

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE PARCHES REFORZADOS
CON COLÁGENO TIPO I A BASE DE PIEL
DE TILAPIA DE NILO (*Oreochromis niloticus*)**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Francis Carlos Montero Sandoval

Código 20162295

Renzo Miguel Pino Tello

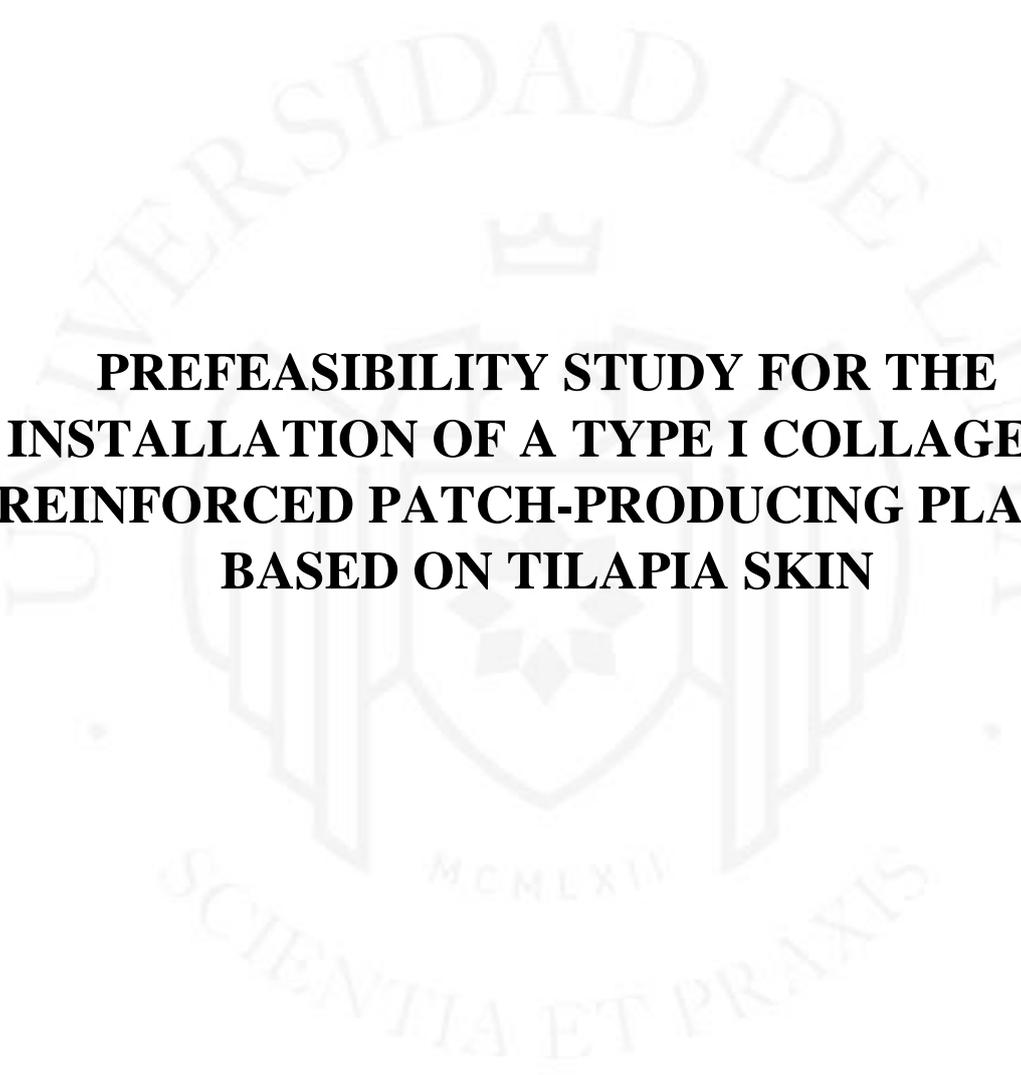
Código 20162400

Asesor

José Francisco Espinoza Matos

Lima – Perú

Abril del 2021



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A TYPE I COLLAGEN-
REINFORCED PATCH-PRODUCING PLANT
BASED ON TILAPIA SKIN**

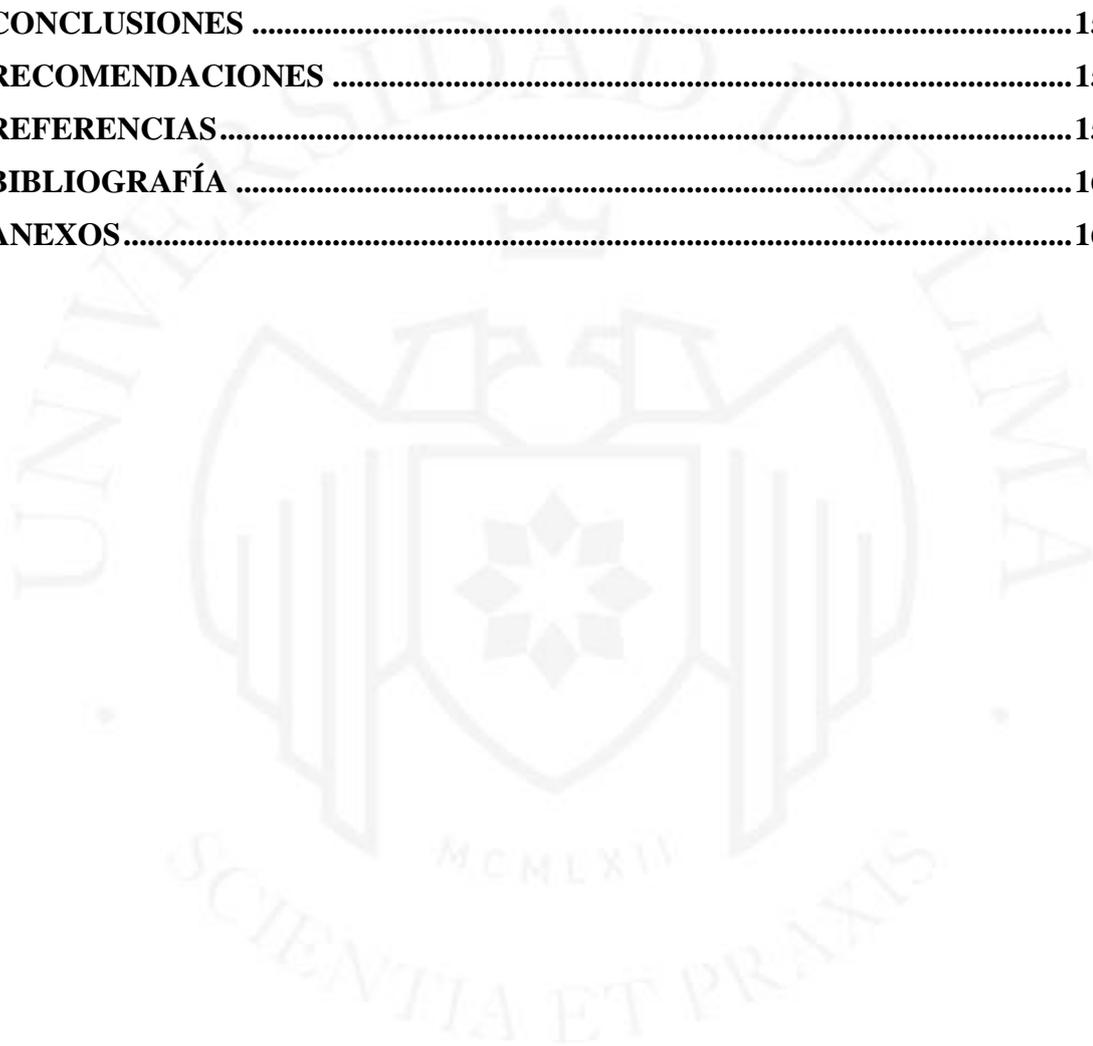
TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Problemática.....	1
1.2. Objetivo de la investigación.....	2
1.3. Alcance de la investigación.....	3
1.4. Justificación del tema.....	3
1.5. Hipótesis del trabajo.....	5
1.6. Marco Referencial.....	6
1.7. Marco conceptual.....	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	18
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	18
2.1.1 Definición comercial del producto	18
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	19
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	19
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	20
2.1.5 Modelo de Negocios	22
2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado.....	23
2.3 Demanda potencial.....	24
2.4 Determinación de la demanda de mercado	25
2.4.1 Demanda del proyecto	25
2.4.1.1 Cuantificación y proyección de la población.....	25
2.4.1.2 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.....	26
2.4.1.3 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado).....	27
2.4.1.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada.	29
2.4.1.5 Determinación de la demanda del proyecto.....	29
2.5 Análisis de la oferta.....	30
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	30
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	30
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	31
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución	31
2.6.2 Publicidad y promoción	32
2.6.3 Análisis de precios	34

2.6.3.1	Tendencia histórica de precios.....	34
2.6.3.2	Precios actuales.....	35
2.6.3.3	Estrategia de precios.....	36
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		37
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	37
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	40
3.3.	Evaluación y selección de localización.....	44
3.3.1.	Evaluación y selección de la macro localización.....	44
3.3.2.	Evaluación y selección de la micro localización.....	46
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....		53
4.1.	Relación tamaño- mercado.....	53
4.2.	Relación tamaño- recursos productivos.....	53
4.3.	Relación tamaño- tecnología.....	56
4.4.	Relación tamaño- punto de equilibrio.....	58
4.5.	Selección de tamaño de planta.....	58
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		60
5.1.	Definición técnica del producto.....	60
5.1.1.	Diseño del producto.....	60
5.1.2.	Marco regulatorio del producto.....	63
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	63
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida.....	63
5.2.2.	Proceso de producción.....	63
5.3.	Características de las instalaciones y equipos.....	67
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipos.....	67
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria.....	67
5.4.	Capacidad Instalada.....	72
5.4.1.	Calculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	72
5.4.2.	Cálculo de la capacidad instalada.....	74
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	76
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	76
5.6.	Estudio de impacto ambiental.....	80
5.7.	Seguridad y salud ocupacional.....	81
5.8.	Sistema de mantenimiento.....	85
5.9.	Diseño de la cadena de suministro.....	86
5.10.	Programa de producción.....	88

5.11.	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	89
5.11.1.	Materia prima, insumos y otros materiales	89
5.11.2.	Servicios: energía eléctrica y agua.....	96
5.11.3.	Determinación del número de trabajadores indirectos	96
5.11.4.	Servicios de terceros	96
5.12.	Disposición de planta	97
5.12.1.	Características físicas del proyecto.....	97
5.12.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas	105
5.12.3.	Cálculo de áreas de cada zona	105
5.12.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	114
5.12.5.	Disposición de detalle de la zona productiva.....	116
5.12.6.	Disposición general.....	118
5.13.	Cronograma de implementación del proyecto	120
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		122
6.1.	Formación de la organización empresarial	122
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	123
6.3.	Esquema de la estructura organizacional	130
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		131
7.1.	Inversiones	131
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)..	131
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	135
7.2.	Costos de producción	136
7.2.1.	Costos de las materias primas.....	136
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa.....	137
7.2.3.	Costo Indirecto de Fabricación	137
7.3.	Presupuesto Operativos	139
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por ventas	139
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos	140
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos	142
7.4.	Presupuestos Financieros	144
7.4.1.	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	144
7.4.2.	Presupuesto de Estado Resultados	146
7.4.3.	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	147
7.4.4.	Flujo de fondos netos	147
7.5.	Evaluación Económica y Financiera	148

7.5.1.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	149
7.5.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	149
7.5.3.	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	150
7.5.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	151
	CAPÍTULO XIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	152
8.1.	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	152
8.2.	Análisis de Indicadores Sociales.....	153
	CONCLUSIONES	155
	RECOMENDACIONES	156
	REFERENCIAS.....	157
	BIBLIOGRAFÍA	161
	ANEXOS.....	163



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Componentes químicos de la esterilización y fórmula	5
Tabla 1.2 Lista de códigos CIE-10	7
Tabla 1.3 Clasificación de los tipos de quemaduras según el grado.....	9
Tabla 1.4 Severidad de una quemadura según extensión y profundidad.....	9
Tabla 1.5 Características de las quemaduras según profundidad	10
Tabla 1.6 Tipos de tratamiento actuales de quemadura	12
Tabla 1.7 Primera continuación de tratamientos actuales para quemaduras	13
Tabla 1.8 Segunda continuación de tratamientos actuales para quemaduras	14
Tabla 1.9 Tercera continuación de tratamientos actuales para quemaduras.....	15
Tabla 1.10 Cuarta continuación de tratamientos actuales para quemaduras	16
Tabla 2.1 Importadores de gasas parafinadas	25
Tabla 2.2 Preguntas de la encuesta	28
Tabla 2.3 Determinación de la demanda del proyecto.....	29
Tabla 2.4 Proyección de la demanda del proyecto	30
Tabla 2.5 Participación de mercado en el cuidado de heridas dermatológicas por compañía.....	30
Tabla 2.6 Participación de mercado en el cuidado de heridas dermatológicas por marca	31
Tabla 2.7 Gastos estimados en Marketing	34
Tabla 2.8 Tendencia histórica de los precios de productos relacionados	34
Tabla 2.9 Cálculos de procedimientos extras	35
Tabla 3.1 Acceso a Agua por Departamento	38
Tabla 3.2 Porcentaje de acceso a electricidad por departamento.....	39
Tabla 3.3 Identificación de factores de Localización	40
Tabla 3.4 Disponibilidad de Agua segmentada	42
Tabla 3.5 Empresas Distribuidoras y Tarifas por ciudad.....	42
Tabla 3.6 Disponibilidad de Energía Segmentada	43
Tabla 3.7 Tarifa de energía eléctrica por departamento de enero del año 2016.....	43
Tabla 3.8 Distancias entre Departamentos a Lima	44
Tabla 3.9 Matriz de enfrentamiento de factores	44
Tabla 3.10 Valores de calificación según nivel	44
Tabla 3.11 Matriz de ranking de factores	45
Tabla 3.12 Factores de microlocalización.....	46
Tabla 3.13 Costo por m2 de las localidades a evaluar	47
Tabla 3.14 Población Económicamente Activa por Conos	47
Tabla 3.15 Ingreso por hora percibido por la población.....	48
Tabla 3.16 Denuncias contra el patrimonio de las localidades.....	48
Tabla 3.17 Distancia entre las localidades y la provincia de Ica	49
Tabla 3.18 Matriz de enfrentamiento de factores para la microlocalización.....	50
Tabla 3.19 Ranking de factores y selección de localidad	51
Tabla 4.1 Demanda del proyecto proyectada.....	53
Tabla 4.2 Oferta de Materia Prima para Perú	55

Tabla 4.3	Capacidad de producción por operación.....	56
Tabla 4.4	Cálculo de restricción por tecnología	57
Tabla 4.5	Cálculo de Punto de Equilibrio.....	58
Tabla 4.6	Selección de Tamaño de Planta	59
Tabla 5.1	Cuadro de especificaciones técnicas de calidad	61
Tabla 5.2	Tanque de refrigeración.....	68
Tabla 5.3	Tanque de refrigeración con tapa	68
Tabla 5.4	Tanque horizontal de refrigeración con tapa	69
Tabla 5.5	Tanque vertical de agua	69
Tabla 5.6	Bombo masajeador	70
Tabla 5.7	Máquina de lavado con agua para laboratorio.....	70
Tabla 5.8	Máquina cortadora de piel de tilapia	71
Tabla 5.9	Máquina selladora.....	71
Tabla 5.10	Máquina encajadora.....	72
Tabla 5.11	Cálculo número de máquinas.....	73
Tabla 5.12	Número de máquinas y operarios por turno	74
Tabla 5.13	Cálculo de Capacidad Instalada.....	75
Tabla 5.14	Plan HACCP.....	78
Tabla 5.15	Puntos críticos.....	79
Tabla 5.16	Matriz de Leopold.....	81
Tabla 5.17	Matriz IPERC	84
Tabla 5.18	Programa semestral de mantenimiento de máquinas y equipos	86
Tabla 5.19	Proveedores de insumos para la esterilización	87
Tabla 5.20	Plan Maestro de Producción	88
Tabla 5.21	Plan Maestro de Producción Semanal	88
Tabla 5.22	MRP semanal de Cajas de 5 unidades	91
Tabla 5.23	MRP semanal de Piel de Tilapia.....	91
Tabla 5.24	MRP semanal de Solución Salina.....	92
Tabla 5.25	MRP semanal de Clorhexidrina.....	92
Tabla 5.26	MRP semanal de Glicerol.....	93
Tabla 5.27	MRP semanal de Penicilina	93
Tabla 5.28	MRP semanal de Estroptimicina	94
Tabla 5.29	MRP semanal de Fungicida	94
Tabla 5.30	MRP semanal de Envoltorios Esterilizados.....	95
Tabla 5.31	MRP semanal de Cajas	95
Tabla 5.32	Trabajadores Indirectos	96
Tabla 5.33	Factor material	97
Tabla 5.34	Factor movimiento.....	100
Tabla 5.35	Factor espera.....	101
Tabla 5.36	Cálculo del área comedor	104
Tabla 5.37	Rangos para oficinas administrativas	104
Tabla 5.38	Punto de espera del 106	
Tabla 5.39	Punto de espera del encajado.....	107
Tabla 5.40	Método Guerchet - Tabla de elementos estáticos.....	109
Tabla 5.41	Método Guerchet - Tabla de elementos no estáticos.....	110
Tabla 5.42	Cálculo de k.....	110

