | | | | | | | | |
| Registro de la empresa y marca | 1 | | | | ■ | | | | | | | | | |
| Búsqueda de financiamiento | 1 | | | | | ■ | | | | | | | | |
| Compra del terreno | 1 | | | | | | ■ | | | | | | | |
| Construcción de la planta | 3 | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| Contratación de maquinaria | 2 | | | | | | | ■ | ■ | | | | | |
| Instalación de maquinaria | 1 | | | | | | | | | ■ | | | | |
| Contratación del personal | 1 | | | | | | | | | ■ | | | | |
| Capacitación del personal | 1 | | | | | | | | | | ■ | | | |
| Publicidad de lanzamiento | 1 | | | | | | | | | | | ■ | | |
| Pruebas de operación y adquisición de insumos | 1 | | | | | | | | | | | | ■ | |

Nota. El primer día de producción será el 02 de enero de 2022.

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

La empresa se formará bajo el modelo de Sociedad Anónima Cerrada con nombre InstaGel SAC. La empresa tendrá como misión proporcionar a los clientes soluciones higiénicas como gel sanitizante de excelente calidad y a un precio cómodo. La visión propone ser una empresa líder en producción y comercialización de gel desinfectante para manos, proyectando una imagen de calidad e innovación.

La empresa se constituirá en un solo acto con dos socios quienes tendrán 50% de las acciones respectivamente. Primero se buscará reservar el nombre de la empresa en formación. Luego se elaborará una minuta de constitución y se aportará el capital social ya sea mediante bienes o efectivo. Después se elevará una escritura pública ante el notario. Finalmente se realizará la inscripción de la sociedad y se inscribirá en el RUC.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Los puestos requeridos serán los siguientes:

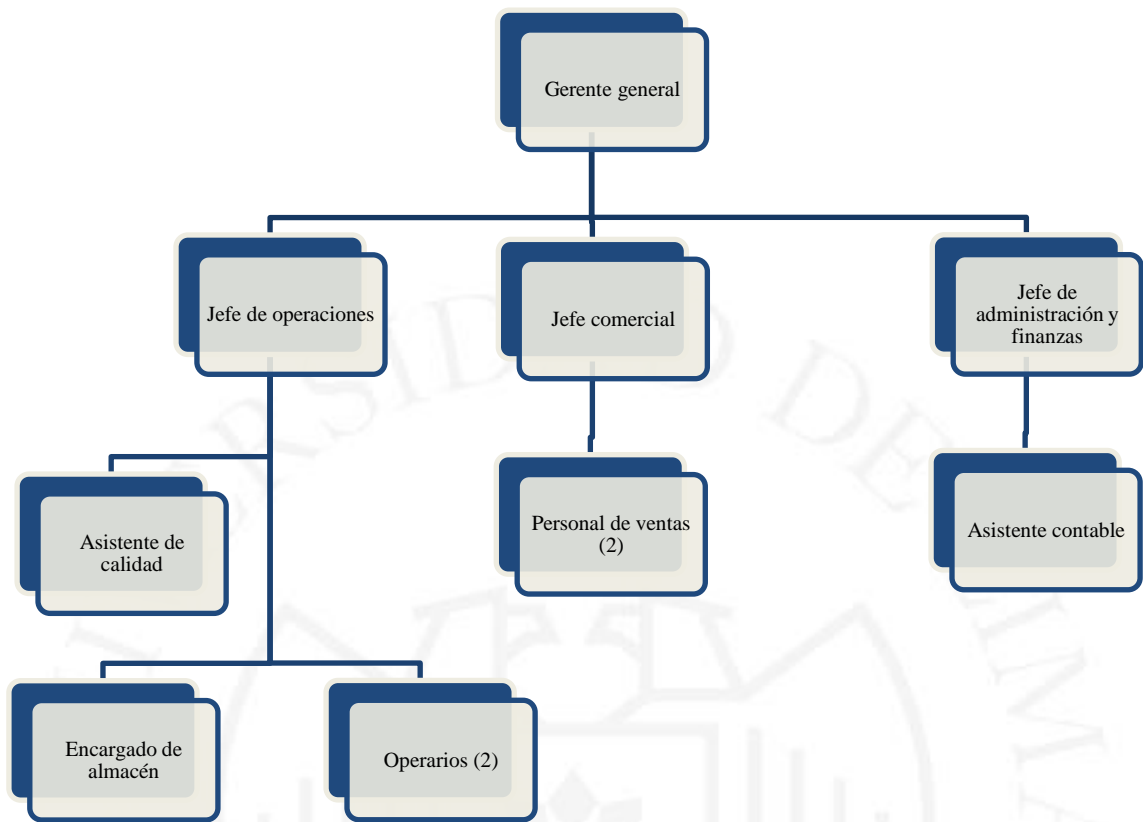
- Gerente General: Encargado de la dirección de la empresa, realiza la planificación, supervisa la ejecución y mide los logros obtenidos en las diferentes áreas de la empresa. El perfil requerido para este puesto corresponde a un ingeniero industrial con 5 años de experiencia en el rubro y habilidades de organización y liderazgo.
- Jefe Comercial: Encargado de analizar el mercado y propone estrategias para el marketing mix del producto. El perfil requerido para este puesto corresponde a un profesional en marketing o carrera afín con 3 años de experiencia en puestos similares. Debe tener habilidades de liderazgo.
- Personal de ventas: Representación directa ante los clientes, visitan los puntos de venta y hacen un seguimiento de ventas a cada uno de ellos. También apoyan en el diseño y planificación de las campañas publicitarias. El perfil necesario para este puesto considera que deben haber culminado la secundaria como mínimo, hablar inglés y tener 2 años de experiencia en puestos similares. Debe ser una persona con facilidad de negociación.

- Jefe de administración y finanzas: Encargado de evaluar fuentes de financiamiento y consolidar los estados financieros. Asimismo, distribuye los recursos económicos y humanos en la empresa. El perfil necesario para este puesto considera que debe ser profesional en la carrera de administración, economía o afín. Debe tener 5 años de experiencia en puestos similares
- Asistente contable: Encargado de brindar apoyo en el área comercial. Además, realiza el cierre contable de cada mes. Debe ser un contador.
- Jefe de operaciones: Encargado de planificar el programa de producción y supervisar su cumplimiento. De igual forma vela por la calidad durante todo el proceso de producción. También garantiza la seguridad y salud en el trabajo dentro de esta área. Debe ser un ingeniero industrial con 5 años de experiencia en general dentro de los cuales 2 años como mínimo en la industria química. Entre sus habilidades debe estar la buena planificación y comunicación.
- Asistente de calidad: Encargado de verificar la calidad de la materia prima, insumos, producto intermedio y producto final. Asimismo, elabora reportes del estatus de lo mencionado anteriormente. El perfil buscado corresponde a un egresado de ingeniería química con experiencia de 18 meses en puestos similares.
- Encargado de almacén: Personal que recepciona los insumos y despacha el producto terminado. También mantiene el almacén en orden junto a un reporte de inventario. El perfil necesario para este puesto considera que debe tener conocimiento en logística y con una experiencia mínima de 1 año en un puesto similar.
- Operarios: Encargados de operaciones específicas en el proceso productivo. Se requiere que hayan completado la secundaria y que tengan un año de experiencia en general en el puesto de operarios de planta, de los cuales 6 meses deben haber sido específicamente en la industria química.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

La estructura organizacional para una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco es funcional teniendo el departamento comercial, de operaciones, de administración- finanzas.

Figura 6.1
Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo

Las inversiones se dividen en tangibles e intangibles.

Tabla 7.1

Tangibles

| Activos fijos | Cantidad | Costo unitario (S/) | Costo total (S/) |
|--|----------|---------------------|------------------|
| Terreno | - | - | 108 000 |
| Costo de construcción | | | |
| Construcción y acabados de instalaciones | - | - | 72 000 |
| Maquinaria | | | |
| Deshidratador | 1 | 3 500 | 3 500 |
| Molino | 1 | 2 388 | 2 388 |
| Prensa | 1 | 374 | 374 |
| Filtro | 1 | 5 700 | 5 700 |
| Tamiz | 1 | 2 340 | 2 340 |
| Tanque Mezclador | 2 | 14 900 | 29 800 |
| Envasadora | 1 | 2 100 | 2 100 |
| Etiquetada | 1 | 3 380 | 3 380 |
| Equipos auxiliares | | | |
| Mesa | 2 | 680 | 1 360 |
| Lavadero | 1 | 999 | 999 |
| Impresora | 1 | 499 | 499 |
| Escritorio para jefe de prod. | 1 | 485 | 485 |
| Área de control de calidad | | | |
| Mesa | 1 | 230 | 230 |
| Silla | 2 | 229 | 458 |
| Computadora | 2 | 2 090 | 4 180 |
| Equipos de control | 1 | 275 | 275 |
| Medidor de PH | 1 | 299 | 299 |

(Continúa)

(Continuación)

| Activos fijos | Cantidad | Costo unitario (S/) | Costo total (S/) |
|--------------------------------------|----------|---------------------|------------------|
| Almacenes | | | |
| Parihuelas | 5 | 28 | 140 |
| Balanza | 1 | 289 | 289 |
| Carretillas | 2 | 129 | 258 |
| Computadora | 1 | 2 090 | 2 090 |
| Mesa + silla | 1 | 459 | 459 |
| Reflectores zona fabril | 5 | 50 | 250 |
| Oficinas administrativas y otros | | | |
| Mesa + silla tipo 1 | 1 | 714 | 714 |
| Mesa + silla tipo 2 | 4 | 459 | 1 836 |
| Aire acondicionado | 1 | 1 199 | 1 199 |
| Computadoras | 5 | 2 090 | 10 450 |
| Teléfonos | 1 | 150 | 150 |
| Estante | 1 | 285 | 285 |
| Seguridad | | | |
| Mesa+ silla | 1 | 350 | 350 |
| Set de cámaras | 1 | 1 000 | 1 000 |
| Otros – planta | | | |
| Focos de todas las áreas no fabriles | 22 | 15 | 330 |
| Casilleros | 1 | 265 | 265 |

Tabla 7.2*Intangibles*

| Activos intangibles | Costo total (S/) |
|--|------------------|
| Legalización y autorización | 2 043 |
| Permisos notariales | 254 |
| Estudios de ingeniería pre- operativos | 2 500 |
| Constitución de la empresa | 623 |
| Gastos de puesta en marcha | 2 587 |
| Contingencia | 900 |
| Licencia Microsoft Office | 1 604 |
| Puesta en marca | 20 871 |
| Sueldo de personal por implementación | 12 000 |
| Página web | 7 000 |

7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo

La inversión a corto plazo se conoce también como capital de trabajo. Se utiliza para operar hasta que la operación sea autosostenible. Debe cubrir los costos de materia prima, insumos, mano de obra, gastos administrativos y ventas, entre otros. Para su cálculo se usará el método de ciclo de efectivo ($Ciclo\ de\ efectivo = PCI - PCP + PCC$)

Para el presente proyecto, el periodo de conversión de inventario es de 15 días en promedio, el periodo promedio de pago es 45 días y el periodo promedio de cobro pactado con las cadenas de supermercados y farmacias es 90 días. De esta manera se obtiene el capital de trabajo que debe cubrir 60 días de operación.

Tabla 7.3

Capital de trabajo

| Descripción | Monto anual (S/) |
|------------------------------------|------------------|
| Costos de producción (MM, MO, CID) | 2 932 872 |
| Gastos administrativos y ventas | 1 103 605 |
| Capital de trabajo por 6 meses | 672 746 |

Luego la inversión total se calcula con la suma de tangibles, intangibles y capital de trabajo.

Tabla 7.4

Inversión total

| Concepto | Costo total (S/) |
|----------------------|------------------|
| Inversión tangible | 258 432 |
| Inversión intangible | 51 382 |
| Capital de trabajo | 672 746 |
| Total | 982 560 |

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

Se toma en cuenta el plan de producción desarrollado en el capítulo V Ingeniería del proyecto.

Tabla 7.5*Costo de materia prima, insumos y materiales*

| | Costo Unitario | Costo Anual | | | | |
|--------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Carbopol | 529 S//kg | 266 135 | 268 466 | 278 369 | 291 356 | 307 843 |
| Glicerina | 30 S//L | 21 228 | 21 414 | 22 204 | 23 240 | 24 555 |
| Trietanolamina | 35 S//L | 24 766 | 24 983 | 25 904 | 27 113 | 28 647 |
| Coco | 7 S//kg | 23 678 | 23 885 | 24 766 | 25 921 | 27 388 |
| Colorante | 108 S//L | 4 597 | 4 637 | 4 808 | 5 032 | 5 317 |
| Alcohol 70° | 7 S//L | 990 460 | 999 134 | 1 035 991 | 1 084 322 | 1 145 682 |
| Botellas con tapas | 0,64 c/u | 939 072 | 947 296 | 982 240 | 1 028 064 | 1 086 240 |
| Etiquetas | 0,04 c/u | 52 089 | 52 545 | 54 484 | 57 025 | 60 252 |
| Cajas | 2,10 c/u | 61 627 | 62 166 | 64 460 | 67 467 | 71 285 |
| Total | - | 2383 651 | 2 404 526 | 2 493 225 | 2 609 540 | 2 757 208 |

7.2.2. Costo de la mano de obra directa**Tabla 7.6***Costo de mano de obra directa*

| | Sueldo Mensual | Sueldos (12 x año) | Gratificación (2 sueldos/año) | CTS | Essalud 9% | Total anual x operario | # de operarios | Total Anual (S/.) |
|-----------|----------------|--------------------|-------------------------------|-----|------------|------------------------|----------------|-------------------|
| Operarios | 930 | 11 160 | 1 860 | 930 | 83,7 | 14 033,7 | 2 | 28 067,4 |

7.2.3. Costo indirecto de fabricación

Para el costo indirecto se tomará en cuenta la mano de obra indirecta, el consumo de agua en el área de lavado y la energía eléctrica usada en la zona de producción.