Tabla 5.43	Total de superficie mínima recomendada.....	110
Tabla 5.44	Calculo de almacén de materia prima.....	111
Tabla 5.45	Calculo de áreas de los servicios higiénicos.....	112
Tabla 5.46	Tabla relacional de actividades.....	116
Tabla 5.47	Tabla Relacional de Actividades.....	117
Tabla 5.48	Leyenda del plano final del proyecto.....	120
Tabla 5.49	Nombre de Tareas puestas en Marcha.....	120
Tabla 5.50	Diagrama de Gantt.....	121
Tabla 6.1	Manual de funciones para el gerente general.....	124
Tabla 6.2	Manual de funciones de Analista de calidad.....	124
Tabla 6.3	Manual de funciones del Jefe comercial.....	125
Tabla 6.4	Manual de funciones del Jefe de producción.....	125
Tabla 6.5	Manual de funciones del Jefe de administración y finanzas.....	126
Tabla 6.6	Manual de funciones del encargado de recursos humanos.....	126
Tabla 6.7	Manual de funciones del analista de administración y finanzas.....	127
Tabla 6.8	Manual de funciones del encargado de logística y compras.....	127
Tabla 6.9	Manual de funciones de supervisor de producción.....	128
Tabla 6.10	Manual de funciones de vendedores.....	128
Tabla 6.11	Manual de funciones del encargado de marketing.....	129
Tabla 6.12	Manual de función de operarios.....	129
Tabla 7.1	Inversión en Activos Fijos.....	131
Tabla 7.2	Inversión Total por Importación de Activos.....	132
Tabla 7.3	Inversión en Terreno.....	132
Tabla 7.4	Inversión en Edificaciones.....	132
Tabla 7.5	Inversión en Mobiliario y enseres.....	133
Tabla 7.6	Inversión en otros Activos o Materiales.....	133
Tabla 7.7	Total de Activos Tangibles.....	134
Tabla 7.8	Total de Activos Intangibles.....	134
Tabla 7.9	Capital de trabajo.....	135
Tabla 7.10	Costos de Materia Prima.....	136
Tabla 7.11	Costo de Mano de Obra Directa.....	137
Tabla 7.12	Mano de Obra Indirecta.....	137
Tabla 7.13	Costos Generales de Planta.....	138
Tabla 7.14	Presupuesto de Ingreso por Ventas.....	139
Tabla 7.15	Cálculo de Amortización y Depreciación.....	140
Tabla 7.16	Presupuesto Operativo de Costos.....	141
Tabla 7.17	Sueldos Administrativos y de Ventas.....	142
Tabla 7.18	Gastos administrativos Fijos.....	143
Tabla 7.19	Gasto en Marketing Variable.....	143
Tabla 7.20	Gastos administrativos Parciales.....	143
Tabla 7.21	Presupuesto Operativo de Gastos.....	144
Tabla 7.22	Inversión Total del Proyecto sin Interes Pre operativo.....	144
Tabla 7.23	Inversión Total del proyecto con Interés pre Operativo.....	145
Tabla 7.24	Procedencia de Inversión.....	145
Tabla 7.25	Tabla de pagos de Interés pre operativos semestrales.....	145
Tabla 7.26	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	145

Tabla 7.27 Presupuesto de Estado de Resultados	146
Tabla 7.28 Presupuesto de Balance de Apertura	147
Tabla 7.29 Flujo de Fondos Económico	147
Tabla 7.30 Flujo de Fondos Financiero	148
Tabla 7.31 Factores de Formula de Hamada	148
Tabla 7.32 Cálculo del COK.....	149
Tabla 7.33 Evaluación Económica	149
Tabla 7.34 Evaluación Financiera	149
Tabla 7.35 Variación del VAN financiero de acuerdo a la demanda	151
Tabla 7.36 Variación del VAN financiero de acuerdo al precio	151
Tabla 8.1 Valor Agregado	153



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Resultados de la Encuesta163



RESUMEN

En la actualidad, existen diversos tratamientos posibles para las quemaduras, variando en complejidad de uso, costo, facilidad de aplicación entre otros. En Brasil, en el año 2017, la universidad de Ceará presentó resultados favorables en la aplicación de un nuevo método para el tratamiento de quemaduras de segundo y tercer grado, aplicando piel de tilapia de Nilo y una pomada para desinfectar y reducir el dolor. El paciente gozó de un tiempo reducido en su tratamiento, el costo fue menor y no necesito de tantos cambios de vendaje como hubiera sido necesario en un tratamiento regular. Este éxito llevó a diversos investigadores en centrarse en las propiedades de la piel de tilapia, adjudicando su eficacia en la concentración de colágeno tipo I que se encuentra en la piel de este animal.

El presente trabajo evalúa la prefactibilidad tecnológica y económica de la instalación de una planta de producción de parches de tilapia para el tratamiento de quemaduras tipo I y II. Debido a que esta tecnología de salud es nueva, es un reto esquematizar el actual proceso artesanal existente en la esterilización de piel de tilapia e industrializarlo, buscando una rentabilidad en la producción masiva de este producto. Para lograrlo, se hizo uso del método científico, herramientas de ingeniería para la ubicación, costo y disposición de planta, así como un estudio de mercado para evaluar la demanda actual en el mercado peruano y proyección de esta.

Palabras clave: Esterilización, tilapia de Nilo, colágeno, tratamiento de quemaduras, planta de esterilización.

ABSTRACT

Today there are many possible ways of treatment for skin burns, differing in complexity, costs, difficulty in treatment and other factors. In Brazil in 2017, the university of Ceará showed favorable results in the application of a new method for the treatment of second-degree and third-degree burns, applying tilapia skin and ointment to clean and calm the pain. The patient benefited with a reduced healing time, less expensive treatment and it was not necessary to change the band covering the wound as it normally would. This success drove many researchers to concentrate on the properties from the tilapia skin, relating its efficiency due to the amount of type I collagen concentrated found on this animal skin.

This research evaluates the technological and economic prefeasibility on installing a plant of gauzes made of tilapia skin for treatment of first-degree and second-degree burns. Since this health technology is new, it represents a challenge to schematize the actual handmade sterilization process of the tilapia skin and industrialize it, looking for profitability in the mass production of this new product. To achieve that, we applied the scientific method, engineer tools for the localization, cost, and plant layout. Also, a market research to evaluate and project de current demand in the Peruvian market.

Keywords: Sterilization, Nile tilapia, collagen, skin burn treatment, sterilization plant

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

La Organización Mundial de la Salud identifica que las quemaduras ocasionarán aproximadamente 180,000 muertes en el año (OMS, 2018). Según el portal Andina, cada año más de 15,000 niños en el país son atendidos por quemaduras severas y leves en diferentes establecimientos del país (Andina, 2019). Actualmente existen muchos procedimientos para el tratamiento de las quemaduras de primer y segundo grado. Sin embargo, cada uno de ellos posee un tipo de dificultad. Estas se presentan de diferentes formas, siendo las más considerables el sufrimiento del paciente, el costo económico para la rehabilitación por añadidos o el trauma experimentado durante las etapas de curación. Por ello, presentamos un producto totalmente diferenciado en términos monetarios que puede alcanzar altos niveles de efectividad en rehabilitación y reducción del dolor en los afectados por este tipo de quemaduras. Con ello, se espera aliviar las problemáticas presentadas y contribuir con el desarrollo social peruano. De la misma manera, mediante la aplicación de métodos de alta tecnología verificados con métodos de ingeniería se brinda a los consumidores potenciales una alternativa innovadora que es eficaz en el tratamiento de las quemaduras de primer y segundo grado. Adicionalmente, es de prioridad mencionar que este producto podrá atender a la demanda no cubierta por los diferentes sectores que padecen los accidentes mencionados, ya que muchas veces los centros de atención del estado no dan abasto, sobre todo en los lugares más alejados de la capital, en cuanto a atención médica de calidad que garantice la plena recuperación de cada uno de los pacientes.

Nos proponemos entonces la cuestión si es rentable la instalación y manejo de una planta de producción de parches de tilapia reforzados con colágeno para el tratamiento de quemaduras grado 1 y 2.

1.2. Objetivo de la investigación

Objetivo general

Evaluar la viabilidad técnica, económica y de mercado para la instalación de una planta elaboradora de parches esterilizados y recubiertos por Colágeno Tipo 1 a base de escamas de Tilapia para el mercado de Lima Metropolitana.

Objetivos específicos

Se establecieron objetivos específicos de acuerdo con los capítulos del trabajo de investigación a desarrollar con el objetivo de revisar el correcto desarrollo del mismo.

- Definir la problemática que nuestro producto resuelve, así como contextualizar sus usos y los estudios a utilizar en la investigación.
- Segmentar y definir el mercado meta para el proyecto para realizar un estudio de mercado adecuado que permita identificar el grado de aceptación que tendrá el producto frente a la competencia.
- Realizar un estudio correcto para determinar la ubicación más conveniente para la planta a instalar.
- Determinar los factores limitantes para la producción. Evaluando la disponibilidad de materia prima, la capacidad de la tecnología o la demanda del proyecto.
- Preparar y evaluar los factores necesarios para la instalación de una planta productora de parches de tilapia, realizando planos y adaptando métodos de ingeniería.
- Diseñar el proceso de producción para los parches esterilizados y recubiertos por Colágeno Tipo 1 a base de escamas de Tilapia, adicionalmente establecer la maquinaria necesaria para su correcto desarrollo.
- Calcular los indicadores financieros y económicos del proyecto, tales como la VAN, TIR, B/C y PR con el objetivo de evaluarlos y determinar la viabilidad del proyecto.
- Calcular el impacto social que tendrá el proyecto y determinar su impacto en la población.

1.3. Alcance de la investigación

Delimitación Geográfica

El proyecto tendrá desarrollo dentro de la ciudad de Lima Metropolitana, la misma que contiene 43 distritos, y a la provincia constitucional del Callao.

Sector de Clientes

El proyecto está dirigido a las personas del nivel socioeconómico B y C de las zonas 4 y 6 de Lima metropolitana, pacientes por casos de quemaduras tipo 1 y 2. Sin embargo, esta selección es una visión inicial. La misma puede ampliarse de acuerdo con el precio que se determine para poder llegar a más personas.

Periodo de tiempo de estudio

El periodo de tiempo de estudio contempla 2 ciclos académicos o 1 año en total. Adicionalmente, se puede identificar a las personas con lesiones por quemaduras de tipo I y II como unidad de análisis para la investigación.

1.4. Justificación del tema

Debido a los inconvenientes que presentan los tratamientos actuales para las quemaduras y los problemas presentados por la OMS, se buscó realizar un proyecto que impacte económica, tecnológica y socialmente creando valor en la cultura actual que a su vez contribuya al bienestar que es atacado por las diferentes problemáticas.

Justificación Económica

Utilizando el Estudio de costos entre tratamiento de quemaduras con apósito de barrera con plata nano cristalina y tratamiento convencional con sulfadiazina de plata realizado en la Universidad Nacional Autónoma de México, se puede identificar una notable reducción de precios en diferentes etapas que beneficiarían a los pacientes y a los productores de los parches al aumentar el nivel de aceptación y uso del producto. Los

costos que demandarían al paciente reducirían desde el tratamiento hasta una posible hospitalización por un mal tratamiento de una quemadura; con ello la reducción sería de más del 100% en el costo de tratar eficientemente un incidente de quemadura.

Justificación Tecnológica

El tratamiento de quemaduras con escamas de tilapia es una metodología nueva en el país que ya ha sido probada con resultados prometedores en Brasil. Tecnológicamente, ofrece un método más simple, con menor costo y con propuestas beneficiosas para el tanto para el paciente como para el doctor. Contraria a las vendas aplicadas en caso de quemaduras actualmente, no es necesario un cambio y limpieza de la zona afectada diariamente, reduciendo horas de trabajo del doctor y dolor en los pacientes. El proceso de esterilización consta de varios baños de las escamas en químicos y su posterior conservación en bolsas esterilizadas también, siendo un proceso viable en el Perú.

El proceso consiste en primero, retirar la piel de tilapia y lavarla en contracorriente en agua. Luego, se cortará en las medidas respectivas para los parches para que posteriormente sean lavadas con salina. A continuación, se colocan por 30 minutos en un plato estéril con una solución con 2% de clorhexidina. Este proceso se repite una vez. Finalizando el segundo baño con clorhexidina, son lavados con salina esterilizada y reposan en una solución de glicerol al 50%, salina al 49% y penicilina, estreptomina y fungicida al 1% por 24 horas. (Negreiros, y otros, 2018).

Se procede a un segundo baño con salina esterilizada y se deja reposar en una solución al 75% de glicerol, 24% salina y 1% penicilina, estreptomina y fungicida. Luego, se procede a masajear por 5 minutos con un flujo laminar vertical en contenedores estériles y sellados. Luego son colocados en baño maría a 37 °C mientras rota a 15 rpm por 3 horas. Después, son lavadas en una solución de 99% glicerol y 1% penicilina, estreptomina y fungicida, donde repiten el proceso de masajes y baño maría. Finalmente, son empaquetados en un envoltorio esterilizado y sellado con fecha de vencimiento de dos años. Luego de cada baño, se realizan pruebas de evaluación de microorganismos como bacterias u hongos. Finalizando el empaquetado, los sobres pasan a radiación a 30 kilo Gray para incrementar su concentración de colágeno tipo 1. (Negreiros, y otros, 2018).

La fórmula química de las sustancias a utilizar y sus funciones específicas para el proceso de esterilización se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 1.1
Componentes químicos de la esterilización y fórmula

Sustancia	Fórmula	Función
Salina	NaCl _(ac)	Lavado
Clorhexidina	C ₂₂ H ₃₀ C ₁₂ N ₁₀	Antiséptico
Glicerol	C ₃ H ₈ O ₃	Limpieza y desinfección
Penicilina	C ₁₆ H ₁₈ N ₂ O ₄ S	Antibiótico
Estreptomicina	C ₂₁ H ₃₉ N ₇ O ₁₂	Antibiótico
Fungicida	-	Fungicida

Justificación Social

Si bien socialmente la utilización de los parches alivia muchos problemas a la salud y a los daños por malestares sociales que sufren las personas con cicatrices permanentes por este tipo de heridas, el uso de estos puede ir más lejos, contribuyendo al bienestar psicológico de las personas que rodean a los pacientes (como los padres de las víctimas) los cuales terminan potencialmente afectados y dañados por las repercusiones de estar presentes durante las etapas del tratamiento. Según la tesis realizada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos titulada “Eficacia de un programa psico-educativo en la disminución de la ansiedad en padres de niños quemados”, esta señala que los traumas que pueden llegar a sufrir incluso los padres por el sufrimiento vivido por sus hijos es un malestar que es probablemente inevitable (Hidalgo, 2007).

1.5. Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta procesadora de parches esterilizados y recubiertos por Colágeno Tipo 1 a base de escamas de Tilapia sí es factible y rentable; así mismo, existe un mercado dispuesto a utilizarlos y hay disponibilidad de materia prima de calidad para brindar un producto en condiciones que cumpla con los beneficios a la salud planteados.

1.6. Hipótesis Específicas

- El proyecto resuelve la problemática planteada, es eficiente con los usos presentados y contribuye al desarrollo social
- El proyecto es segmentado correctamente y se identifica correctamente el mercado
- El proyecto se ubica en el lugar más conveniente de acuerdo con los métodos empleados
- El proyecto considera correctamente los factores limitantes de producción y se determinan las capacidades reales
- El proyecto determina todos los factores necesarios para la instalación de planta y considera los métodos de ingeniería
- El proyecto tiene resultados económicos positivos de acuerdo con los indicadores evaluados y es atractivo para los inversionistas
- El proyecto presenta un impacto social positivo y aporta al desarrollo social.

1.7. Marco Referencial

En primera instancia, se debe entender términos relativos a quemaduras, injertos, metodologías existentes, manejo de pacientes y local y tipos de quemaduras y su profundidad. Para ello se recurrió al libro de *Cirugía Plástica Esencial*, por el doctor Carlos Sciaraffia, que será citado posteriormente en este documento.

El motivo de uso de piel de tilapia para el procedimiento es la presencia de colágeno tipo 1 y colágeno tipo 3 en esta. Esta presencia y su importancia son definidos en un trabajo de extracción de colágeno de las escamas de tilapia con 15 unidades experimentales divididas en 3 tratamientos con 5 repeticiones (Flores Pino, 2017). Además, las propiedades del colágeno son marcadas por Raúl González en su artículo publicado en la revista *Ciencias y Salud* donde también concluye que el colágeno proveniente de los peces provenientes de la familia de los cíclidos, tales como la tilapia, cuentan con mejor aplicación en los tratamientos cutáneos que el colágeno proveniente de los bovinos (González & Mildre, 2016).

El uso de piel de tilapia para el tratamiento de quemaduras ha sido validado por estudios científicos tales como el publicado en la revista *Marine Drugs* por Hu y otros

que compara los resultados de diversos métodos de curación de quemaduras usando injertos provenientes del reino animal. El estudio compara injertos provenientes de tilapia y bovino, obteniendo como conclusión que la herida tratada con el injerto proveniente de la tilapia cicatrizó más rápido (Hu, Yang, Zhou, Li, & Hong, 2017). Este estudio fue realizado en piel de conejos, sin embargo, es aplicable a la piel humana por la similitud en las características de la piel.