Tabla 7.7*Costo de mano de obra indirecta*

| Cargo | Sueldo Mensual | Gratificación (2 sueldos/año) | CTS | Essalud 9% | Total anual x puesto | # puestos | Total Anual (S/.) |
|----------------------|----------------|-------------------------------|-------|------------|----------------------|-----------|-------------------|
| Jefe de operaciones | 3 000 | 6 000 | 3 000 | 270 | 45 270 | 1 | 45 270 |
| Asistente de calidad | 1 250 | 2 500 | 1 250 | 113 | 18 863 | 1 | 18 863 |
| Encargado de almacén | 930 | 1 860 | 1 250 | 84 | 14 354 | 1 | 14 354 |

Tabla 7.8*Costo de agua y energía eléctrica*

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Agua | | | | | |
| Litros de agua/ año (lavado) | 1 963 | 1 978 | 2 041 | 2 124 | 2 228 |
| Costo consumo agua | 11 | 12 | 12 | 12 | 13 |
| Energía eléctrica | | | | | |
| kW/ año | 5 872 | 5 900 | 6 021 | 6 284 | 6 616 |
| Costo consumo energía eléctrica | 2 936 | 2 950 | 3 010 | 3 142 | 3 308 |

Nota. Costo de consumo de agua industrial 5,834 soles /m³ y el consumo de electricidad 0,5 soles /kW

Tabla 7.9*Depreciación fabril*

| | % depreciación | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | Valor residual |
|-------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|-------|----------------|
| Edificaciones | 5% | 3 600 | 3 600 | 3 600 | 3 600 | 3 600 | 162 000 |
| Maquinaria | 10% | 4 924 | 4 924 | 4 924 | 4 924 | 4 924 | 24 621 |
| Muebles y equipos | 10% | 600,1 | 600,1 | 600,1 | 600,1 | 600,1 | 3 001 |
| Computadoras | 25% | 1 567,5 | 1 567,5 | 1 567,5 | 1 567,5 | 0 | 0 |

Tabla 7.10*Otros costos indirectos por año*

| Concepto | Planta |
|-------------------------------|--------|
| Limpieza (80% planta) | 19 200 |
| seguro (80% planta) | 758 |
| Mantenimiento | 24 000 |
| material indirecto | 10 |
| Depreciación ¹ | 10 692 |
| impuesto predios (80% planta) | 800 |
| Capacitaciones | 1 000 |
| SS.HH. – agua | 204 |

Nota. ¹ La depreciación es contante excepto en el último año que ya no se incluye la de las computadoras

Finalmente, si se toma en cuenta la mano de obra indirecta, consumo de energía eléctrica, agua y depreciación fabril como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7.11*Costos indirectos de fabricación por año*

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Total CIF | 148 790 | 148 764 | 148 864 | 148 996 | 147 596 |

7.3. Presupuesto operativo**7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas**

El precio se determinó en base a la competencia pues el consumidor final busca un desinfectante para manos de 100 ml a S/. 6,0 soles. A esto se le descuenta el IGV (18%) y la ganancia del canal de ventas. Es así como se obtiene el valor de venta que es 3,00 soles sin IGV por unidad al canal comerciante.

Tabla 7.12*Ingresos por ventas anuales*

| Año | Unidades | Valor de venta | Ventas totales |
|------|-----------|----------------|----------------|
| 2022 | 1 439 600 | 3,00 | 4 318 800 |
| 2023 | 1 479 400 | 3,00 | 4 438 200 |
| 2024 | 1 533 700 | 3,00 | 4 601 100 |
| 2025 | 1 604 950 | 3,00 | 4 814 850 |
| 2026 | 1 695 500 | 3,00 | 5 086 500 |

7.3.2. Presupuesto operativo de costos**Tabla 7.13***Costo de producción anual*

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Materia prima | 2 383 651 | 2 404 526 | 2 493 225 | 2 609 540 | 2 757 208 |
| Mano de obra | 28 067 | 28 067 | 28 067 | 28 067 | 28 067 |
| Costos indirectos de fabricación | 148 790 | 148 764 | 148 864 | 148 996 | 147 596 |
| Costo de producción | 2 560 508 | 2 581 357 | 2 670 157 | 2 786 604 | 2 932 872 |

Tabla 7.14*Costo de venta anual*

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Costo de producción | 2 560 508 | 2 581 357 | 2 670 157 | 2 786 604 | 2 932 872 |
| Inventario inicial | 0 | 48 308 | 49 497 | 51 175 | 53 396 |
| Inventario final | 48 338 | 49 616 | 51 324 | 53 604 | 56 420 |
| Costo de venta | 2 512 170 | 2 580 050 | 2 668 330 | 2 784 175 | 2 929 848 |

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.15

Salario del personal administrativo y comercial

| | Sueldo Mensual | Gratificación (2 sueldos/año) | CTS | Essalud 9% | Total anual x puesto | # puestos | Total Anual (S./.) |
|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|-------|------------|----------------------|-----------|--------------------|
| Gerente general | 4 000 | 8 000 | 4 000 | 360 | 60 360 | 1 | 60 360 |
| Jefe comercial | 2 570 | 5 140 | 2 570 | 231 | 38 781 | 1 | 38 781 |
| Personal de ventas | 1 700 | 3 400 | 1 700 | 153 | 25 653 | 2 | 51 306 |
| Jefe de administración y finanzas | 1 700 | 3 400 | 1 700 | 153 | 25 653 | 1 | 25 653 |
| Asistente contable | 1 100 | 2 200 | 1 100 | 99 | 16 599 | 1 | 16 599 |

Tabla 7.16

Servicios contratados de administración y ventas

| Concepto | Administración y venta |
|---------------------------------|------------------------|
| Limpieza (20% de total) | 3 840 |
| seguro (20% de total) | 152 |
| Depreciación ¹ | 8 364 |
| impuesto predios (20% de total) | 160 |
| Capacitaciones | 600 |
| SS.HH. - agua | 544 |
| Telefonía y luz | 1 320 |
| Transporte | 19 200 |
| Publicidad | 108 000 |
| Canal de venta ² | Variable |

Nota. ¹ La depreciación es contante excepto en el último año que ya no se incluye la de las computadoras.

² El canal de ventas ha negociado que cobra el 12% del costo por ser cadenas con prestigio y posicionar el producto en un lugar estratégico en los anaqueles.

Tabla 7.17

Depreciación no fabril y amortización

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | Valor residual |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| Depreciación no fabril | 3 225 | 3 225 | 3 225 | 3 225 | 613 | 3 065 |
| Amortización | 4 638 | 4 638 | 4 638 | 4 638 | 4 638 | 23 191 |

Tabla 7.18

Gastos generales

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---------------------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Costo por canal de ventas | 647 820 | 665 730 | 690 165 | 722 228 | 762 975 |
| Servicios contratados | 334 879 | 334 879 | 334 879 | 334 879 | 334 879 |
| Depreciación no fabril y amortización | 8 364 | 8 364 | 8 364 | 8 364 | 5 751 |
| Total | 991 062 | 1 008 972 | 1 033 407 | 1 065 470 | 1 103 605 |

7.4. Presupuestos financieros**7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda**

La inversión total del proyecto incluye el aporte del capital propio y una deuda. Esta última corresponde a un préstamo del 30% de la inversión.

Tabla 7.19*Estructura de inversión del proyecto*

| | Importe | Participación | Tasa anual | Ponderación por costo |
|-----------------------|----------------|---------------|------------|-----------------------|
| Capital propio | 687 792 | 70% | 14,37% | 10,06% |
| Deuda | 294 768 | 30% | 10,73% | 2,27% |
| Total | 982 560 | | | CPPC=12,33% |

Para hallar la tasa anual del capital propio o también llamado costo de oportunidad, se utilizó el método CAPM ($COK = R_f + \beta * (R_m - R_f) + R_p$). En la fórmula se empleará la tasa libre de riesgo (R_f), Rentabilidad promedio anual (R_m) y el índice relativo de riesgo (Beta apalancado) y riesgo país (R_p). Asimismo, se halla el Beta apalancado que es igual a beta no apalancado de la industria por la suma de 1 y la multiplicación de (1- tasa del impuesto a la renta anual) y (% deuda / % capital).

$$Beta\ apalancado = 0,89 \times (1 + 30\%/70\% \times (1 - 29,5\%)) = 1,16$$

$$COK = 2,77\% + 1,16 \times (11,46\% - 2,77\%) + 2,00\% = 14,37\%$$

Tras una revisión de tasas de diferentes bancos, el préstamo se realizará a través de la entidad bancaria y se pagará en 5 años, con cuotas constantes y con una TEA del 10,73%.

Tabla 7.20*Servicio deuda*

| Año | Deuda inicial | Cuota | Interés | Amortización | Saldo final |
|-----|---------------|--------|---------|--------------|-------------|
| 1 | 294 768 | 79 214 | 31 629 | 47 586 | 247 182 |
| 2 | 247 182 | 79 214 | 26 523 | 52 692 | 194 490 |
| 3 | 194 490 | 79 214 | 20 869 | 58 346 | 136 145 |
| 4 | 136 145 | 79 214 | 14 608 | 64 606 | 71 538 |
| 5 | 71 538 | 79 214 | 7 676 | 71 538 | - |

7.4.2. Presupuesto de estado de resultados**Tabla 7.21***Estado de resultados en soles*

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ingreso por ventas | 4 318 800 | 4 438 200 | 4 601 100 | 4 814 850 | 5 086 500 |
| Costo de ventas | 2 512 170 | 2 580 050 | 2 668 330 | 2 784 175 | 2 929 848 |
| Utilidad bruta | 1 806 630 | 1 858 150 | 1 932 770 | 2 030 675 | 2 156 652 |
| Gastos generales | 991 062 | 1 008 972 | 1 033 407 | 1 065 470 | 1 103 605 |
| Gastos financieros | 31 629 | 26 523 | 20 869 | 14 608 | 7 676 |
| Utilidad antes de participación e impuesto a la renta | 783 939 | 822 656 | 878 494 | 950 597 | 1 045 372 |
| Impuesto (29,5%) | 231 262 | 242 683 | 259 156 | 280 426 | 308 385 |
| Reserva legal (10%) | 78 394 | 82 266 | 87 849 | 95 060 | 104 537 |
| utilidad del ejercicio | 474 283 | 497 707 | 531 489 | 575 111 | 632 450 |

7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera

Tabla 7.22

Estado de situación financiera año 0

| Balance general (apertura) | | | |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
| Activo corriente | | Pasivo corriente | |
| Efectivo | 672 746 | Cuentas por pagar | - |
| Cuentas por cobrar | - | Total pasivo corriente | - |
| Inventarios | - | Pasivo no corriente | - |
| Total activo corriente | 672 746 | Deuda a largo plazo | 294 788 |
| Activo no corriente | | Total pasivo no corriente | 294 768 |
| Activo fijo | 258 432 | Patrimonio | |
| Intangibles | 51 384 | Capital social | 687 792 |
| Total activo no corriente | 304 814 | Total patrimonio | 687 792 |
| TOTAL ACTIVO | 982 560 | TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO | 982 560 |

7.4.4. Flujo de fondos netos

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.23

Flujo de fondos económicos en soles

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Utilidad bruta | | 1 806 630 | 1 858 150 | 1 932 770 | 2 030 675 | 2 156 652 |
| (-) Gastos generales | | 991 062 | 1 008 972 | 1 033 407 | 1 065 470 | 1 103 605 |
| Utilidad antes de imp. Y reserva legal | | 815 568 | 849 178 | 899 363 | 965 205 | 1 053 048 |
| Impuesto a la renta y reserva legal | | 322 149 | 335 425 | 355 248 | 381 256 | 415 954 |
| Utilidad del ejercicio | | 493 418 | 513 753 | 544 115 | 583 949 | 637 094 |
| Inversión | -982 560 | | | | | |
| (+) Amortización de intangibles | | 5 138 | 5 138 | 5 138 | 5 138 | 5 138 |
| (+) Depreciación fabril | | 10 692 | 10 692 | 10 692 | 10 692 | 9 124 |
| (+) Depreciación no fabril | | 3 225 | 3 225 | 3 225 | 3 225 | 613 |
| (+) capital de trabajo | | | | | | 672 746 |
| (+) Valor residual | | | | | | 218 377 |
| Flujo neto de fondos económicos | -982 560 | 512 474 | 532 808 | 563 170 | 603 005 | 1 543 092 |

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.24

Flujo de fondos financieros en soles

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|----------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Flujo neto de fondos económicos | - 982 560 | 512 474 | 532 808 | 563 170 | 603 005 | 1 543 092 |
| Financiamiento | 294 768 | | | | | |
| (-) cuota | | - 79 214 | - 79 214 | - 79 214 | - 79 214 | - 79 214 |
| (+) Escudo fiscal | | 9 330 | 7 824 | 6 156 | 4 309 | 2 264 |
| Flujo neto de fondos financieros | -687 792 | 442 590 | 461 418 | 490 112 | 528 100 | 1 466 142 |

7.5. Evaluación económica y financiera

Con los flujos de fondos netos se evalúa la rentabilidad del proyecto a través de 4 indicadores. Se toma en cuenta que si el valor actual neto es mayor a 0 se recomienda invertir, asimismo el TIR debe ser mayor al COK.

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

En términos económicos, el VAN del proyecto es de S/1 389 976 y el TIR es de 54,88%. Sin embargo, en la evaluación financiera se obtiene un VAN de S/1 437 154 y TIR de 69,84%. Por tanto, se recomienda tomar un préstamo de una entidad bancaria. Asimismo, se concluye que el proyecto de implementación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco es rentable.

Tabla 7.25

Evaluación económica

| Indicador | |
|---------------------|-----------------------|
| VAN | 1 389 976 |
| TIR | 54,88%. |
| B/C | 2.41 |
| Periodo de recupero | 1 año 7 meses 11 días |

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

Tabla 7.26

Evaluación financiera

| Indicador | |
|---------------------|-----------------------|
| VAN | S/ 1 437 153 |
| TIR | 69,84% |
| B/C | 3,28 |
| Periodo de recupero | 1 año 4 meses 24 días |

7.5.3. Análisis de ratios

Tabla 7.27

Ratios del proyecto en el primer año

| Liquidez | | Solvencia | |
|-------------------|--------|------------------|-------|
| Razón corriente | 2,58 | Endeudamiento CP | 0,61 |
| Prueba acida | 2,45 | Endeudamiento LP | 0,21 |
| Razón de efectivo | 0,57 | Deuda patrimonio | 0,82 |
| Rentabilidad | | | |
| ROE | 10,41% | ROA | 8,63% |

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Se analiza la sensibilidad del proyecto se analiza las variables de precio y demanda en relación al VAN financiero concluyendo que una disminución en el precio afectaría notablemente la rentabilidad del proyecto.