El tratamiento también fue certificado por el estudio realizado en Brasil por la doctora Negreiros y su equipo que demuestra que la piel de tilapia no pierde sus propiedades tensiométricas y su concentración de colágeno incrementa si se expone a 30 kGy de radiación (Negreiros, y otros, 2018).

Con el fin de dirigir nuestro producto a un público más segmentado, se hará uso de la codificación de la atención de consulta, que usa los acrónimos propuestos por la Organización Mundial de la Salud en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE). Actualmente está en vigencia la versión número 10 hasta el 2022, donde entrará en vigor la versión 11. La codificación se resumió en una hoja de cálculo por el Ministerio de Salud y se definió que, para el proyecto, usaremos los códigos determinados a continuación (MINSa, 2019) . Esto es debido a que son los diagnósticos en los que los parches de tilapia pueden actuar correctamente.

Tabla 1.2
Lista de códigos CIE-10

L55	Quemadura solar
L55.0	Quemadura solar de primer grado
L55.1	Quemadura solar de segundo grado
L55.8	Otras quemaduras solares
L55.9	Quemadura solar, no especificada
L56	Otros cambios agudos de la piel debidos a radiación ultravioleta
L56.0	Respuesta fototóxica a drogas
L56.2	Dermatitis por fotocontacto [dermatitis de berloque]
L56.3	Urticaria solar
L57	Cambios de la piel debidos a exposición crónica a radiación no ionizante
L57.0	Queratosis actínica
L57.1	Reticuloide actínico
L57.3	Poiquilodermia de Civatte

Nota. Los datos son del Ministerio de Salud (2019)

1.8. Marco conceptual

Las quemaduras, como principal concepto a tratar son definidas como “la lesión de los tejidos vivos, resultante de la exposición a agentes físicos, químicos o biológicos que puede originar alteraciones locales o sistémicas, reversibles o no dependiendo de varios factores.” (Sciaraffia, Andrades, & Wisnia, 2005). El tema que origina la realización de la presente actualización es la problemática presentada por la OMS relacionada con la definición anterior, la cual indica que las quemaduras llegan a ocasionar hasta 180,000 muertes en el año y que es una de las principales causas de morbilidad (OMS, 2018). En el caso puntual del Perú, son más de 15,000 niños atendidos por quemaduras severas y leves en los diferentes centros de atención del país (Andina, 2019)

Un concepto necesario a tener en cuenta para el desarrollo de la investigación es entender los 3 tipos de quemaduras gracias al libro *Cirugía Plástica Esencial*, los cuales se diferencian por su tipo de clasificación y su severidad según su extensión y profundidad. En síntesis, estas se diferenciarían principalmente según su nivel de impacto en las capas de piel; si el daño es solo a Epidermis es considerado de primer grado, si el daño es más severo y llega hasta la Dermis puede ser considerado quemadura de segundo grado superficial o profundo y finalmente si impacta a las terminaciones nerviosas es considerado de tercer grado. (Sciaraffia, Andrades, & Wisnia, 2005). Lo anterior es necesario para poder entender las razones del por qué y en qué casos es de utilidad el producto a desarrollar.

Tabla 1.3

Clasificación de los tipos de quemaduras según el grado

Clasificación de Converse-Smith	Clasificación de Benaim-Artigas
1er Grado o: epidermis.	Quemadura A, eritema
2do Grado superficial: epidermis y dermis papilar.	Quemadura A, flictenular
2do grado profundo: epidermis y dermis reticular variable	Quemadura AB, intermedia
3er grado o de espesor total.	Quemadura B, profunda.

Nota. Adaptado de Sciaraffia C., Andrades P. & Wisnia P. (2005)

Tabla 1.4

Severidad de una quemadura según extensión y profundidad

PROFUNDIDAD	GRUPO I – LEVE	GRUPO II – MODERADO	GRUPO III – GRAVE	GRUPO IV – CRÍTICO
“A” superficiales	Hasta 10%	11 – 30%	31 – 60%	> de 60%
“AB” intermedias	Hasta 5%	6 – 15%	16 – 45%	> de 45%
“B” profundas	Hasta 1%	2 – 5%	5 – 20%	> de 20%

Nota. Adaptado de Sciaraffia C., Andrades P. & Wisnia P. (2005)

Tabla 1.5

Características de las quemaduras según profundidad

	Quemaduras de 1° (A)	Quemaduras de 2° superficial (A)	Quemaduras de 2° profunda (AB)	Quemaduras de 3° (B)
Causa	- Sol - Fogonazo menor - Líquidos calientes - Insectos - Peces y medusas	- Fogonazos o llamas - Líquidos calientes - Exposición breve a sustancias químicas diluidas	- Fogonazos o llamas - Líquidos calientes - Exposición prolongada a sustancias químicas diluidas	- Llama - Escaldadura por inmersión - Electricidad de alto voltaje - Exposición a sustancias químicas concentradas - Objetos calientes
Color	- Rosado	- Rosado o rojo brillante	- Rojo oscuro o blanco amarillento moteado	- Blanco perlado o carbonizado - Transparente o como parche
Superficie	- Seca	- Flictenas con exudado abundante	- Ligeramente húmeda	- Seca con epidermis no viable adherente - Vasos trombosados
Sensación	- Dolorosa	- Dolorosa	- Disminución de la sensación al pinchazo - Sensación de presión profunda intacta	- Anestesia - Sensación de presión profunda
Textura	- Suave, con edema mínimo y posterior exfoliación superficial	- Engrosada por edema, pero flexible	- Edema moderado con menor elasticidad	- No elástica
Cicatrización	- 2-7 días	- 7-14 días	- 21-28 días	Ninguna; requiere injertos

Nota. Adaptado de Sciaraffia C., Andrades P. & Wisnia P. (2005)

Un concepto fundamental por tomar en cuenta es el tipo de colágeno a utilizar y los más relevantes para la investigación. Los mismos se describen como Colágeno tipo I y Colágeno tipo III. El primero es una molécula proteica que abunda en la piel, tejidos, córnea, dermis hueso y tendón. El segundo se encuentra en los vasos sanguíneos, dermis de la piel y estroma de varias glándulas. Adicionalmente funciona como sostenedor de órganos expandibles. (Prockop & Guzmán, 1981). Por otro lado, adelantando un proceso clave del proceso productivo, es necesario conocer el concepto de “esterilizar”. El mismo es descrito como el proceso que destruye los gérmenes patógenos (RAE, 2018). Este en el trabajo presentado se realizará en base a tratamientos químicos y de radiaciones.

El producto presentado deberá cumplir con el Manual de desinfección y esterilización hospitalaria para tener la normativa impuesta por el estado y el MINSA con el objetivo de preservar la salud de las personas. También deberá cumplir la Ley N° 26842 – Ley General de Salud en donde se consideran los derechos y deberes en consideración a la salud de terceros.

Actualmente, se utilizan muchos métodos para tratar quemaduras. Los mismos se presentarán en una tabla en donde se seleccionaron los más utilizados y los más comunes, ya que en la sociedad se utilizan métodos tradicionales como el tratamiento para lograr regenerar piel con Yanten.

Tabla 1.6

Tipos de tratamiento actuales de quemadura

TIPO TRATAMIENTO	DE	SUB TIPO	CARACTERÍSTICAS O PROCEDIMIENTO	EJEMPLO O IMPLEMENTOS
Tratamiento Local	-		Quemadura leve en casa tratada con crema antiséptica hidrosoluble. Es necesario cubrir la quemadura con una gasa.	Furacin® Gasas
Tratamiento Prehospitalario	-		El tratamiento es en etapas: rescate, resucitación, recuperación, rehabilitación, restauración e investigación.	Gasas Compresas estériles Tijeras estériles 2L de agua estéril Geles enfriadores Apósitos secos y limpios Fármacos analgésicos Solución de Ringer Lactato para perfusión
Tratamiento de espesor parcial superficiales	Tratamiento específico	tópico	Presenta pasos: aplicar un agente antimicrobiano tópico y colocar un apósito oclusivo seco biológico o sintético. Si se trata de quemaduras que liberan gran cantidad de exudados hay que aplicar apósitos hidrocoloides absorbivos.	Acticoat® mallas de Silicona

Nota. Adaptado de Cirugía Esencial (2003)

Tabla 1.7

Primera continuación de tratamientos actuales para quemaduras

Tratamiento de quemaduras profundas o de espesor total	-	Presenta Pasos: Desbridamiento inicial, cura oclusiva con un antimicrobiano tópico y Excisión precoz.	Intervenciones quirúrgicas
Cobertura de la solución de continuidad en el mismo acto quirúrgico	Autoinjerto	Aloinjertos (procedentes de otro sujeto, pero de la misma especie) de piel de cadáver, que incluyen epidermis y dermis	Alloderm®
	Biológico: Aloinjerto		
	Autoinjerto	Son procedentes de un individuo de especie distinta, generalmente a expensas de piel de cerdo, pero en este caso únicamente se trasplanta la dermis. Es el órgano más antigénico del cuerpo y, por ello son rechazados en días.	
	Biológico: Xenoinjerto		
Autoinjerto	Existen dos modelos:	Epicel ®	
Artificial: Piel artificial	El primero está constituido por una estructura en una capa y permite reemplazar, bien la capa más superficial de la piel (epidermis) o la dermis, pero no ambas. El segundo modelo está estructurado en dos capas, la más externa puede ser sintética (una lámina de silicona) o de queratinocitos.		

Nota. Adaptado de Cirugía Esencial (2003)

Tabla 1.8

Segunda continuación de tratamientos actuales para quemaduras

Medicina regenerativa en el tratamiento de las quemaduras	Biomateriales derivados de la sangre	Algunos de ellos, por su contenido en Fibrinógeno, sirven para elaborar “pegamentos” o sustancias “selladoras” basadas en Fibrina	plasma rico en plaquetas
	Terapia celular	Consiste en aplicar células vivas para conseguir regeneración celular en la zona afectada. Existen tres tipos de terapia celular: Autotransplante epidérmico de células epiteliales o células madre; Sustitutos de dermis, reemplazando la zona afectada con matrices extracelulares sembradas con fibroplastos alogénicos vivos; Una combinación de autotransplantes con sustitutos dérmicos obtenidos por bioingeniería	Primer tipo: Trasplante con células madre; Segundo tipo: cirugía reparadora; Tercer tipo: uso de tejidos del reino animal (bovinos, marinos, etc.)
	Terapia genética	Utiliza "cocteles" de genes que codifican factores de desarrollo que regeneran la zona afectada por migración y proliferación celular. Además, ayuda en la remodelación de esta.	Cocteles: PDGF, IGF-I, KGF, FGF-2. También pueden usarse células madre

Nota. Adaptado de Cirugía Esencial (2003)

Tabla 1.9

Tercera continuación de tratamientos actuales para quemaduras

Otras terapias tópicas en el tratamiento de las quemaduras	Oxígeno hiperbárico	Previene la conversión de una quemadura de espesor parcial en una de espesor total protegiendo la zona de estasis vascular y reduciendo la isquemia dérmica y el edema	Administración de oxígeno hiperbárico
	Rehabilitación	Consiste en, bajo terapias, conseguir el mismo nivel de funcionalidad y nivel de movilidad al paciente	Terapias de rehabilitación
	Restauración	Recuperación estética de la zona	Operaciones y soluciones quirúrgicas

Nota. Adaptado de Cirugía Esencial (2003)

Tabla 1.10

Cuarta continuación de tratamientos actuales para quemaduras

<p>Tratamiento del quemado - grave</p>	<p>Proceso a seguir consiste en lo siguiente: Primero se diagnosticar la inhalación de humo u obstrucciones de vías aéreas, mientras se administra corticoide y antibióticos; Descartar la existencia de hemorragia arterial y buscar una resucitación precoz por la administración de fluidos; Determinar el nivel de consciencia del paciente; Eliminar cualquier objeto del paciente que pueda afectar de manera negativa su tratamiento; Aumentar el aporte proteico.</p>	<p>Primera etapa: ventilación oscilatoria, administración coadyuvante de Oxígeno hiperbárico; Segunda etapa: Ringer lactato y cristaloides; Tercera etapa: observación de la consciencia del paciente; Cuarta etapa: eliminación de ropa quemada, gafas, relojes, lentes de contacto; Quinta etapa: Administrar heparina, antioxidantes, Vitamina C, hormonas: crecimiento, Oxandrolona, propranolol, insulina, metformina, glutamina</p>
--	---	---

Nota. Adaptado de Cirugía Esencial (2003)

Por otro lado, es necesario tener en cuenta ciertos conocimientos para poder entender a profundidad del desarrollo de la investigación. Entre ellos encontramos la aplicación de Diagramas de Bloques y Método de Guerchet.

El diagrama de bloques es la representación gráfica de un sistema en donde se entrelazan diferentes variables mediante bloques funcionales. Estos bloques son símbolos sobre los cuales hay entradas de entradas, siendo la principal la materia prima; salidas, siendo la última el producto terminado. Adicionalmente estos bloques presentan información relacionada con el comportamiento dinámico. Sin embargo, estos no incluyen información de la construcción física del sistema. (Rocha & Lara, 2005). En este diagrama es posible observar los procesos y operaciones unitarias a seguir en el proceso industrial, así como determinar de manera visual el balance de materia y energía.

En lo referente al proceso, también se hará uso del diagrama de procesos, para simplificar de manera visual el proceso de esterilización y producción de los parches, un diagrama de recorrido para el movimiento dentro de la planta y un diagrama de proceso que, con simbología técnica, represente el proceso del producto en la planta.

El método de Guerchet es un método por el cual se podrá calcular los espacios físicos que serán requeridos para establecer la planta. Para lograr ello, es necesario determinar los elementos estáticos y los móviles con el objetivo de poder repartir la superficie total que necesitaría cada elemento (Muñoz, 2002). Con esta metodología se podrá calcular de forma más exacta el espacio mínimo requerido para establecer el centro de producción.

Se hará uso de la metodología de Ranking de factores para la selección de una macro localización y micro localización de planta. Esta metodología toma diversos factores y los evalúa según un criterio de importancia definido por los investigadores, comparados en una tabla de enfrentamiento, con el fin de seleccionar la ubicación óptima para el proyecto. Es una metodología tanto cuantitativa como cualitativa.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto presentado son parches quirúrgicos en base a piel de Tilapia. Los mismos serán reforzados por Colágeno del tipo I con el objetivo de mejorar su efectividad. Por ello, se ofrece a los consumidores una experiencia diferenciada. La misma presenta como valores agregados costos bajos y eficacia reflejada en el tiempo de recuperación de los pacientes. Los parches serán esterilizados y almacenados en frío para lograr mantener las propiedades curativas necesarias hasta que lleguen a sus diferentes destinos.

Producto básico

Estos parches permiten atender quemaduras de primer y segundo grado sin necesidad de asistencia especial, siempre y cuando se sigan las correctas. instrucciones de uso. El mismo tiene como objetivo que los consumidores traten de la forma más eficiente problemas de quemaduras.

Producto real

El producto son parches de piel de tilapia en cajas de 5 unidades y tendrás una medida de 10 cm x 10 cm, en una caja de 0,12 cm x 0,035 cm x 0,12 cm. Los parches saldrán a la venta bajo la marca Sannatil. Para asegurar la calidad del producto, este será elaborado a partir de la mejor selección de tilapia de Nilo. Esta especie nos garantiza la mayor concentración de propiedades necesarias para el tratamiento de quemaduras.

Adicionalmente, se brindará un empaque correctamente esterilizado que garantice la contaminación cero en el producto. También, a diferencia del resto de métodos, el uso de los parches mencionados reduce notablemente el consumo de agua mediante los tratamientos convencionales, lo que contribuye con el medio ambiente. El producto tiene una fecha de vencimiento de 1 año desde su producción para mantener la seguridad que sigue esterilizado. Ofrece valor agregado en comparación con otros productos por la

reducción de tiempo de rehabilitación, menor dolor en el paciente y asegurar la correcta curación de las heridas.

Producto aumentado

Asimismo, se brindará garantía de una experiencia diferenciada en consumo y el compromiso de ofrecer toda la información de contacto en caso de consultas o sugerencias que permitan ofrecer un buen servicio postventa a los clientes a través de diferentes plataformas como una página web, donde se mostrarán nuevos beneficios del producto y una plataforma en redes sociales para el recibimiento de reclamos y consultas.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto puede ser utilizado como primera opción para el tratamiento de quemaduras luego de utilizar un desinfectante complementario para realizar una desinfección previa. Actualmente existen muchos tratamientos sustitutos los cuales requieren asistencia especializada o conocimientos básicos del tratamiento de quemaduras (Sciaraffia, Andrades, & Wisnia, 2005). Consideraremos las gasas u otros parches del mercado como nuestros principales competidores.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El sector de clientes identificado como objetivo para la aplicación de estos parches son las personas del sector B y C de las zonas 4 y 6 de Lima metropolitana. Por ello, el área geográfica de estudio es el lugar mencionado con el objetivo de medir la situación real del lugar en donde el producto tendrá acción y será fabricado. Lo anterior mencionado enriquecerá el estudio brindando datos más reales y precisos que tendrán repercusiones altas en los capítulos de costos y evaluaciones del proyecto propuesto.