Tabla 7.28

Sensibilidad del proyecto

| | | % de variación de la demanda | | | | |
|-------------------------------|------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | -15% | -10% | 0% | 10% | 15% |
| % de variación de los precios | -15% | -24 205 | -10 690 | 16 339 | 43 369 | 56 884 |
| | -10% | 432 266 | 451 492 | 489 944 | 528 396 | 547 622 |
| | 0% | 1 345 208 | 1375 856 | 1437 153 | 1 498 450 | 1 529 099 |
| | 10% | 2 258 150 | 2 300 221 | 2 384 363 | 2 468 504 | 2 510 575 |
| | 15% | 2 714 621 | 2 762 403 | 2 857 967 | 2 953 531 | 3 001 313 |

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores sociales

A continuación, se muestra el resultado de la evaluación social para identificar los beneficios y costos en las zonas y comunidades de influencia.

8.1.1. Valor agregado

Tabla 8.1

Cálculo de valor agregado

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Mano de obra directa | 28 067 | 28 067 | 28 067 | 28 067 | 28 067 |
| Costos indirectos de fabricación | 148 790 | 148 764 | 148 864 | 148 996 | 147 596 |
| Gastos administrativos y venta | 991 062 | 1 008 972 | 1 033 407 | 1 065 470 | 1 103 605 |
| Impuesto a la renta | 231 262 | 242 683 | 259 156 | 280 426 | 308 385 |
| Reserva legal | 78 394 | 82 266 | 87 849 | 95 060 | 104 537 |
| Utilidad neta | 474 283 | 497 707 | 531 489 | 575 111 | 632 450 |
| Valor agregado actualizado | 1 951 858 | 2 008 459 | 2 088 833 | 2 193 130 | 2 324 639 |
| Valor actual neto | 8 381 516 | | | | |

8.1.2. Densidad de capital

Este indicador se halla dividiendo la inversión total entre el número de empleados. Este resultó $982\,560 / 11 = 89\,324$

8.1.3. Intensidad de capital

La intensidad de capital es un ratio en el cual se divide la inversión total y el valor agregado, ósea $982\,560 / 9\,304\,695 = 0,12$

8.1.4. Relación producto-capital

Este indicador es la división del valor agregado entre la inversión del proyecto. Entonces se divide 9 304 695 entre 982 560 y resulta el valor de 8,53

8.2. Interpretación de indicadores sociales

Teniendo en cuenta los indicadores sociales se puede decir que el proyecto de la instalación de una planta productora de gel desinfectante a partir de coco contribuye a su zona de influencia aportando valor de S/8 381 516. Asimismo, se necesita una inversión de S/ 89 324 por cada empleado para comenzar el proyecto. Además, por cada sol de valor agregado, se ha invertido S/0,12 y por cada sol de inversión se obtiene S/8,53 de valor agregado.



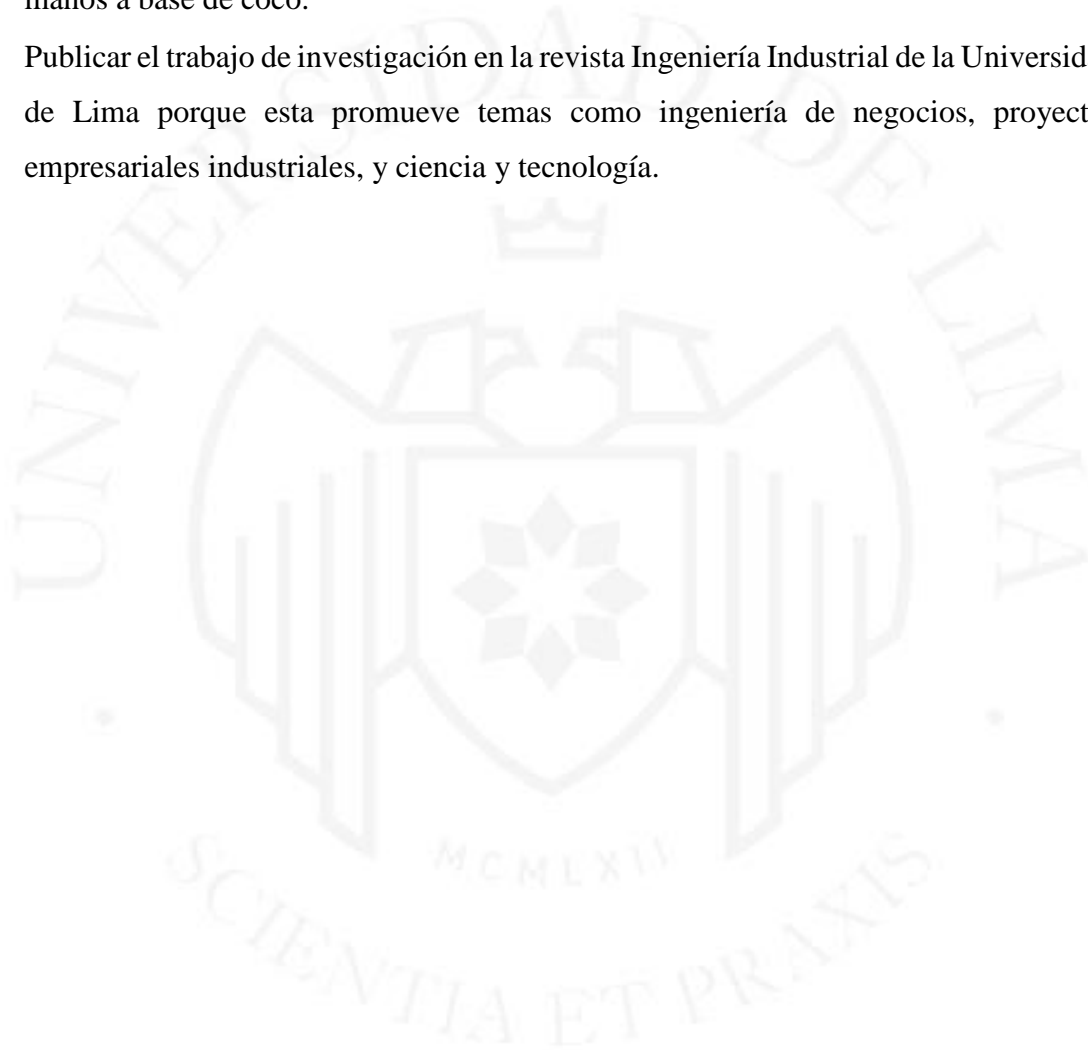
CONCLUSIONES

La instalación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco a nivel de estudio de prefactibilidad es viable desde el punto de vista comercial, técnico y económico-financiero.

- La demanda específica del proyecto para el año 2022 es 1 439 600 y para el año 2026 es 1 695 500 frascos de 100 ml de gel desinfectante para manos a base de coco tras un estudio de mercado a personas de 18 a 55 años que radican en Lima Metropolitana.
- La ubicación idónea para la instalación de la planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco es Chilca, en el parque industrial Sector 62.
- El tamaño de planta óptimo es 1 695 500 frascos de 100 ml de gel desinfectante para manos a base de coco determinado por el tamaño-mercado.
- El proceso tecnológico de producción de gel desinfectante para manos a base de coco es bajo el método de prensado en frío para obtener el aceite de coco y luego mezclarlos con otros insumos para obtener el producto final. El cuello de botella es 35 942 cajas de 50 unidades y la planta mide 240 m².
- La estructura organizacional para la planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco es de tipo funcional.
- La rentabilidad del proyecto de implementación de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco en términos económicos es de un VAN S/1 389 976 y el TIR es de 54,88%. de igual modo en términos financieros es de un VAN de S/1 437 153 y TIR de 69,84%
- La rentabilidad social de una planta productora de gel desinfectante para manos a base de coco se expresa en el valor agregado de S/8 381 516, la densidad de capital de S/89 234, la intensidad de capital de 0,12 y la relación producto-capital de 8,53.