2.1.4 Análisis del sector industrial

Amenaza de nuevos participantes (Alta)

Como marca, se buscará la mayor cantidad de licitaciones posibles con una estrategia de marketing agresiva que ofrezca muestras del producto y un constante canal de comunicación con los clientes. Sin embargo, debido al gran interés que generará el producto en las personas y en la sociedad, la amenaza de nuevos participantes es alta. Lo anterior mencionado se refleja en que hay los recursos necesarios en la sociedad para poder desarrollar una industria similar con un proceso alternativo que busque los mismos resultados (Baltazar, La Tilapia en el Perú: acuicultura, mercado y perspectivas, 2007).

Poder de negociación de los proveedores (Bajo)

Siendo el quinto producto natural más importante y el mayor proveedor de proteína animal, diversos países se encuentran como líderes de la industria acuícola, tales como China, India, Japón, Indonesia, Tailandia, etc. Las tilapias, con un crecimiento de 8.7% en volumen entre el 2000 y 2002, son el grupo más importante de peses después de las carpas chinas. Estas representan aproximadamente el 20% del volumen de peces. En el Perú, actualmente se cuenta con aproximadamente 154 000 hectáreas disponibles para desarrollar tilapia cultura en estanques de tierra. (Baltazar, La Tilapia en el Perú: acuicultura, mercado y perspectivas, 2007). Sin embargo, la venta de tilapias es liderada por solo 2 empresas American Quality Aquaculture y Acuahuaura, los expertos consideran que la acuicultura en el país aún no ha despegado. Por ello, el poder de negociación de los proveedores es bajo, ya que pueden considerarse importaciones para abastecer la producción de los parches indicados (Ortiz, 2014)

Poder de negociación de los compradores (Alto)

El poder de negociación de los compradores es alto ya que, en este caso, los canales de ventas no son propios, sino son las farmacias y boticas. Para contrarrestar esto se buscará una estrategia de empuje, realizando estrategias de marketing enfocada en los consumidores finales. Esto ocasionará que los canales de venta se interesen en la comercialización del producto.

Amenaza de los sustitutos (Baja)

Existen muchos procedimientos para la trata de quemaduras actualmente, tales como el tratamiento local, el prehospitario, espesor parcial superficiales, espesor total o quemaduras profundas, cobertura de la solución de continuidad en el mismo acto quirúrgico, medicina regenerativa, oxígeno hiperbárico o aplicación de otros tejidos animales (Sciaraffia, Andrades, & Wisnia, 2005), sin embargo el tratamiento por piel de tilapia ofrece ventajas como disminución del tiempo de regeneración de la zona afectada, menos dolor en el paciente y costos más bajo comparado con otras técnicas, por lo que la amenaza de sustitutos es baja y deberá ser tomada en cuenta solo para generar un cambio en la cultura de tratamiento de quemaduras.

Rivalidad de los competidores (Bajo)

En la actualidad, no existe una empresa que ofrezca estos parches debido a que es una innovación que tomó forma el 2017 con pruebas exitosas, por lo que la fuerza de la rivalidad entre competidores es nula. Consideramos por lo tanto que nos encontramos en un océano azul, definido por Chan Kim como una industria sin competidores donde el crecimiento es rápido y rentable, con alta posibilidad de crecimiento (Chan Kim & Mauborgne, 2019). Sin embargo, existen métodos sustitutos ya explicados y una posibilidad alta de nuevos competidores.

Análisis de las fuerzas de Porter

El sector industrial es atractivo para el ingreso de un nuevo producto que ofrezca un tratamiento más rápido y eficaz que el actual tratamiento de quemaduras. Al ser una nueva tecnología, se esta entrando a un océano azul que puede ser explotado hasta el ingreso de nuevos competidores. Para mitigar esto, se contará con registros actualizados de optimización de la tecnología que servirán para poder reducir los costos de producción en base a nuevo know-how. A su vez, la estrategia de marketing debe motivar a los consumidores finales de pedir a sus puntos de ventas el producto para que estos últimos quieran comercializar el producto.

2.1.5 Modelo de Negocios

Figura 2.1
Modelo Canvas

MODELO CANVAS



El modelo de negocio presentado presenta como propuesta de valor lo principal a ofrecer a los clientes ya identificados, una solución eficaz para aliviar los problemas causados por las quemaduras. Por ello, la relación con los clientes estará basada en confianza por los resultados obtenidos.

Por otro lado, el producto será distribuido en las condiciones óptimas mediante camiones debidamente adaptados para el transporte en frío de los parches, esto para lograr mantener las características del producto identificadas. A su vez, se garantizará las BPA y BPM necesarias para garantizar el máximo potencial de las propiedades regenerativas del producto, controlando variables como temperatura.

Adicionalmente, se identifican como actividades clave todo lo relacionado con la calidad y el precio ofrecido al cliente, como también los análisis de puntos de distribución para llegar a la mayoría de los hogares de Lima. Para complementar lo anterior mencionado se buscará siempre maquinaria de la mejor tecnología, proveedores líderes de insumos y regulados.

Finalmente se cobrará al cliente mediante efectivo de ser una persona, natural o jurídica, o la posibilidad de letras de pago en el caso de ser una entidad. También se considerarán todos los costos que demande el proyecto como insumos, maquinaria, marketing, planta, personal, etc.

2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado

Método

Se recurrirá a diversos métodos de investigación durante el proyecto, siendo el principal el método científico para organizar la investigación en pregunta de investigación, observación, planteamiento de hipótesis, experimentación y conclusiones.

Luego, se aplicará un método analítico para poder separar por causa efecto los beneficios del colágeno tipo I y III proveniente de la piel de tilapia, así como los agregados en el proceso de esterilización como tratamiento para las quemaduras.

Asimismo, se tomará en cuenta estudios con métodos cuantitativos que brinden cifras sobre la población que sufre de quemaduras y costos aproximados del proyecto y también estudios de métodos cualitativos que aporten con el sentimiento y el trauma de las personas afectadas por las quemaduras y sus familiares.

Para determinar el número de encuestas a realizar, se utilizará la fórmula de muestreo para poblaciones infinita (población que puede necesitar un parche de actuación rápida para quemaduras) se usó la fórmula de Fisher:

$$n = \frac{Z^2 * (p * q)}{d^2}$$

Siendo n el número de encuestas a utilizar, Z referente al nivel de confianza, p y q siendo complementarios de posibilidad de éxito o fracaso de la encuesta y d el error muestral. Utilizando un 90% de nivel de confianza (Z=1.65), p = 0.5, q =0.5 y d= 0.05, obtenemos que necesitamos un total de 272 encuestas.

Técnica

La información se obtuvo de diversas bases de datos como EBSCO Host, Proquest y SCOPUS, así como de plataformas virtuales como Veritrade o Euromonitor Passport, brindadas por la biblioteca de la Universidad de Lima, así como bases informativas del Estado peruano.

Instrumentos

El proyecto requiere el uso de cédulas de entrevista para ser aplicadas a expertos, cuestionarios para encuestas y talleres de investigación brindados por la Universidad de Lima.

2.3 Demanda potencial

Debido a la falta de un consumo per cápita de nuestro producto y sus sustitos, se estimó la demanda potencial teniendo en cuenta la presencia de un botiquín por hogar y se le sumó la cantidad de personas de los sectores identificados como potenciales clientes. Por

ello, se considerará los 2719949 hogares brindados por la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM)

- Cantidad de hogares de Lima Metropolitana en Lima del NSE B: 23.2%
- Cantidad de hogares de Lima Metropolitana en Lima del NSE C: 41.3%

$$2,719,949 * (0.232 + 0.413) = 1,754,367 \text{ hogares}$$

2.4 Determinación de la demanda de mercado

Debido a que nuestro producto es único en el mercado peruano, se tomarán el total de hogares en el Perú como demanda del mercado, es decir 7,913,216. Además, se sabe que la importación de gasas, que es el producto más similar al nuestro, fue de 1526 kilogramos.

Tabla 2.1
Importadores de gasas parafinadas

Importadores	Total registros	Total US\$ CIF	%	Total kg	US\$ / kg
[TODOS]					
_COMPANIA DE JESUS PROVINCIA DEL PERU	9	3,962	49.28%	769	5.154
_WALLS TOTAL SPORT S.A.C.	4	2,460	30.59%	103	23.840
_ARZOBISPADO DE PIURA	3	787	9.78%	93	8.426
_COMUNIDAD MISIONERA VILLAREGIA	1	401	4.98%	405	0.990
_HOGAR SAN PEDRO	1	246	3.06%	20	12.317
_ASOCIACION VIDA PERU	5	168	2.09%	70	2.415
_CARITAS DIOCESANA CHUQUIBAMBA CAMANA	1	13	0.16%	60	0.221
_CONGREGACION SALESIANA DEL PERU	1	3	0.04%	6	0.575
Totales	25	8,041	100.00%	1,526	

Nota. Datos obtenidos de Veritrade (2019)

2.4.1 Demanda del proyecto

2.4.1.1 Cuantificación y proyección de la población

La población para tomar en cuenta para el proyecto serán los hogares preparados con un botiquín de primeros auxilios, ya que se buscará usar el producto como aplicativo de respuesta rápida para curar quemaduras de primer y segundo grado. Se usará los hogares existentes en Lima metropolitana, que según la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM) existen 2,719,949 hogares.

2.4.1.2 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

La población objetiva de nuestro producto empezará con los niveles socioeconómicos B y C, esto debido a su poder adquisitivo, residentes de Lima Metropolitana, en la zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, la Victoria) y zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel), según el APEIM. Esta zona se ha escogido debido a que posee la mayor cantidad de hogares pertenecientes al nivel socioeconómico buscado.

En lo que respecta a una segmentación psicográfica, se buscará un mercado con un perfil positivo hacia la medicina natural, dispuesto a probar tratamientos nuevos con excelentes resultados, que se preocupen por mantener un botiquín de primeros auxilios en su hogar y que sepan que procedimiento seguir en caso exista una quemadura. A su vez, se estimará el uso de un botiquín de primeros auxilios por hogar en el hogar según el Registro de Municipalidad del INEI y siguiendo las recomendaciones de la Cruz Roja de mantener una gasa para quemaduras (Cruz Roja, 2008).

Por último, en lo que se refiere a una segmentación por beneficio del producto, este ofrece un tratamiento más rápido, por lo que se buscará un mercado que necesite tratar una quemadura en menor tiempo a un tratamiento normal.

Para iniciar los cálculos del mercado objetivo se identificó del total de hogares la cantidad de estos que pertenecen a Lima.

$$\text{Cantidad de hogares totales en Lima} = 2,719,949 \text{ hogares}$$

Al dato posterior mencionado, se le aplicó un porcentaje de segmentación de acuerdo con la justificación del nivel socioeconómico identificado y el porcentaje de las zonas objetivo para el proyecto para cada nivel respectivo.

- Cantidad de hogares de Lima en el NSE B y NSE C = 64.5%
- NSE B en Zona 4 y 6 = 82.7% (el 82.7% del NSE B reside en la zona 4 o 6 de Lima Metropolitana)

- NSE C en Zona 4 y 6 = 66.9% (el 66.9% del NSE C reside en la zona 4 o 6 de Lima Metropolitana)

$$2719949 * 0.645 * 0.827 * 0.669 = 970,626 \text{ hogares}$$

Nuestra demanda del proyecto inicial, por lo tanto, es de 970,626 hogares.

2.4.1.3 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Se realizó una encuesta al público objetivo colocando las siguientes preguntas.



Tabla 2.2
Preguntas de la encuesta

Pregunta	¿Qué se busca con la pregunta?	¿Es una pregunta filtro?	Codificación
¿Sufrió alguna vez de alguna quemadura?	Verificar si está dentro de la población ubicada	Sí	F01
Lugar en el que vive	Verificar si está dentro de la segmentación establecida	Si	Pe01
¿Tiene botiquín en su casa?	Verificar si está dentro de la segmentación establecida	Si	Pe01
¿Qué tipo de quemadura sufrió?	Verificar si está dentro de la segmentación establecida	Sí	Pe02
Ante una quemadura, ¿Qué tratamiento siguió?	Conocer el perfil de la población seleccionada	No	Pe02
¿Cuál sería su primera reacción al sufrir una quemadura?	Conocer el pensamiento del consumidor potencial	No	Pe02
En una escala del 1 al 10, ¿Qué tan probable sería que adquiriera nuestro producto?	Conocer la intensidad de compra	No	Pe03
Después de la presentación del producto, ¿Adquiriría usted el producto mencionado?	Conocer la intención de compra	No	Pe03
¿En dónde preferiría usted encontrar nuestro producto?	Conocer el canal de venta más adecuado	No	Pe03
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una caja con 5 unidades del parche (de dimensiones 10x10cm)?	Conocer el precio de venta más aceptado por los consumidores establecidos	No	Pe03
¿Mediante que canal espera recibir información sobre nuevos estudios respecto a la piel de tilapia cómo tratamiento para las quemaduras?	Conocer el canal de promoción más adecuado	No	Pe03
¿Adquiriría el producto mencionado?	Conocer la intensidad de compra	No	Pe03

2.4.1.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada.

La encuesta culminó con los siguientes datos relacionados a la demanda del proyecto

- Intensidad de compra = 68.4 %
- Intención de compra = 71.5 %
- Frecuencia de compra = 1 anual
- Familias dispuestas a pagar S/.18 a S/.22 por el producto = 73.3 %
- Familias con botiquín en sus casas = 73.9 %

Cabe resaltar, que la encuesta se filtró solo para personas pertenecientes a los sectores identificados como potenciales y a solo los afectados por quemaduras de tipo I y II.

Como perfil del consumidor, un 76.7% de encuestados podrían ser atendidos por el producto y un 45.1% siguió un procedimiento de desinfección simple con agua y jabón. Esto nos da una percepción de cómo realizar las campañas publicitarias y nos impulsa a una búsqueda de concientización al cliente.

Además, encontramos que con un 63.6%, las farmacias son el punto de venta elegido como favorito por los encuestados; el 55.8% prefiere escuchar sobre nuevos descubrimientos sobre el producto a través de redes sociales. Estos resultados se tendrán en cuenta para diseñar las estrategias comerciales del producto.

2.4.1.5 Determinación de la demanda del proyecto

Tabla 2.3

Determinación de la demanda del proyecto

Hogares en Lima	Hogares NSE B y NSE C	NSE B en Zona 4 y 6	NSE C en Zona 4 y 6	Intensidad de compra	Intención de compra	Hogares dispuestos a pagar	Hogares con botiquín	Total hogares
2719949	0,645	0,827	0,669	0,684	0,715	0,733	0,739	257,135

Por la frecuencia de compra, se entiende que cada hogar comprará una caja de 5 unidades de parche de tilapia anualmente, por lo que se tiene un total de 257,135 parches vendidos el primer año. A continuación, se mostrará la proyección para los 5 años

siguientes, con una tasa de crecimiento del 5% en las ventas anuales, esto fruto de los esfuerzos de marketing y la fuerza de ventas.

Tabla 2.4
Proyección de la demanda del proyecto

Año	Demanda del proyecto (cajas)
2021	257,135
2022	269,991
2023	283,490
2024	297,664
2025	312,547

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Las empresas distribuidoras de gasas u otro producto similar a parches de tilapia son Distribuidora Continental 6 SA, 3M Perú SA, Beiersdorf SAC, Perfar SAC y Johnson & Johnson del Perú SA. En su mayoría, las gasas son importadas y comercializadas en farmacias o boticas y minoristas.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Tabla 2.5
Participación de mercado en el cuidado de heridas dermatológicas por compañía

% retail value rsp	2015	2016	2017	2018	2019
Distribuidora Continental 6 SA	36.2	37.1	37.5	37.8	37.9
3M Perú SA	19.6	19.8	20.2	20.5	20.6
Beiersdorf SAC	13.6	13.5	13.3	13.2	12.9
Perfar SAC	5.4	5.3	5.2	5.2	5.1
Johnson & Johnson del Perú SA	-	-	-	-	-
Generics	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8
Others	22.6	21.7	21.1	20.4	20.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Nota. Datos obtenidos de Euromonitor Passport (2019)

Se tomo como referencia compañías dedicadas al cuidado de heridas como principales competidores ya que son el mercado más cercano existente a nuestro producto actualmente y la necesidad que abarcan es la misma a la nuestra.

Se puede observar un crecimiento de la compañía Distribuidora Continental 6 SA, así como 3M Perú. Sin embargo, también puede notarse que entre genéricos y otros consolidan un total de 23.4%, lo que significa que no es un mercado saturado y es posible tomar un porcentaje cercano a este.

Tabla 2.6

Participación de mercado en el cuidado de heridas dermatológicas por marca

% retail value rsp	Company (NBO)	2016	2017	2018	2019
Cure Band (Tecnoquímicas SA)	Distribuidora Continental 6 SA	37.1	37.5	37.8	37.9
Nexcare (3M Inc)	3M Perú SA	19.8	20.2	20.5	20.6
Hansaplast (Beiersdorf AG)	Beiersdorf SAC	13.5	13.3	13.2	12.9
Bendi-C (Changzhou Hualian Health Dressing Co Ltd)	Perfar SAC	5.3	5.2	5.2	5.1
Band Aid (Johnson & Johnson Inc)	Johnson & Johnson del Perú SA	-	-	-	-
Generics	Generics	2.7	2.7	2.8	2.8
Others	Others	21.7	21.1	20.4	20.6
Total	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Nota. Datos obtenidos de Euromonitor Passport (2019)

La marca más vendida en el Perú para tratamiento de heridas simples son las bandas para heridas personales, seguido por Nexcare de 3M y Hansplast. Las tres marcas mencionadas son de productos similares al parche hecho a base de piel de tilapia. En esta tabla al igual que la anterior, puede notarse que no es un mercado saturado y se podría competir por un 20%.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

- Condiciones de venta: es necesario establecer cuáles serán los precios, las condiciones de pago, y las condiciones de envío y devoluciones.
- Canales de venta: Determinar la distribución, ya que es uno de los puntos claves que definirán nuestro modelo de negocio. Se utilizará como punto de venta las farmacias y boticas de Lima, buscando especialmente las de las Zonas 4 y 6 según el APEIM, especificadas en el subcapítulo anterior. El canal de distribución establecido es de dos niveles, dado que el producto luego de ser almacenado es enviado al minorista para poder llegar a través de ellos al consumidor final, por

esto sería, el canal de distribución será un canal indirecto corto, con solo un intermediario.

- Fuerza de ventas: Establecer el organigrama del departamento comercial para conseguir la mayor eficiencia, distribuir las funciones, territorios, etc.
- Objetivos de ventas: Definir a dónde se quiere llegar y cuáles son las metas propuestas en el área comercial y de ventas.
- Estrategia de distribución: Se buscará una estrategia de distribución intensiva, tratando de llegar a todos los puntos de venta posibles. El producto tiene como restricción a su almacenamiento que debe estar en un ambiente no mayor a 30°C, por lo que se debe tener cuidado con el transporte de este y su almacenamiento en el punto de venta.

2.6.2 Publicidad y promoción

La publicidad por utilizar responderá a la investigación de mercado realizada. La misma nos resaltó que 55.8% de nuestros clientes preferiría enterarse del producto o de nuevas promociones mediante plataformas digitales, el 6.7% preferiría anuncios por televisión y el 36.2% preferiría paneles publicitarios. Por ello, se utilizará como medio principal medios online para poder dar a conocer el producto y las novedades de este. Adicionalmente, no se dejará de tomar en cuenta las posibilidades de realizar anuncios televisivos y publicidad por medios de comunicación tradicionales. Es necesario mencionar que lo anterior señalado será enfocado a llegar a los hogares, la publicidad centrada a organismos privados o del estado será mediante presentaciones presenciales del producto y muestras gratuitas que puedan demostrar la eficacia y calidad de este.

El tipo de publicidad a utilizar será publicidad mixta, esta se basa en una mezcla de la publicidad informativa y la publicidad persuasiva que se adaptará en base a las necesidades específicas de la compañía (Sánchez, 2019). Si bien, este estilo no es recomendado para productos médicos como el mencionado, la característica “uso sencillo y práctico” de nuestro producto la que se buscará resaltar mediante este tipo de publicidad. Esto se relacionaría muy directamente con la venta del producto presentándolo como un OTC (Over the Counter) para indicar que no se necesitaría

prescripción médica para su adquisición y dándole el enfoque de autocuidado para atraer a los consumidores objetivo identificados psico gráficamente (Club de la Farmacia, 2015).

En cuanto a las promociones del producto, la encuesta presento los siguientes datos:

- El 45.7% del total preferiría que se le añada un desinfectante que venga de obsequio con el paquete de parches.
- El 42.9% del total preferiría que se le añada un recubrimiento extra de colágeno de tipo I

Estos resultados nos presentan nuestra primera campaña de promoción, elaborando una relación de socios con una empresa de pomadas para el tratamiento de quemaduras o una empresa de desinfectantes, donde nuestros productos puedan venderse con una estrategia de cross selling. Sin embargo, se requiere de un buen inicio de rentabilidad en el proyecto, para poder negociar con dichas empresas y esta estrategia será aplicable desde la mitad del primer año, mientras el producto se mantenga en la etapa de crecimiento y la estrategia principal sea ganar participación en el mercado.

Con la finalidad de ganar participación de mercado durante la etapa de crecimiento, también se aplicarán descuentos al producto en caso se compre más de una caja de unidades. Debido a que la fecha de vencimiento es de 1 año, esta estrategia no afectará la frecuencia de compra, por lo que se espera un incremento en las ventas. Esta estrategia debe ser acompañada con publicidad de concientización que las quemaduras pueden pasar en cualquier momento del año. Se invertirá el 6% de la venta anual con las siguientes proporciones.

Tabla 2.7
Gastos estimados en Marketing en soles

Rubro	2021	2022	2023	2024	2025
Número de Farmacias	64	69	75	82	89
Material en punto de venta	54,101	58,794	63,895	69,438	75,462
Community Manager	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400
Generación de contenido	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Total	92,501	97,194	102,295	107,838	113,862

Nota: Valores mostrados en soles

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de precios

Tabla 2.8
Tendencia histórica de los precios de productos relacionados

Producto	Precio	Presentación
Curitas CureBand	S/. 0.05	Caja 100 unidades
Esparadrapo Nexcare	S/. 3.50	Impermeable Blanco
	S/. 6.50	Impermeable Blanco 25mm
Curitas Bendi-C	S/. 0.10	Caja 100 unidades
Esparadrapo Bendi-C	S/. 3.20	Transparente
	S/. 3.30	Microporoso

Tabla 2.9
Cálculos de procedimientos extras

Actividades en el servicio de	Costos (S/.)
Quemados	
Días promedio de Hospitalización	28.97
Total de costos por Autoinjerto	1899.97
Costos por día de hospitalización	4081.59
Total de costos por escarectomía	979.90
Total de costos por curaciones medianas	2954.29
Total de costos por curaciones pequeñas	878.45
Costos de Medicamentos	1381.83
Total de costos promedio por atenciones en psicología	49.40
Total de costos promedio en terapia física	86.54
Costos promedio de exámenes auxiliares	610.95

Nota. Adaptado de Benitez, J., & Archila, S. (2017).

2.6.3.2 Precios actuales

Los resultados de la encuesta mostraron las siguientes respuestas en cuanto a la preferencia de los clientes en el precio del producto:

- El 18.2% estaría dispuesta a pagar entre 13 a 17 nuevos soles por los parches.
- El 73.3% estaría dispuesto a pagar entre 18 a 22 nuevos soles por el producto
- El 7.9% estaría dispuesto a pagar entre 23 a 27 nuevos soles
- El resto de las personas estaría dispuesto a pagar un precio mayor a 28 nuevos soles.

Por ello, el precio con el cual se entrará al mercado estará entre 18 a 22 nuevos soles por un paquete de 5 unidades con la posibilidad de ir disminuyendo con relación a los avances futuros que puedan lograrse en optimización del proceso y recursos.

2.6.3.3 Estrategia de precios

La estrategia de precio a utilizar será de descremado, el objetivo es iniciar con un precio considerado alto para el producto exclusivo que pueda ir disminuyendo con el avance el tiempo para poder llegar a más sectores de clientes.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

En este capítulo se analizará los aspectos que se utilizarán como factores de decisión para determinar la ubicación geográfica de la planta productora del producto desarrollado. Esta metodología conocida como “Ranking de factores” nos ayudará en aspectos de macro localización y micro localización.

1. Disponibilidad de Materia Prima

La principal materia prima que se utiliza para producir los parches para quemaduras es sin duda, la Tilapia de Nilo. Esta será adquirida de empresas que puedan brindar la mejor selección del pez en cuanto a calidad y precios por volumen adquirido, los cuales son considerablemente altos. Se considera adicionalmente, que la distribución del producto hasta la fábrica será por parte de la empresa.

En nuestro país, las empresas más desarrolladas en la crianza de estas especies son AcuaHuaura (Huacho), Melis Fishery S.A. (Piura), American Quality Acuaculture S.A. (Piura). Por otro lado, están las piscigranjas en cantidad desarrolladas en crecimiento ubicadas en Ica (Chincha, Pisco, Ica y Llipata), las cuales brindan un producto con las mismas características buscadas y serán consideradas como posibles proveedores (Baltazar, La Tilapia en el Perú: acuicultura, mercado y perspectivas, 2007).

2. Costo y Disponibilidad de Terreno

Para la fabricación del producto, será necesario acondicionar ambientes para asegurar las condiciones de la materia prima en todas sus etapas de transformación hasta el almacenaje. Por ello, será necesario obtener el espacio suficiente en terrenos que puedan ser utilizados para fines industriales, los denominados “parques industriales” o áreas alejadas que puedan ser reglamentadas para fines del proyecto.

El desarrollar el proyecto dentro de un parque industrial trae ventajas considerables a la empresa, dentro de las mismas están que se asegura el abastecimiento de energía eléctrica y agua, vigilancia, tratamientos de agua, entre otras cosas.

Adicionalmente, estos cuentan con el espacio necesario para empresarios grandes como micro empresarios. Por ello, en los últimos años han sido la elección más constante de nuevas empresas o considerada para la reubicación de las mismas (Rivera, 2018).

3. Disponibilidad de Agua

La disponibilidad de agua es esencial para la operación de lavado dentro del proceso productivo. Por ello, es un factor necesario de considerar dentro de la evaluación. Sin embargo, representará un valor menos significativo por lo anterior mencionado de los beneficios de ubicar la planta dentro de un parque industrial.

Tabla 3.1
Acceso a Agua por Departamento

Departamento	Fuente de agua de red pública (Acceso %)
Amazonas	74.3
Áncash	89.2
Apurímac	86.1
Arequipa	91.2
Ayacucho	84.5
Cajamarca	78.0
Cusco	93.2
Huancavelica	86.2
Huánuco	67.8
Ica	74.7
Junín	86.8
La Libertad	84.0
Lambayeque	84.6
Lima 2/	85.3
Loreto	28.7
Madre de Dios	61.9
Moquegua	86.4
Pasco	73.2
Piura	74.2
Puno	57.2
San Martín	66.6
Tacna	83.2
Tumbes	71.1
Ucayali	52.6

Nota. Adaptado de Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013)

4. Disponibilidad de Energía

La disponibilidad de electricidad es esencial para la mayoría de operaciones dentro del proceso productivo, puesto que todas las máquinas a utilizar como equipos necesitan energía para operar y contribuir con el desarrollo del producto. Por ello, es un factor necesario de considerar dentro de la evaluación. Sin embargo, representará un valor menos significativo por lo anterior mencionado de los beneficios de ubicar la planta dentro de un parque industrial.

Tabla 3.2
Porcentaje de acceso a electricidad por departamento

Departamento	Electricidad (Acceso %)
Amazonas	70.8
Áncash	94.7
Apurímac	79.6
Arequipa	97.2
Ayacucho	86.5
Cajamarca	71.1
Cusco	88.8
Huancavelica	85.4
Huánuco	75.2
Ica	96.3
Junín	87.3
La Libertad	92.2
Lambayeque	96.2
Lima 2/	98.6
Loreto	73.3
Madre de Dios	88.2
Moquegua	93.8
Pasco	75.0
Piura	91.9
Puno	87.2
San Martín	85.8
Tacna	97.1
Tumbes	96.8
Ucayali	84.9

Nota. Adaptado de Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013)

5. Cercanía a Mercado Objetivo

El mercado principal para la venta del producto elaborado es Lima metropolitana. Por ello, los cálculos para evaluar la viabilidad del proyecto están en base a la demanda comprendida dentro de lo establecido con factores de segmentación. Este factor se centra en el pensamiento logístico el cual indica que al tener mayor cercanía al mercado objetivo reduciremos costos de distribución del producto terminado hasta los lugares indicados por los minoristas establecidos dentro del sector geográfico delimitado por el proyecto. (Cevallos, 2014)

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para la identificación de las operaciones de ubicación, se tomará en cuenta los factores de localización analizados en el punto anterior, a los cuales se les asignó una abreviación y un nivel de importancia. El mismo, va de escala 1 a 5 siendo 5 el valor de máxima importancia. En la siguiente tabla se presenta el detalle de la operación.

Tabla 3.3

Identificación de factores de Localización

Factor	Abreviación	Importancia
1. Disponibilidad de Materia Prima	DMP	5
2. Costo y Disponibilidad de Terreno	CDT	4
3. Disponibilidad de Agua	DAG	2
4. Disponibilidad de Energía	DEN	2
5. Cercanía al Mercado Objetivo	CMO	4

1. Disponibilidad de Materia Prima

Como se mencionó anteriormente, los únicos lugares del Perú en donde se produce Tilapia de Nilo son AcuaHuaura (Huacho), Melis Fishery S.A. (Piura), American Quality Acuaculture S.A. (Piura) y están las piscigranjas en cantidad desarrolladas en crecimiento ubicadas en Ica (Chincha, Pisco, Ica y Llipata) (Baltazar, La Tilapia en el Perú: acuicultura, mercado y perspectivas, 2007). Por ello, siendo este el factor

delimitante y por ende más importante, la ubicación de la planta deberá estar dentro de los siguientes lugares: Lima, Piura e Ica.

Por ello, para poder calificar este factor, se consideró que Piura posee 2 proveedores autorizados, Lima solo 1 y Ica posee micro empresas ligeramente inferiores en calidad pero que cumplen con los requerimientos planteados.

2. Costo y Disponibilidad de Terreno

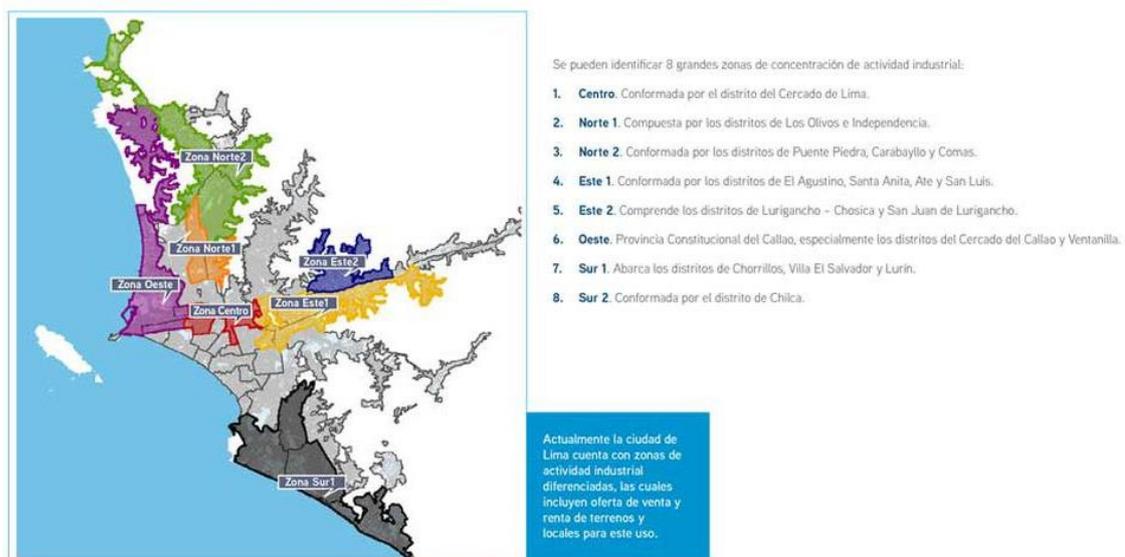
La disponibilidad de terreno se identificará en base al número de parques industriales por cada uno de los departamentos identificados.

En el caso de Lima, según el diario Gestión en “Zonas industriales Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta”, existen actualmente 8 zonas de concentración industrial. Las cuales se detallan en la siguiente figura:

Figura 3.1

Zonas industriales Lima y Callao

ZONAS INDUSTRIALES LIMA Y CALLAO



Nota. Datos obtenidos de Diario Gestión (2016)

En el departamento de Ica existe 1 parque industrial, el cual es “Parque Industrial de Ica”. Mientras que en Piura existe 1 parque industrial en Sullana.

Por ello, para calificar este factor, Lima esta muy por encima de los demás departamentos, mientras que Ica y Piura se encuentran en un nivel muy por debajo.

3. Disponibilidad de Agua

La disponibilidad de agua para este factor se tomará en cuenta que departamento tiene un mayor acceso a agua potable de la tabla ya presentada en el punto previo.

Tabla 3.4

Disponibilidad de Agua segmentada

Departamento	Fuente de agua de red pública (Acceso %)
Ica	74.7
Lima	85.3
Piura	74.2

Nota. Adaptado de Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013)

Adicionalmente, se analizará las tarifas de agua potable en las ciudades que se encuentren cerca de la ciudad mercado objetivo, Lima. A continuación, se presenta el tarifario por ciudad:

Tabla 3.5

Empresas Distribuidoras y Tarifas por ciudad

Ciudad	Empresa	Tarifa (S/. / m3)
Lima	Sedapal	5.212
Ica	Emapica	4.4267
Piura	EPS Grau	2.35

Nota. Adaptado de Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, (2016).

Por ello, si bien la disponibilidad es mayor en Lima, Piura posee una muy similar y una tarifa notablemente inferior, seguido por la disponibilidad cercana de Ica con tarifas inferiores y finalmente Lima con una tarifa superior.

4. Disponibilidad de Energía

La disponibilidad de energía para este factor se tomará en cuenta que departamento tiene un mayor acceso a agua potable de la tabla ya presentada en el punto previo.

Tabla 3.6
Disponibilidad de Energía Segmentada

Departamento	Electricidad (Acceso %)
Ica	96.3
Lima	98.6
Piura	91.9

Nota. Adaptado de Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013)

Adicionalmente, se analizará las tarifas de agua potable en las ciudades que se encuentren cerca de la ciudad mercado objetivo, Lima. A continuación, se presenta el tarifario por ciudad:

Tabla 3.7
Tarifa de energía eléctrica por departamento de enero del año 2016

Ciudad	Cargo Fijo mensual (S./ / mes)	Cargo por Energía Activa (ctm. S./ / kW.h)
Lima	2.49	47.97
Ica	3.09	58.59
Piura	3.51	62.42

Nota. Adaptado de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, (2016)

Para calificar este factor, Lima se encuentra como la mejor opción por el cargo fijo que presenta inferior a los demás departamentos, seguido por Ica y finalmente Piura.