RECOMENDACIONES

- Realizar una investigación sobre el incremento del consumo de jabón líquido en Lima Metropolitana.
- Ejecutar el proyecto de instalación de una planta productora de gel desinfectante de manos a base de coco.
- Publicar el trabajo de investigación en la revista Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima porque esta promueve temas como ingeniería de negocios, proyectos empresariales industriales, y ciencia y tecnología.



REFERENCIAS

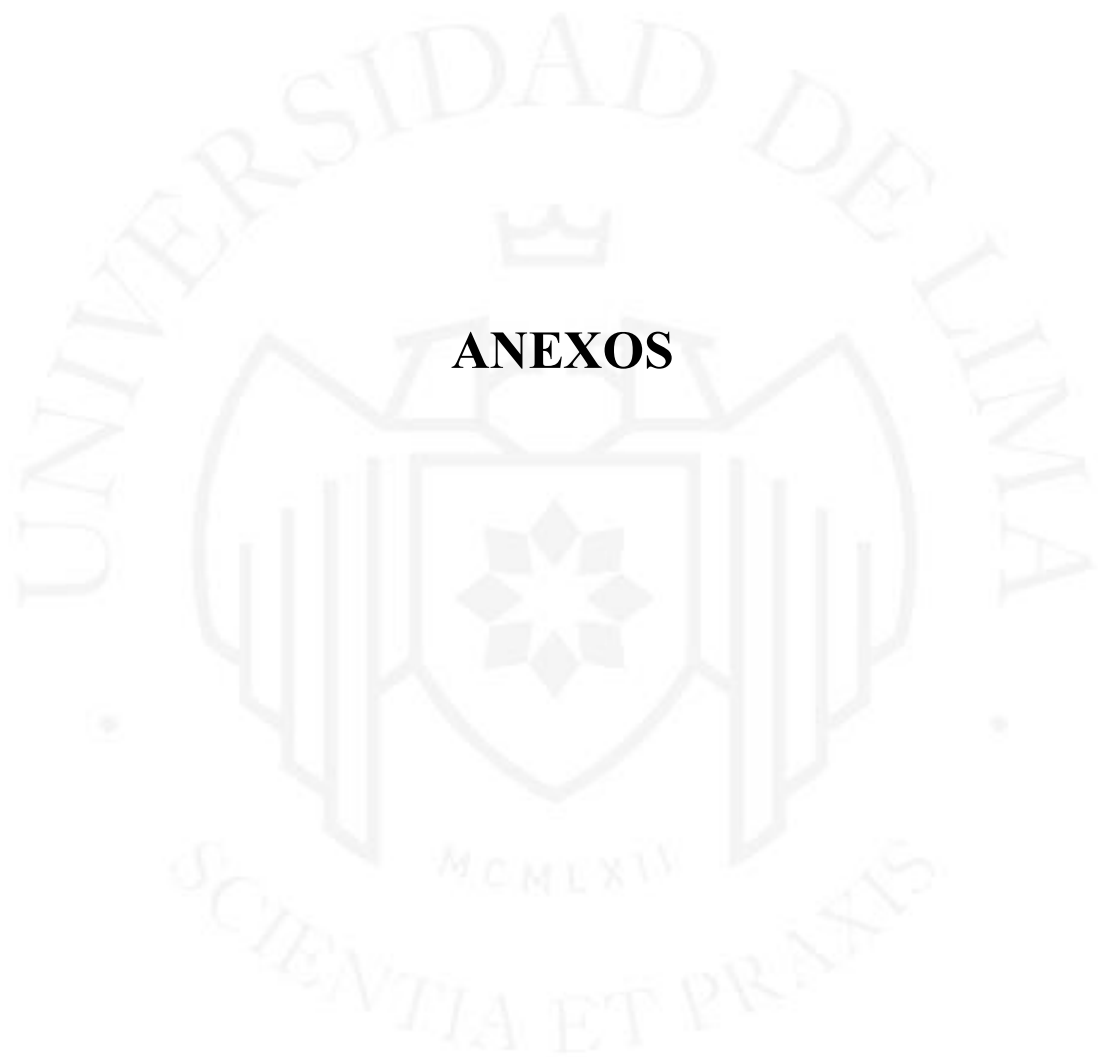
- Abruquah, A., & Lambon, S. (2014). Hand hygiene practices - A workplace based survey in Ghana. *International Journal of Development and Sustainability*, 1848-1861.
- Aranibar, J. V. (2010). Tercerización: Algo más que sólo un tema laboral. *Foro Jurídico*, (11), 286-292. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/forojuridico/article/view/18596/18836>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado (2020). *Perú. Población 2019*.
- Ayauja, P., & Vicuña, A. (2018). *Estudio prefactibilidad para la implementación de una planta productora de gel antibacterial para manos a base de limón (citrus aurantifolia)*. Lima: Universidad de Lima.
- Baki, G., & Keneth, A. (2015). *Introduction to cosmetic formulation and technology*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Block, S. (2001). *Disinfection, sterilization and preservation*. Filadelfia: Lippincott William & Wilkins.
- Castañeda, J. L., & Hernández, H. G. (2016). Higiene de manos con soluciones alcoholadas. *Acta pediátrica de México*, 37(6), 358-361.
- Dinero (2006). *Inversión rentable*. http://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/inversion-rentable_27637.aspx.
- Dyer, D., Gerenratch, K., & Wadhams, P. (1998). Testing a New Alcohol-Free Hand Sanitizer to Combat Infection. *AORN Journal*, 239, 241, 243-244, 247-251.
- Ecodeli (s.f.) *Ficha técnica - Limpiel gel para la sanitización de manos en seco*. <https://ecodeli.com/catalogos/FichasTecnicas/GA01.pdf>
- El Comercio. (5 de marzo de 2020). CCL: mercado de cosméticos e higiene crecería entre 2,6% y 3,2% en el 2020. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/ccl-mercado-de-cosmeticos-e-higiene-creceria-entre-26-y-32-en-el-2020-nndc-noticia/?ref=ecr>
- Gestión. (23 de octubre de 2020). *Tasas de créditos cayeron en setiembre, sobre todo para mypes*. <https://gestion.pe/economia/tasas-de-interes-para-creditos-cayeron-en-setiembre-sobre-todo-para-mypes-noticia/?ref=gesr>
- Grasas y Aceites Vegetales. (2014). *Grasas y Aceites Vegetales*. <http://grasas-yaceites-vegetales.webnode.com>
- Hilburn, J., Hammond, B., Fendler, E., & Goziak, P. (2003). Use of alcohol hand sanitizer as an infection control strategy in an acute care facility. *American Journal of Infection Control*, 109-116.