5. Cercanía al Mercado Objetivo

Este es el siguiente punto por analizar para determinar la localización de planta, el mercado objetivo se centra en Lima Metropolitana, por lo que se calculará utilizando Google Maps las distancias entre los lugares previamente seleccionados y la capital. Con ello, se puede añadir que, si bien el proveedor asume el costo de transporte, la empresa deberá siempre tomar en cuenta que, a mayor distancia, mayores Leed times en la planeación de Planes maestros de producción y mayores consideraciones dentro de las políticas de inventarios (Cevallos, 2014). Ello podría ser de mucho cuidado por el tipo de materia prima y las condiciones que debe preservar previo a su transformación.

Tabla 3.8
Distancias entre Departamentos a Lima

Departamento	Distancia a Lima (km)
Ica	310.7
Piura	993.6

Nota. Datos obtenidos de Google Maps (2019)

Para calificar este factor, Lima es la mejor opción por encontrarse en el lugar del mercado objetivo, seguido por Ica al encontrarse 3 veces más cerca que Piura, el mismo que ocupa el último lugar.

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

Tabla 3.9
Matriz de enfrentamiento de factores

FACTOR	DMP	CD T	DA G	DE N	CM O	CONTEO	PONDERADO
DMP	X	1	1	1	1	4	33.33%
CDT	0	X	1	1	1	3	25.00%
DAG	0	0	X	1	0	1	8.33%
DEN	0	0	1	X	0	1	8.33%
CMO	0	1	1	1	X	3	25.00%
						12	100%

Tabla 3.10
Valores de calificación según nivel

Nivel	Calificación
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

Tabla 3.11
Matriz de ranking de factores

FACTOR	PONDERADO	LIMA		ICA		PIURA	
		CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE
DMP	33,33%	8	2,6664	6	1,9998	10	3,333
CDT	25,00%	10	2,5	4	1	4	1
DAG	8,33%	6	0,4998	8	0,6664	10	0,833
DEN	8,33%	10	0,833	8	0,6664	6	0,4998
CMO	25,00%	10	2,5	8	2	4	1
			8,9992		6,3326		6,6658

Como se puede observar en la tabla anterior, el departamento con el mayor valor de acuerdo con la metodología de ranking de factores es Lima. Por ello, será elegido para la ubicación de la planta productora

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Una vez elegido Lima como provincia donde se desarrollará el proyecto, queda enfocarnos en factores para una micro localización y determinar la zona de Lima donde se implementará la planta. Se tomará en cuenta para el estudio una localidad en la Zona Sur (Chilca), una en la Zona Este (Huachipa) y una en la Zona Oeste (Ventanilla), resaltando los beneficios de cada Zona. La Zona Norte no fue tomada en cuenta por la distancia hacia el principal proveedor de tilapia es Ica y la Zona Centro por los altos costos de terreno que tenía. Los factores por analizar en el Ranking de factores serán los especificados en la siguiente tabla. La importancia de cada factor fue definida por consideración del equipo investigador.

Tabla 3.12
Factores de microlocalización

Factor	Abreviación	Importancia
1. Costo del local industrial en m ²	CLO	5
2. Cercanía a Puertos	CAP	2
3. Disponibilidad de Mano de Obra	DMO	2
4. Costo de Mano de Obra	COMO	2
5. Seguridad de la zona	SEG	2
6. Cercanía a la Materia Prima	CMP	3

La calificación por utilizar será la misma a la especificada en el subcapítulo anterior.

1. Costo del local industrial en m²

Se tomará en cuenta rangos de precio publicados por el Diario Gestión en el artículo “Zonas industriales Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta”. El costo del local es considerando al precio de compra del terreno y será de mayor relevancia al determinar la inversión requerida en el proyecto, así como los costos del producto.

Tabla 3.13
Costo por m² de las localidades a evaluar

Localidad	Rango de precio de venta (US \$ / m²)	Calificación
Chilca	120-250	8
Huachipa	450-750	4
Ventanilla	350-600	6

Nota. Datos obtenidos de Gestión (2016)

Chilca ofrece un rango de precios muy inferior comparado con Huachipa y Ventanilla, por lo que se le otorgó la mejor calificación. Ventanilla con menor rango de precios que Huachipa por lo que se le otorgó el segundo puesto.

2. Disponibilidad de Mano de Obra

Para la medición de la PEA, se tomará en cuenta las localidades por conos según la distribución geográfica del INEI. Esto debido a la posibilidad de conseguir empleados no solo del distrito, sino de los aldeaños también.

Tabla 3.14
Población Económicamente Activa por Conos

Localidad	Cono al que pertenece	PEA	Calificación
Chilca	Cono Sur	1,105,500	6
Huachipa	Cono Este	1,613,175	8
Ventanilla	Prov. Constitucional del Callao	709,320	4

Nota. Datos obtenidos de Instituto nacional de estadística e informática (2017)

Se puede observar que el Cono Este es el que posee más población económicamente activa, seguido del Cono Sur y, por último, la Provincia Constitucional del Callao. Cabe destacar que la PEA se refiere a los jóvenes mayores a 14 años y adultos menores de 65 (INEI, 2018) y el 65% del Callao reside en Ventanilla (INEI, 2017).

3. Costo de Mano de Obra

Este factor servirá para tener una idea de cuánto espera ganar un trabajador utilizando la misma segmentación utilizada por el INEI en su estudio de “Situación del Mercado Laboral en Lima Metropolitana” (2018). Esto será de utilidad para el cálculo posterior de mano de obra y evaluación de costos de las localidades.

Tabla 3.15
Ingreso por hora percibido por la población

Localidad	Cono al que pertenece	Ingreso por hora percibida en soles	Calificación
Chilca	Cono Sur	7.35	6
Huachipa	Cono Este	7.77	4
Ventanilla	Prov. Constitucional del Callao	7.18	8

Nota. Datos obtenidos de Instituto nacional de estadística e informática (2017)

Se puede concluir que los colaboradores en la zona del Cono Este esperan recibir más sueldo que los del Cono Sur y de la Provincia Constitucional del Callao, por lo que este último se llevó el mejor puntaje.

4. Seguridad de la zona

Se evaluó las denuncias puestas en comisarías en las diferentes localidades por comisión contra el patrimonio. Un distrito con menos incidencia de delitos implicará una menor inversión en seguridad de la planta e incentivará de manera positiva a los colaboradores de la zona (INEI, 2018).

Tabla 3.16
Denuncias contra el patrimonio de las localidades

Localidad	Denuncias contra el patrimonio	Calificación
Chilca	422	8
Huachipa	1,360	4
Ventanilla	2,350	2

Nota. Datos obtenidos de Instituto nacional de estadística e informática (2017)

5. Cercanía a la Materia Prima

Como se observó en el subcapítulo anterior, la fuente de materia prima más cercana se encuentra en la provincia de Ica, por lo que este factor se definirá por la cercanía que tendrán las posibles localidades con Ica y su tiempo aproximado de duración de viaje.

Tabla 3.17
Distancia entre las localidades y la provincia de Ica

Localidad	Distancia (km)	Tiempo duración de viaje	Calificación
Chilca	230.2	2 horas 42 minutos	8
Huachipa	306.8	3 horas 46 minutos	4
Ventanilla	331.8	4 horas 26 minutos	2

Nota. Datos obtenidos de Google (2019)

Como se observa, Chilca es el distrito más cercano a Ica, por lo que se le asignó la mayor calificación, seguido de Huachipa y, por último, Ventanilla.

3.4. Evaluación y selección de localización en distrito de lima

Tabla 3.18

Matriz de enfrentamiento de factores para la microlocalización

FACTOR	CLO	DMO	COMO	SEG	CMP	CONTEO	PONDERADO
CLO	X	1	1	1	1	5	28%
DMO	0	X	1	1	1	4	22%
COMO	0	1	X	1	1	4	22%
SEG	0	0	0	X	0	1	6%
CMP	0	1	1	1	X	4	22%
						18	100%

Tabla 3.19

Ranking de factores y selección de localidad

FACTOR	PONDERADO	CHILCA		HUACHIPA		VENTANILLA	
		CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE
CLO	28%	8	2.22	4	1.11	6	1.67
DMO	22%	6	1.33	8	1.78	4	0.89
CMO	22%	6	1.33	4	0.89	8	1.78
SEG	6%	8	0.44	4	0.22	2	0.11
CMP	22%	8	1.78	4	0.89	2	0.44
			7.11		4.89		4.89

Luego de aplicar la metodología del Ranking de factores para la micro localización, se seleccionó Chilca, en la Zona Sur de Lima como la localidad para el estudio de prefactibilidad de instalación de una planta de producción de parches de tilapia para quemaduras.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño- mercado

Esta relación establece el límite superior, para determinar el tamaño de planta. Para este cálculo se proyectará la demanda del proyecto. Adicionalmente, se tomará la demanda del último año para determinar el tamaño de planta.

Debido a que el producto no tiene demandas históricas por ser nuevo, se tomará en cuenta solo los años de desarrollo del proyecto con un crecimiento porcentual de 5% anual.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto proyectada

Año	Demanda del proyecto (cajas)	Demanda en parches	Demanda por día (260)
2021	257,135	1,285,675	4,121
2022	269,991	1,349,955	4,327
2023	283,490	1,417,450	4,544
2024	297,664	1,488,320	4,771
2025	312,547	1,562,735	5,009

4.2. Relación tamaño- recursos productivos

Para esta evaluación se tomará en cuenta la disponibilidad de materia prima que es requerida por el proceso establecido, lo cual nos permitirá identificar si este factor es limitante o no.

Durante la investigación de los datos presentados y proyectados en importaciones y exportaciones se recuperaron datos brindados de Adex Data-Trade. El producto investigado fue la tilapia, identificada con partida arancelaria 304310000. Para los datos de producción se proyectaron los datos recuperados de la investigación “Tilapia potential in Peru” (2018).

Cantidad de Materia prima = Producción nacional + Importaciones – Exportaciones

Es necesario mencionar que la proyección de los datos de producción se realizó mediante una regresión lineal por ser la que mejor se ajustaba con un $R^2 = 0.9983$; para las exportaciones y importaciones unas regresiones polinómicas con un $R^2 = 0.9088$ y $R^2 = 0.5344$. Adicionalmente, es necesario mencionar que fueron las regresiones que más representativas eran dentro de las posibles para ajustar la proyección.

Figura 4.1

Regresión de Exportaciones

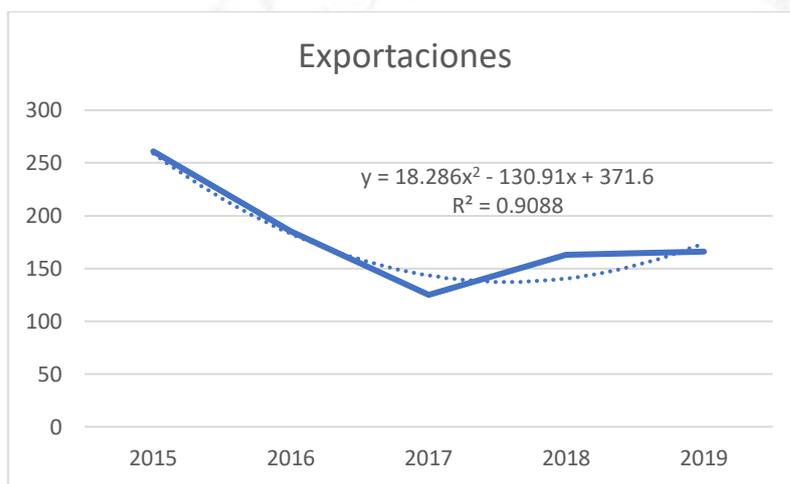


Figura 4.2

Regresión de Importaciones

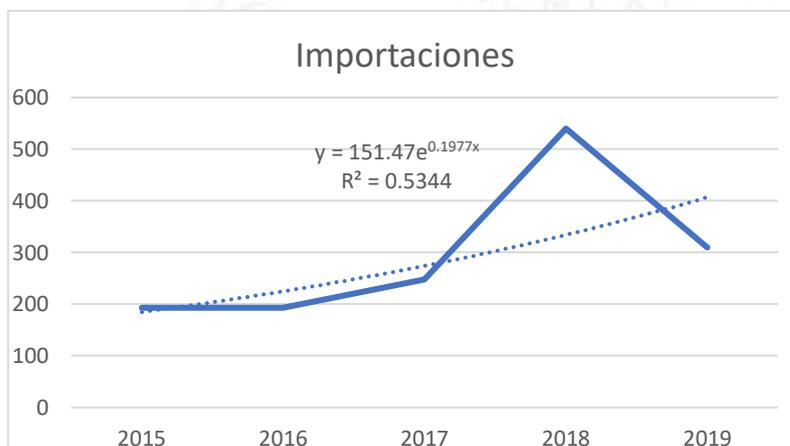


Figura 4.3

Regresión de Producción

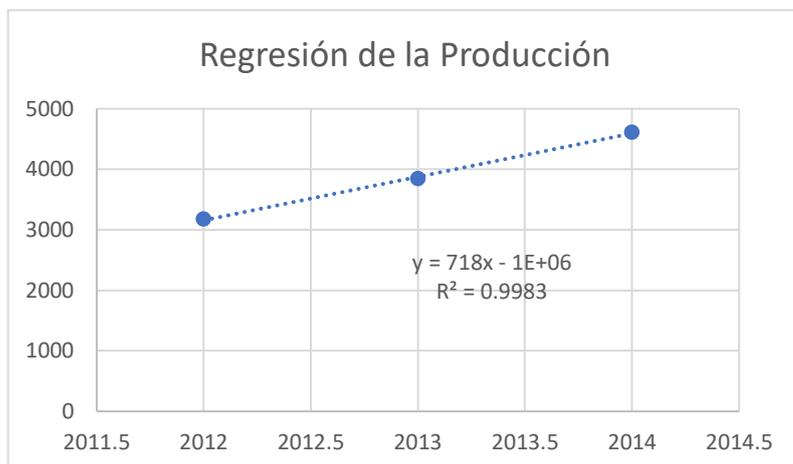


Tabla 4.2

Oferta de Materia Prima para Perú

Año	Producción (kg)	Exportación (Kg)	Importaciones (Kg)	Oferta (Kg)	Parches (un)	Cajas (5un)
2015	5,310,000	261,000	193,000	5,242,000	1,007,578	201,515
2016	6,028,000	185,000	193,000	6,036,000	1,160,195	232,039
2017	6,746,000	125,000	248,000	6,869,000	1,320,309	264,061
2018	7,464,000	163,000	540,000	7,841,000	1,507,139	301,427
2019	8,182,000	166,000	310,000	8,326,000	1,600,362	320,072
2020	8,900,000	154,280	511,780	9,257,500	1,779,408	355,881
2021	9,618,000	260,993	622,575	9,979,581	1,918,202	383,640
2022	10,336,000	404,279	757,356	10,689,077	2,054,576	410,915
2023	11,054,000	584,135	921,317	11,391,181	2,189,529	437,905
2024	11,772,000	800,563	1,120,773	12,092,209	2,324,276	464,855
2025	12,490,000	1,053,563	1,363,409	12,799,846	2,460,292	492,058

Se considera las Cajas (5un) considerando la transformación de la totalidad lo ofertado en la fabricación de este producto

Nota. Datos obtenidos de ADEX DATA TRADE (2020)

Finalmente se concluye que se cuenta con materia prima suficiente para cubrir las demandas proyectadas a lo largo de los años. Por ello, no se convertirá en un limitante para el tamaño de planta.

4.3. Relación tamaño- tecnología

Para el desarrollo de este factor se tecnología se consideró:

- 2 turnos/día
- 8 horas/turno
- 6 días/ semana
- 52 semanas/año

Generando un total de 4,992 horas/año. A continuación, se mostrará las capacidades de producción por cada operación para así poder determinar la operación limitante.

Tabla 4.3
Capacidad de producción por operación

Operación	Prod/hora	Unidad
Cortadora	2,304	parche/hora
Baños en salina	2,500	parche/hora
Baño clorhexidina	4,000	parche/hora
Primer baño esterilización	417	parche/hora
Segundo baño esterilización	4,000	parche/hora
Masajeado	1,000	parche/hora
Baño maría	1,000	parche/hora
Tercer baño esterilización	4,000	parche/hora
Empaquetado	420	parches/hora
Encajado	4,500	parche/hora

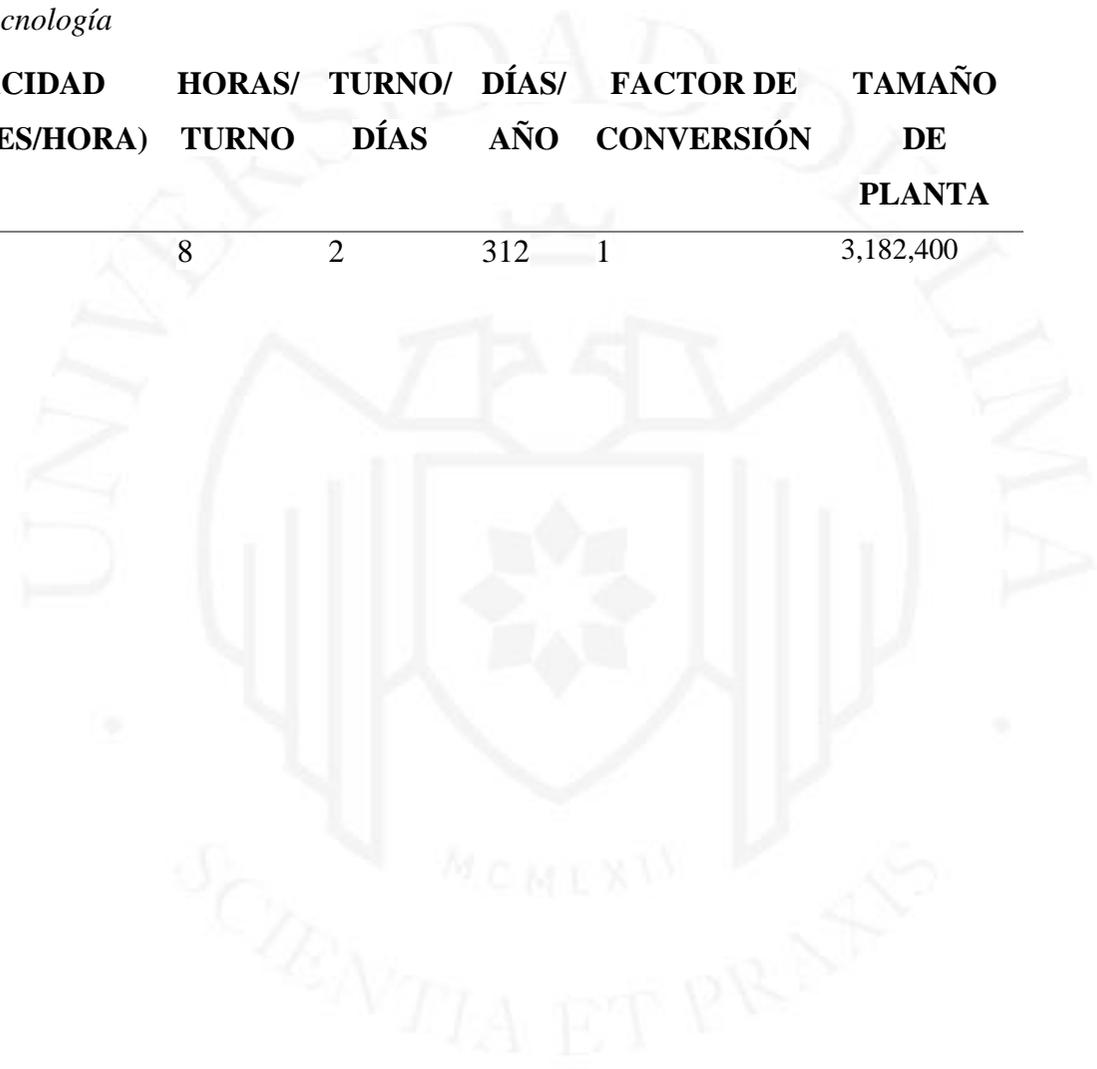
Nota. Datos obtenidos de Alibaba (2020)

Con esto calculamos la operación de baño maría como nuestra operación limitante, por lo que se calculará la relación tamaño-tecnología con esta restricción.

Tabla 4.4

Cálculo de restricción por tecnología

OPERACIÓN CUELLO DE BOTELLA	CAPACIDAD (PARCHES/HORA)	HORAS/ TURNO	TURNO/ DÍAS	DÍAS/ AÑO	FACTOR DE CONVERSIÓN	TAMAÑO DE PLANTA
Primer baño de esterilización	417	8	2	312	1	3,182,400



4.4. Relación tamaño- punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de ventas de unidades monetarias y físicas donde el valor de las utilidades es igual a cero, donde no se gana ni se pierde. Además, desde este punto se comienza a generar utilidades por las ventas. Por ello se determinará el punto de equilibrio para las cajas de producto presentado. Dicho valor será el tamaño o volumen mínimos de la planta de producción.

A continuación, se presenta la fórmula de Punto de Equilibrio:

$$\text{Punto de Equilibrio: } \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Margen de Contribución}}$$

Se estableció un precio base de S/.11.81 por ser el mayor aceptado por los encuestados. El mismo será de utilidad para el cálculo presentado. Adicionalmente, fue necesario calcular Costos Fijos, Costos Variables y sus respectivos Unitarios. Es necesario mencionar que se consideró una inflación anual de 3.5%

Tabla 4.5
Cálculo de Punto de Equilibrio

AÑO	2021	2022	2023	2024	2025
P uni (S/. / caja)	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81
CV uni (S/. /caja)	5.71	5.58	5.45	5.34	5.23
CF (S/.)	1,374,012	1,374,012	1,374,012	1,374,012	1,374,012
PE (cajas)	225,098	220,446	216,190	212,288	208,699
PE (S/.)	2,658,408	2,603,465	2,553,208	2,507,116	2,464,739

4.5. Selección de tamaño de planta

Finalmente, con todas las tablas presentadas anteriormente, se determinará el tamaño de planta, teniendo en cuenta al punto de equilibrio como punto mínimo y la demanda como punto máximo, mientras que no exista ningún otro limitante.

Tabla 4.6
Selección de Tamaño de Planta

Tamaño	Unidades	2021	2022	2023	2024	2025
Tamaño-mercado	Cajas (5 unidades)	257,135	269,991	283,490	297,664	312,547
Tamaño-recursos productivos	Cajas (5 unidades)	355,881	383,640	410,915	437,905	464,855
Tamaño-tecnología	Cajas (5 unidades)	636,480	636,480	636,480	636,480	636,480
Tamaño-Punto de Equilibrio	Cajas (5 unidades)	225,098	220,446	216,190	212,288	208,699
Tamaño de planta	Cajas (5 unidades)	257,135	269,991	283,490	297,664	312,547

Se puede concluir entonces que nuestro límite mínimo de tamaño de planta es la relación tamaño-punto de equilibrio, que se traduce en la venta de 225,098 cajas de 5 unidades el primer año y 208,699 unidades el último año, mientras que nuestro límite máximo está definido por la relación tamaño-mercado con una demanda de 257,135 cajas de 5 unidades el primer año y 312,547 cajas el último año.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Diseño del producto

Los parches para el tratamiento de quemaduras de tipo I y II están elaborados en base a piel de Tilapia y correctamente procesados para garantizar un tiempo de regeneración menor a los tratamientos convencionales. Se puede añadir que la presentación del producto se realiza en cajas de 5 unidades de parches (10 x 10 cm). Estos están al alcance de la mayoría de las personas por su característica de tener un precio accesible para la mayoría de las personas.

Los parches no contendrán ningún olor y serán de una textura rugosa. Estos atributos serán logrados en los primeros lavados de la materia prima y la textura dependerá tanto de la calidad de la materia prima como el proceso de masajeado. A continuación, se muestra un cuadro de especificaciones técnicas que se revisarán en el producto final, asegurando una calidad del producto antes de la puesta en venta.

Especificaciones del producto:

Tabla 5.1

Cuadro de especificaciones técnicas de calidad

CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CALIDAD						
Nombre	Parches de tilapia		Costo (S/.)	0.59		
Función	Tratamiento de quemaduras		Verificado por	Renzo Pino		
Tamaño	0.1 m x 0.1 m		Autorizado por	Francis Montero		
Insumos requeridos	Piel de tilapia e insumos de esterilización		Fecha	19/06/2020		
Características	Tipo	Criticidad	VN +/- total	Medición de control	Tipo de inspección	NCA
Color uniforme	A	Mayor	Grisáceo	Data Color	Muestreo	5%
Textura	A	Mayor	Rugosa	Tacto	Muestreo	5%
Tamaño	V	Menor	0.01 m ² +/- 0.005	Cinta de medición	Muestreo	10%
Ausencia de agujeros	A	Critico	Ninguno	Vista	Muestreo	0.00%
Ausencia de agujeros en el empaque	A	Critico	Ninguno	Vista	Muestreo	0.00%
Estéril	V	Critico	>= 99.9%	Cultivo de bacterias	Muestreo	0.00%
Olor	A	Critico	Ninguno	Olfato	Muestreo	1%
Tensión	V	Mayor	0.1 +/- 0.01	Tacto	Muestreo	2%

A = Atributo, V = variable, VN = valor nominal, NCA = Nivel de calidad aceptable

Figura 5.1
Imagen del producto referencial



Figura 5.2
Imagen del producto



Nota. Imagen obtenida de Spotmydive (2017)

5.1.2. Marco regulatorio del producto

El Perú no cuenta con una norma técnica para este producto en específico por tratarse de uno nuevo. Sin embargo, la Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas (DIGEMID) posee regulaciones muy específicas para la elaboración de los productos de este rubro y las instalaciones en donde se realizan previo al inicio de la producción. Encontramos todas las regulaciones en la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) dictaminadas por D.S. Decreto Supremo N° 001-2016-SA.

Adicionalmente, durante el proceso de esterilización encontramos normativas especificadas en el Manual de Desinfección y Esterilización Hospitalaria (2002) que regula procedimientos y métodos durante etapas como el almacenaje del material.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Selección de la tecnología

Para este proceso de producción se utilizará tecnología de innovación con respecto al producto, nuevo en el mercado y con beneficios únicos al proceso de tratamiento de quemaduras.

5.2.2. Proceso de producción

A continuación, se explicará detalladamente el proceso productivo utilizado para la fabricación de los parches para el tratamiento de quemaduras de tipo I y II reforzados con colágeno tipo I a base de piel de Tilapia.

5.2.2.1. Descripción del proceso

Previo a la descripción del proceso, se recalca que es un área de contaminación 0 debido a ser un producto de tipo “médico”. Adicionalmente, se gestionarán los procedimientos e implementos necesarios para garantizar la misma medida en cada uno de los trabajadores involucrados.

El proceso inicia garantizando el estado de la piel de Tilapia que es la materia prima fundamental en el proceso. La misma procederá a cortar en las proporciones necesarias y establecidas para la transformación. En simultaneo se verificará el estado de la piel. A continuación, se lavan con agua corriente para eliminar tros residuos mediante un baño con solución salina a 4 ° C durante 30 minutos.

La siguiente parte de proceso consiste en la esterilización química. Las muestras se colocan durante 30 minutos en un plato estéril que contenga 2% de Digluconato de clorhexidina (solución tensoactiva). Estos 2 lavados se repetirán 2 veces. Posterior a ello, estas pieles se lavarán con una solución compuesta por glicerol (50%), salina (49%) y una solución de penicilina / estreptomycin / fungisol (1%) donde reposarán 24 horas.

Luego de la espera, estas pieles se retirarán de este baño y se lavaron nuevamente en solución salina estéril, por 30 minutos, y se colocarán secuencialmente en una solución que contiene glicerol (75%), salina (24%) y una solución de penicilina / estreptomycin / fungisol (1%). A continuación, se masajearán individualmente en un ambiente estéril durante 5 minutos. Seguido a ello, se colocarán en baño maría a 37 ° C, en un dispositivo de rotación / agitación a 15 rpm durante 3 horas.

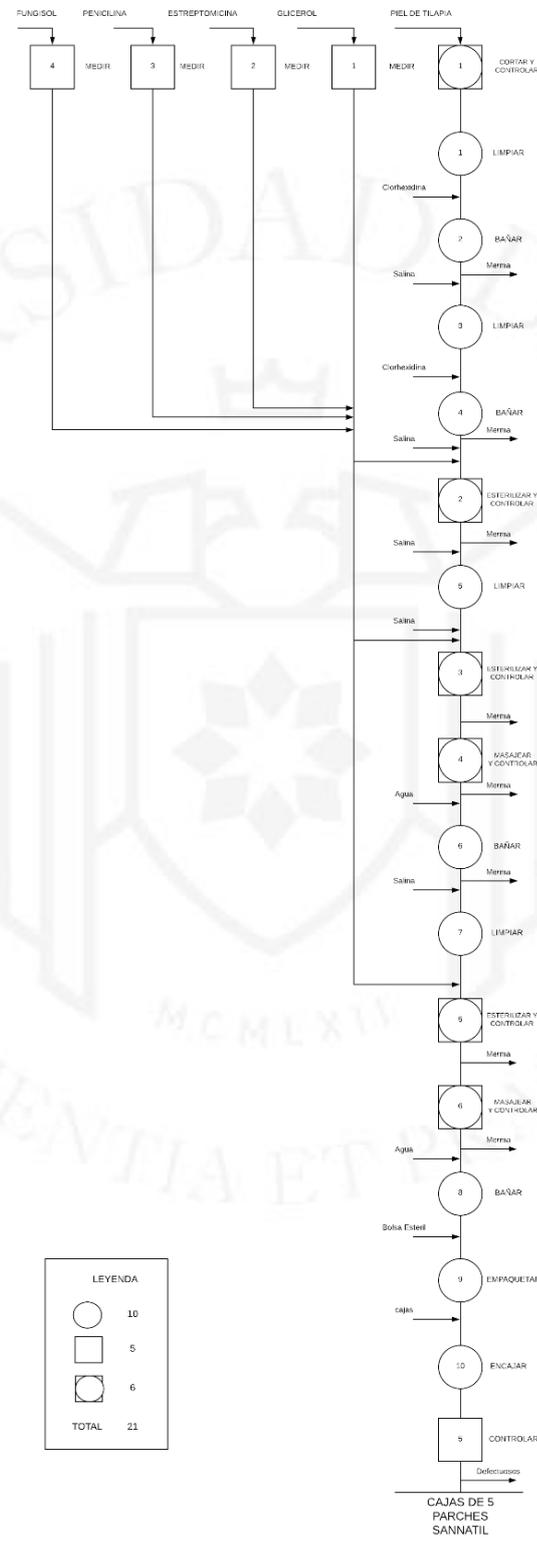
Para finalizar esta etapa de esterilización, se retirarán las pieles y se lavarán en solución salina estéril, por el mismo periodo de tiempo que anteriores lavados, y se colocaron en una solución que contenía glicerol (99%) y una solución compuesta por penicilina / estreptomycin / fungisol (1%). Luego se masajearon individualmente durante 5 minutos y se colocarán nuevamente al baño maría a 37 ° C, en el mismo dispositivo (a la misma temperatura y velocidad de rotación centrífuga), durante otras 3 horas

Finalmente, se colocarán en sobres estériles dobles de plástico y en sus cajas del producto en grupos de 5 unidades.

5.2.2.2. Diagrama del proceso

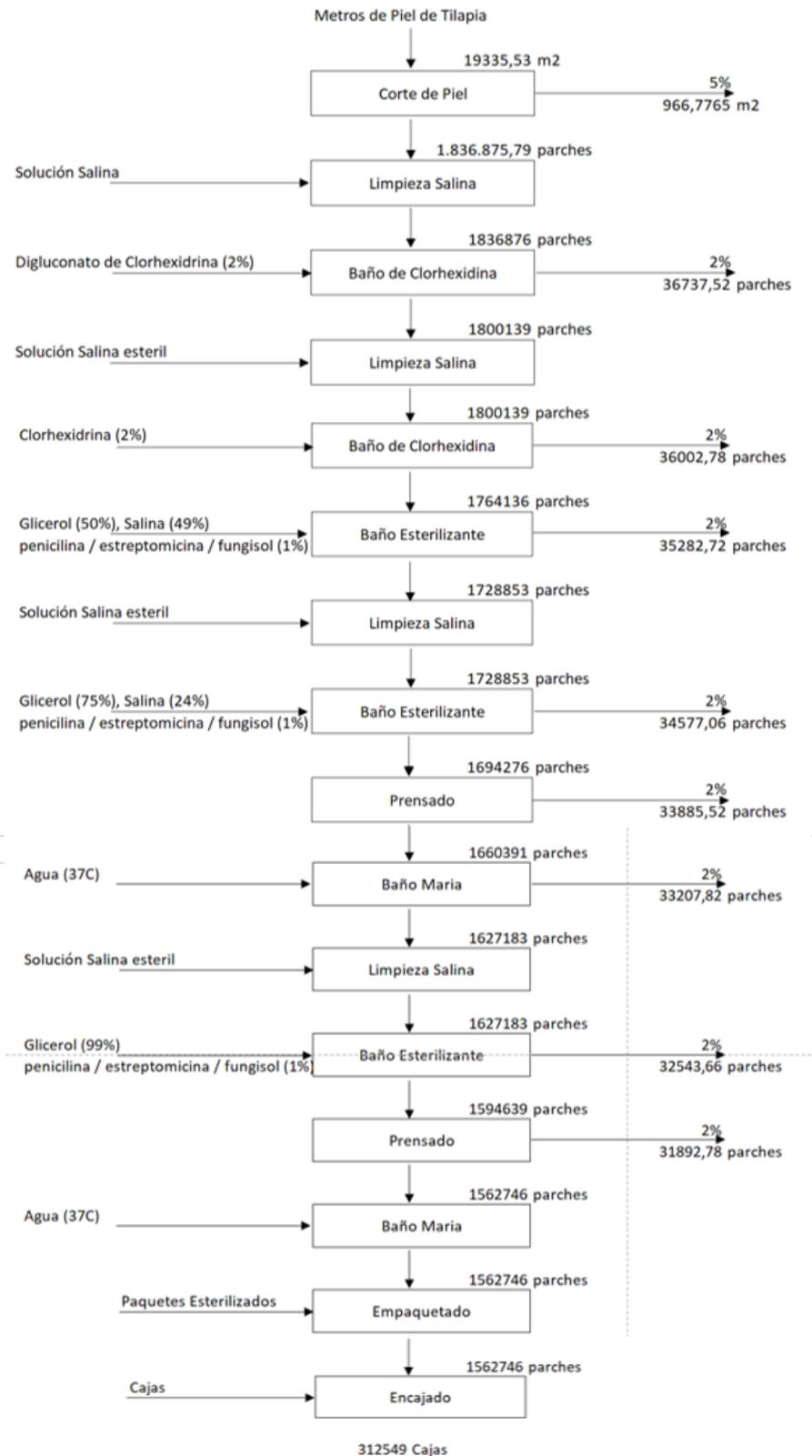
Figura 5.3
DOP

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAJAS DE PARCHES DE TILAPIA



5.2.2.3. Balance de materia

Figura 5.4
Balance de Materia



5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

En el proceso de producción contamos con tanques de refrigeración donde se realizarán las mezclas necesarias para los diversos baños de esterilización de la piel de tilapia. Se necesita controlar cierta temperatura para algunos de los baños y el almacenamiento, por lo que la característica de refrigeración es importante. Además, para el primer baño de esterilización se necesita un tanque con capacidad para almacenar la demanda total diaria por 24 horas, por lo que se utilizará un tanque con mayor capacidad de almacenamiento y la misma característica de refrigeración.