- Indecopi (s.f.) *Indecopi publica la lista de jabones y geles antibacteriales que no afectan la salud*. <https://www.consumidor.gob.pe/-/indecopi-publica-la-lista-de-jabones-y-geles-antibacteriales-que-no-afectan-la-salud>.
- INEI. (26 de setiembre del 2014). *Porcentaje de la PEA ocupada desde 2003 al 2015*.: <http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/pbi-dep2014.pdf>.
- Javier, L., & Cardiel, C. (2004). Reflexiones acerca del lavado de manos. *Rev Med IMSS*, 42(6), 519-524. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2004/im046i.pdf>
- Ortega, J., Reyes, J., y Torres, J. (2005). *Propuesta de agroindustrialización del coco como una estrategia para la contribución económica al desarrollo rural de la comunidad de la isla el espíritu santo, puerto el triunfo en el departamento de Usulután*. Universidad de el Salvador, San Salvador.
- Rivera, R., Lomeli, J., Román, L., & Vera F. (2001). Extracción del Aceite de Coco a partir de la copra por medio de disolventes Químicos. *Conciencia Tecnológica*. <https://www.redalyc.org/pdf/944/94401703.pdf>
- Rosadio, Quevedo A. (2014). *Etanol: el alcohol combustible del futuro*. Visión subsectorial. TechnoServe. Lima, Perú. <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/bioenergia/otros/tecnoserve-opportunidades-etanol-en-peru.pdf>
- UNIFORT. (18 de Noviembre de 2016). *UNIFORT*.: <https://www.unifort.es/pavimentos-industriales/pavimentos-continuos/senalizacion-pavimento-industrial-la-empresa/>
- Yoshitomi, G. (2018). *Efectividad antiséptica del alcohol en gel y su relación con el tiempo de exposición*. Lima: Universidad Alas Peruanas.

BIBLIOGRAFÍA

- Del Cid, A., Méndez, R., & Sandoval, F. (2011). *Investigación: fundamentos y metodología* (Vol. 232). Pearson Educación de México.
- Díaz, G. B., Jarufe, Z. B., Noriega, A. M. T., & Universidad de Lima. (2007). *Disposición de planta*. Lima: Universidad de Lima, Fondo editorial.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4a. ed.). Retrieved from la investigación (4a. ed.). Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibudlimasp/detail.action?docID=4721683>
- Kotler, P., & Keller, K. (1992). *Dirección de Marketing*, Prentice Hall, Madrid.
- Padilla, M. C. (2013). *Formulación y evaluación de proyectos*. Ecoe Ediciones.





ANEXOS

ANEXO N°1: Cuestionario

Cuestionario: “Gel desinfectante”

Estimado (a): El cuestionario que usted verá a continuación tiene como objetivo conocer las preferencias de los consumidores del gel antibacterial para manos. Para cada pregunta, marcar la respuesta que con la que más se identifique. Esta encuesta durará máximo 4 minutos. Su opinión es importante para nosotros.

Preguntas filtro

1. ¿Vive en Lima Metropolitana?

a) Si

b) No

Si su respuesta es No, enviar formulario

2. ¿Cuál es su edad?

a) Menos de 18 años

b) De 18 a 55 años

c) Más de 55 años

Si su respuesta es a o c, enviar formulario

Preguntas para la investigación

3. ¿Usted ha comprado gel sanitizante en los últimos 12 meses?

a) Si

b) No

Si su respuesta es Sí, contestar pregunta 4 sino pasar a pregunta 5.

4. ¿Qué característica influye al comprar un gel desinfectante para manos?

(Puede marcar más de una alternativa)

a) Precio

b) Porcentaje de alcohol

c) Sin aroma a alcohol

d) Calidad

e) fácil de llevar

f) Marca

5. Anteriormente, ¿Qué marca de gel sanitizante ha utilizado?

- a) Aval
- b) Protex
- c) Instant Clean
- d) Boreal
- e) Otra: _____

Instant Gel es un gel desinfectante para manos, que tiene como función principal eliminar las bacterias que se alojan en la palma de nuestras manos con aroma a coco. Su presentación viene en envases de 100 ml.

Su uso es práctico pues solo se frota las manos con el gel para sanitizarlas sin necesidad de un enjuague, tomando la mitad del tiempo que se necesita para el lavado de manos tradicional con agua y jabón. Las propiedades del coco dejan con tonicidad y suavidad tras aplicarlo en la piel

6. ¿Compraría usted el gel desinfectante para manos a base de coco?

- a) Si
- b) No

Si su respuesta es No, enviar formulario

7. Señale la intensidad de compra de gel desinfectante para manos dentro de la escala del 1 al 10, siendo (1): Muy poco probable que la compre y (10): Definitivamente sí la compraría.

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

8. ¿Con qué frecuencia compraría un gel desinfectante para manos de 100ml?

- a) semanalmente
- a) Quincenalmente
- b) Mensual
- c) Cada 2 meses
- d) Otra: _____

9. ¿Cuál sería el precio que pagaría por un gel desinfectante para manos de 100ml?

- a) 4,5 a 7 soles
- b) 7,5 a 10 soles
- c) 10 a 12,5 soles

10. ¿Cuántas unidades compraría por vez?

- a) 1
- b) 2
- c) 3

11. ¿Dónde le gustaría adquirir el gel desinfectante para manos? (Puede marcar más de una alternativa)

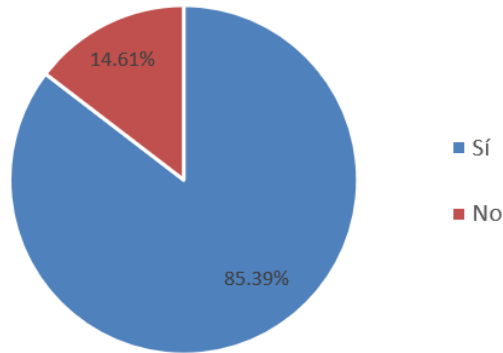
- a) Supermercados
- b) Farmacias y/o boticas
- c) Online
- d) Tienda especializada
- e) Otro: _____

12. ¿A través de qué medios le gustaría encontrar publicidad del gel desinfectante para manos? (Puede marcar más de una alternativa)

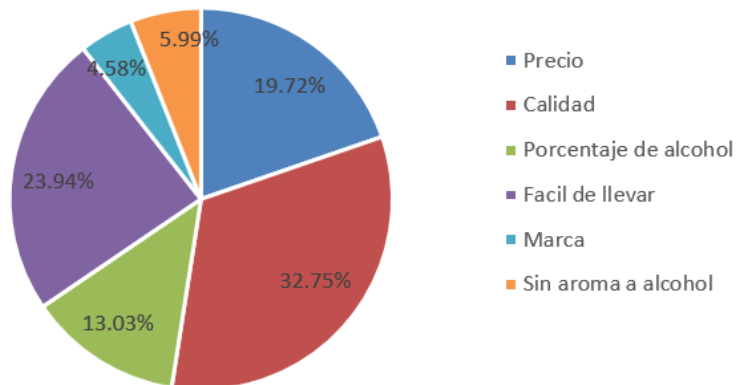
- a) Redes Sociales
- b) Página web de la empresa
- c) Comerciales de TV
- d) Revistas y/o periódicos

ANEXO N°2: Resultados

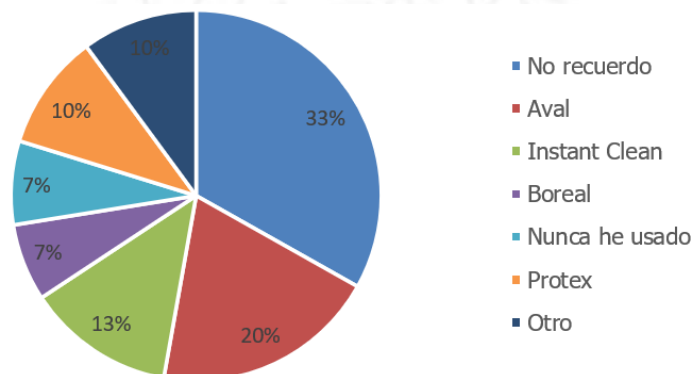
¿Usted ha comprado gel sanitizante en los últimos 12 meses?



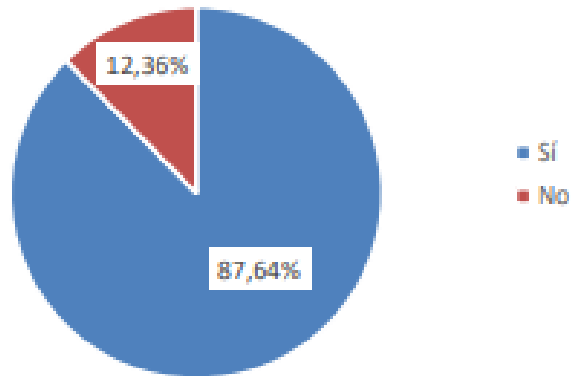
¿Qué característica influye al comprar un gel desinfectante para manos?



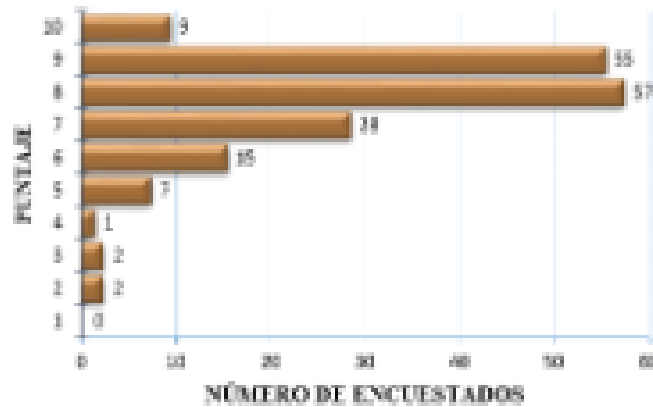
Anteriormente, ¿Qué marca de gel sanitizante ha utilizado?



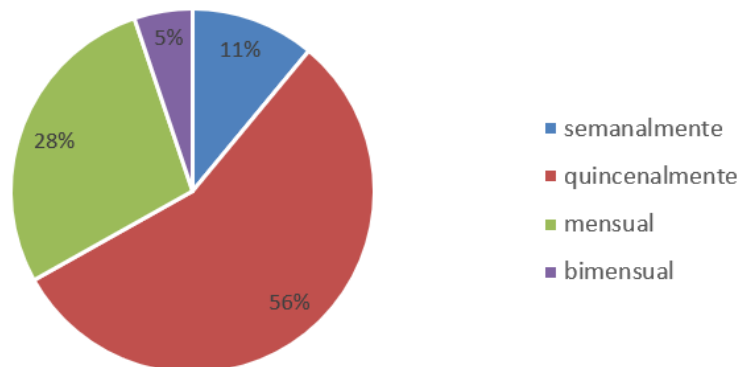
¿Compraría usted el gel desinfectante para manos a base de coco?



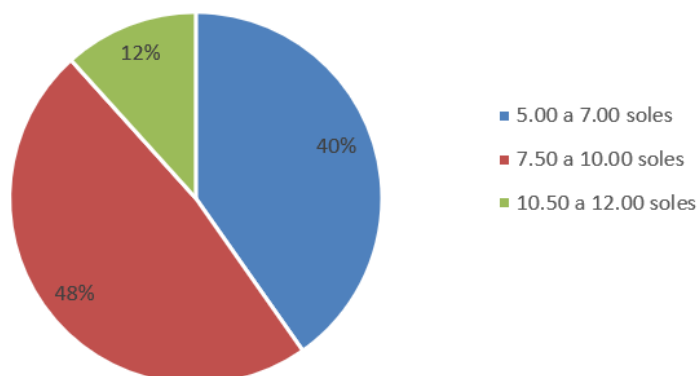
Señale la intensidad de compra de gel desinfectante para manos, siendo (1): Muy poco probable que la compre y (10): Definitivamente sí la compraría.



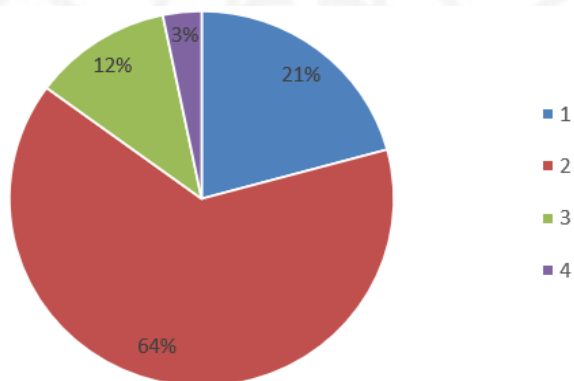
¿Con qué frecuencia compraría un gel desinfectante para manos de 100ml?



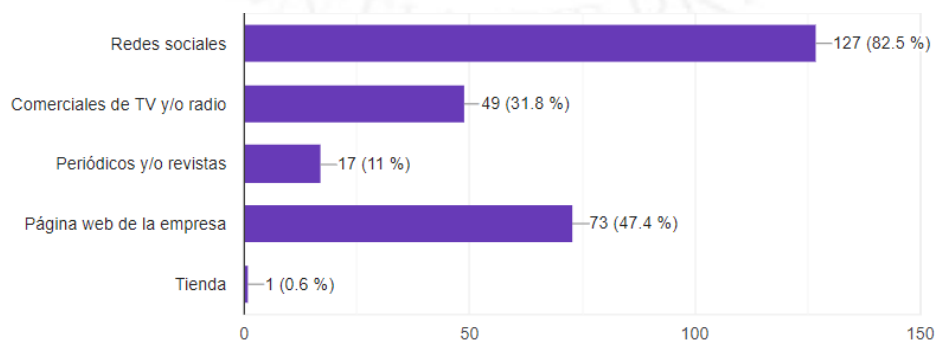
¿Cuál sería el precio que pagaría por un gel desinfectante para manos de 100ml?



¿Cuántas unidades compraría por vez?



¿A través de qué medios le gustaría encontrar publicidad del gel desinfectante para manos?



Tesis Gel

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

- 1** González Barcenás Jorge Alberto. "La reingeniería aplicada a los procesos de una empresa fabricante de cancelería de aluminio", TESIUNAM, 2009

Publicación

<1%
- 2** Nakamura Consultores S.A.C.. "Actualización de los Instrumentos Ambientales del Predio Callao de la Empresa Alicorp-IGA0005369", R.D. N° 0230-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020

Publicación

<1%
- 3** Alfredo Carbonell Verdú. "Utilización de aceite de semilla de algodón como materia base renovable para la optimización de formulaciones de polímeros de alto rendimiento medioambiental", Universitat Politècnica de València, 2018

Publicación

<1%
- 4** "Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos

<1%

SCIENTIA ET PRAE