Se necesita también, una máquina que pueda rotar en si misma a 15 rpm, para poder masajear la piel de tilapia por 5 min, por lo que se utilizará un bombo masajeador de carne, que cuenta con tubos en la parte interna para evitar la ruptura de la piel.

Para el baño maría, se necesita una máquina que pueda calentar el agua a 37°C y mantenga esta temperatura por 3 horas.

La máquina cortadora de piel se encargará de darle la medida de 10 cm x10 cm a la piel al inicio del proceso. Se utilizará una máquina cortadora de piel de cerdo por cumplir con las características de corte necesarias para nuestro producto, con el proceso iniciando con un corte vertical precedido por uno horizontal.

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Para el proceso de producción se tomaron en cuenta las siguientes máquinas:

Tabla 5.2
Tanque de refrigeración

Tanque de refrigeración	
	Marca: Fischer
	Modelo: Tanque vertical 1000 L
	País de origen: Perú
	Características: Dimensiones: 1 m x 1 m x 1 m. Peso: 80 kg. Voltaje: 220 V. Potencia 5.6 kW
	Función: Recipientes para los baños en salina y clorhexidina y almacenamiento de glicerol y clorhexidina
	Capacidad: 1 m ³

Nota. Adaptado de Energypedia (2016)

Tabla 5.3
Tanque de refrigeración con tapa

Tanque de refrigeración con tapa	
	Marca: Fischer
	Modelo: Tanque horizontal 5000 L
	País de origen: Perú
	Características: Dimensiones: 5 m x 1 m x 1 m. Peso: 80 kg. Voltaje: 220 V. Potencia 5.6 kW
	Función: Recipientes para el primer baño de esterilización
	Capacidad: 5 m ³

Nota. Adaptado de Energypedia (2016)

Tabla 5.4

Tanque horizontal de refrigeración con tapa

Tanque de refrigeración con tapa	
	Marca: Fischer
	Modelo: Tanque horizontal 3500 L
	País de origen: Perú
	Características: Dimensiones: 3.5 m x 1 m x 1 m. Peso: 80 kg. Voltaje: 220 V. Potencia 5.6 kW
	Función: Almacenamiento de salina
	Capacidad: 3.5 m ³

Nota. Adaptado de Energypedia (2016)

Tabla 5.5

Tanque vertical de agua

Tanque vertical	
	Marca: Rotoplas
	Modelo: Tanque vertical cerrado
	País de origen: Perú
	Características: Diámetro: 1.1 m. Altura: 1.02 m
	Función: Almacenamiento de agua
	Capacidad: 0.75 m ³

Nota. Adaptado de Rotoplas (2018)

Tabla 5.6
Bombo masajeador

Bombo masajeador	
	Marca: Balcami
	Modelo: Bombo masajeador BM-20
	País origen: Argentina
	Características: Dimensiones: 0.48 x 0.72 x 0.75. Peso: 25 kg. Voltaje: 220 V. Potencia
	Función: Masajeo de piel de tilapia
	Capacidad: 0.26 m ³

Nota. Adaptado de Balcami (2020)

Tabla 5.7
Máquina de lavado con agua para laboratorio

Máquina de lavado con agua para laboratorio	
	Marca: Joan Lab
	Modelo: Two-Row Six Holes BHS-6
	País origen: China
	Características: Dimensiones del área de trabajo: 1 m x 1 m x 0.5 m. Potencia: 1.2 kW. Variación de temperatura: 1° - 100° C
	Función: Realizar baño maría
	Capacidad: 0.02 m ³

Nota. Adaptado de JOAN LAB (2020)

Tabla 5.8

Máquina cortadora de piel de tilapia

Máquina cortadora de piel de tilapia	
	Marca: YS
	Modelo: Máquina Cortadora de piel de cerdo
	País origen: China
	Características: Dimensiones: 2.1 m x 0.68 m x 1.35 m. Peso: 310 kg. Voltaje: 220 V. Potencia: 1.3 kW.
	Función: Corte de la piel de tilapia
	Capacidad: 15 m/min

Nota. Adaptado de YS (2020)

Tabla 5.9

Máquina selladora

Máquina selladora	
	Marca: Capsulcn
	Modelo: FR-900V Vertical Pouch Bag Sealing Machine
	País origen: China
	Características: Dimensiones: 0.82 m x 0.4 m x 0.63m. Peso: 22.5 kg. Voltaje: 220 V. Potencia: 0.65 kW.
	Función: Sellar las bolsas
	Capacidad: 12 m/min

Nota. Adaptado de Capsulcn (2020)

Tabla 5.10
Máquina encajadora

Máquina encajadora	
	Marca: Shangai ShenHu Packaging Machinery Equipment
	Modelo: Máquina de embalaje de caja de cartón de cartón horizontal máscara Facial
	País origen: China
	Características: Dimensiones: 4.3 m x 1.5 m x 1.65 m. Peso: 1200 kg. Voltaje: 380 V. Potencia: 1.5 kW.
	Función: Sellar las bolsas
	Capacidad: 100 u/min

Nota. Adaptado de Shangai ShenHu Packaging Machinery Equipment (2020)

5.4. Capacidad Instalada

5.4.1. Calculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para desarrollar el proyecto se necesitan 16 operarios por turno, siendo un total de 32 operarios los necesarios para el trabajo diario. Respecto a la maquinaria se requieren 16 máquinas que serán detalladas a continuación.

Tabla 5.11
Cálculo número de máquinas

	QE	Unidades	Defectuosos	P (parches)	T (hora/parche)	Unidad	U	E	Sem/año	Días/Sem	T/Días	H/T	#Maq
Corte de tilapia	1,933,540	parches	5%	2,035,305	0.0004	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño en salina	1,836,863	parches	0%	1,836,863	0.0004	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño en clorhexidina	1,836,863	parches	2%	1,874,350	0.0003	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño en salina	1,800,126	parches	0%	1,800,126	0.0004	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño en clorhexidina	1,800,126	parches	2%	1,836,863	0.0003	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño esterilización 1	1,764,124	parches	2%	1,800,127	0.0024	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	2
Baño en salina	1,728,841	parches	0%	1,728,841	0.0004	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño esterilización 2	1,728,841	parches	2%	1,764,123	0.0003	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Prensado	1,694,264	parches	2%	1,728,841	0.0013	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño maría	1,660,379	parches	2%	1,694,264	0.0015	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño en salina	1,627,171	parches	0%	1,627,171	0.0004	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño esterilización 3	1,627,171	parches	2%	1,660,379	0.0003	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Prensado	1,594,628	parches	2%	1,627,171	0.0013	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Baño maría	1,562,735	parches	0%	1,562,735	0.0015	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1
Empaquetado	1,562,735	parches	0%	1,562,735	0.0024	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	3
Encajado	1,562,735	parches	0%	1,562,735	0.0002	parche/hora	0.85	0.9	52	6	2	8	1

Tabla 5.12

Número de máquinas y operarios por turno

Operación	Máquina	Operario / turno
Corte de Piel	1	2
Limpieza Salina	4	4
Baño de Clorhexidrina	2	1
Baño esterilizante	4	2
Baño Maria	2	1
Masajeado	2	2
Empaquetado	3	1
Encajado	1	1
Total	19	16

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de capacidad instalada se utilizó la tabla calculada anteriormente en especificaciones de máquinas, número de operarios y balance de materia.

Tabla 5.13
Cálculo de Capacidad Instalada

Operación	Q	Unidad	P	Unidad	#Maq	D/S	S/A	H/T	T	U	E	CO
Corte de piel	1,933,540	parche	2,304	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	4,399,350
Limpieza salina	1,836,863	parche	2,500	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	4,773,600
Baño clorhexidina	1,836,863	parche	4,000	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	7,637,760
Limpieza salina 2	1,800,126	parche	2,500	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	4,773,600
Baño clorhexidina 2	1,800,126	parche	4,000	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	7,637,760
Primer baño esterilización	1,764,124	parche	417	parche/hora	2	6	52	8	2	0.85	0.9	3,182,400
Limpieza salina 3	1,728,841	parche	2,500	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	4,773,600
Segundo baño esterilización	1,728,841	parche	4,000	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	7,637,760
Masajeado	1,694,264	parche	800	parche/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.9	3,818,880
Baño maría	1,660,379	parche	1000	parche/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.9	3,818,880
Limpieza salina 4	1,627,171	parche	2,500	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	4,773,600
Tercer baño esterilización	1,627,171	parche	4,000	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	7,637,760
Masajeado 2	1,594,628	parche	800	parche/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.9	3,818,880
Baño maría 2	1,562,735	parche	1000	parche/hora	1	6	52	8	2	0.85	0.9	3,818,880
Empaquetado	1,562,735	parche	420	parche/hora	3	6	52	8	2	0.85	0.9	4,811,789
Encajado	1,562,735	parche	4,500	parche/hora	1	6	52	8	1	0.85	0.9	8,592,480

Concluimos entonces, que nuestra operación cuello de botella es el primer baño de esterilización, dándonos una capacidad instalada de 3,182,400 parches al año.

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

Es necesaria la aseguración de la correcta esterilización del producto, por lo que se implementará un sistema de calidad total. Esto incluye una inspección de calidad al final del proceso que consta en generar cultivos de bacteria. En caso se encuentren bacterias, se desechará el lote completo. El sistema de calidad total incluirá un correcto manejo de residuos para mitigar al máximo el impacto medioambiental.

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

Calidad de materia prima

Debido a que el proceso se refiere a la limpieza de la materia prima, se requerirá que la piel de tilapia llegue sin rasguños y en trozos de un tamaño que permita un corte de 10 cm x 10 cm.

Calidad de los insumos

Se requiere que todos los insumos lleguen en sus respectivos empaques sellados y sin presencia alguna de algún daño que pueda haberle ocurrido durante el proceso de distribución. En caso se encuentre una falla, se devolverá al proveedor, ya que no se puede comprometer el proceso. Se tendrá un nivel de calidad aceptable de 0.04.

Calidad del proceso

Se realizó a su vez una matriz HACCP, para medir los posibles riesgos que puedan dañar la calidad del producto durante el proceso de producción y sus puntos críticos.

Al final del proceso, se realizará un control de calidad a una muestra de 2000 parches del lote. La muestra se destruye y se mezcla con salina. Esta solución pasa a ser plantada en agar McConey, agar CPS y ASA, luego de 24 horas se revisan en el microscopio donde, en caso se detecte la presencia de bacterias en alguna de las muestras, se destruye el lote, asegurando así la inocuidad del producto.



Tabla 5.14
Plan HACCP

Parches de tilapia	Peligro	Algún peligro significativo para la seguridad del producto	Justificación	¿Qué medidas preventivas se pueden aplicar?	¿Es esa etapa un PCC?
Inspección de materia prima	Físico: Rasguños y cortes no deseados.	Sí	Debido al mal manejo en el proceso de recolección de materia prima, la piel de tilapia puede empezar a deteriorarse, perdiendo propiedades tensoactivas. Es posible que, por la zona, la materia prima llegue con excesiva cantidad de polvo o arena.	Implementación de sistema de refrigeración en el transporte y plan de limpieza en los almacenes.	No
Corte	Físico: Se corta con otras dimensiones	No	Por mala configuración de la máquina o capacitación al poner la piel	Programa de capacitación y mantenimiento preventivo	No
Baño con clorhexidina	Químico: Destrucción de células necesarias	Sí	Por sobreexposición, la clorhexidina puede atacar células necesarias para el proceso de tratamiento de quemaduras	Alarmas que indiquen 5 minutos antes de terminar el baño	No
Baño María	Físico: No se llega a la temperatura deseada	No	Si el agua no llega a 37°, no se puede asegurar la correcta esterilización del producto	Mantenimiento preventivo a las calentadoras y revisión de termómetros	No
Masajeado	Físico: Las revoluciones pueden ser muy rápidas y destruir el parche	Sí	En caso la máquina no gire a 15 rpm y lo haga a mayor velocidad, la fricción puede hacer que la piel se rompa	Programa de capacitación y mantenimiento preventivo	Sí
Almacenamiento	Biológico: Formación de hongos y bacterias. Físico: Cantidad de polvo excesiva.	Sí	La humedad puede generar la formación de bacterias en el producto final de la misma manera que el polvo rompería la esterilización.	Plan de almacenamiento	Sí

Tabla 5.15
Puntos críticos

			Monitoreo						
Puntos Críticos de control	Peligros significativos	Limites críticos para cada medida preventiva	Qué	Cómo	Frecuencia	Quién	Acciones correctoras	Registros	Verificación
Masajeado	Físico: Las revoluciones pueden ser muy rápidas y destruir el parche	RPM: 15	Velocidad de rotación por minuto del bombo masajeador	Tacómetro	Cada operación de masajeado	Operario de la máquina	Apagado de la máquina y reconfiguración	Registro Re-005 Velocidad de rotación del bombo masajeador	Estudio de tendencia mensual
Almacenamiento	Biológico: Formación de hongos y bacterias. Físico: Cantidad de polvo excesiva.	Humedad: 35% - 55%. Temperatura: 18°-20°C. Distancia al piso del producto terminado: 20-25 cm. Distancia al techo del producto terminado: 40-50 cm. Distancia a la pared más cercana: 15 -20 cm	Humedad, temperatura y distancia	Higrómetro, termómetro y cinta métrica	Al inicio y fin de cada turno	Inspector de calidad	Ajuste de deshumidificadores, temperatura del ambiente y reacomodo del producto terminado	Registro Re-001 Humedad de los almacenes. Registro Re-002 Temperatura de los almacenes	Estudio de tendencia mensual

Nota. Adaptado de Ministerio de Salud (2013)

5.6. Estudio de impacto ambiental

Actualmente, el proceso tiene las siguientes salidas significativas:

Emisiones

- Gases durante los lavados
- Vapor de agua los baños maría

Efluentes

- Solución Salina
- Solución de Digluconato de Clorhexidrina
- Solución Salina Esteril
- Solución de Clorhexidrina
- Solución de Glicerol (50%), Salina (49%), Penicilina / Estreptomicina / Fungisol (1%)
- Solución de Glicerol (75%), Salina (24%), Penicilina / Estreptomicina / Fungisol (1%)
- Solución de Glicerol (99%), Penicilina / Estreptomicina / Fungisol (1%)
- Agua con residuos del baño maría

Desechos sólidos

- Cartones de las cajas de los insumos
- Cintas de embalaje de insumos
- Residuos de piel de Tilapia del corte

Con esta información y teniendo en cuenta las operaciones realizadas durante el proceso de elaboración de parches se construyó la siguiente matriz de Leopold. Para dicha matriz, se establecieron valores del -10 al 10 para la magnitud del impacto y del 1 al 10 para la importancia del impacto (Gomez, 2020).

Tabla 5.16
Matriz de Leopold

M/ai	Acción									
	Corte de Piel	Limpiezas Salina	Baño de CHX	Baño estéril	Baño estéril	Baño estéril	Prensado	Baño Maria	Empaque	Subtotal
Calidad del aire	--	--	--	--	--	--	--	-4/2	--	-8
Calidad del agua	--	-2/4	-4/2	-2/8	-4/8	-7/8	--	-2/4	--	-128
Calidad de la tierra	-4/2	--	--	--	--	--	--	--	--	-8
Comunidades cercanas	-4/2	--	--	--	--	--	--	--	--	-8
Empleo	+4/6	+4/6	+4/6	+4/6	+4/6	+4/6	+4/6	+4/6	+4/6	216
Servicios de recolección de basura	-3/4	--	--	--	--	--	--	--	-3/4	-24
Subtotal	-4	16	16	8	-8	-32	24	8	12	80

Se concluye que el impacto del proyecto es positivo dado los factores analizados; sin embargo, deben tomarse en cuenta todas las medidas necesarias para preservar los medios afectados.

5.7. Seguridad y salud ocupacional

Algunos de los riesgos principales durante el proceso productivo propuesto son:

Lesiones Físicas

Los operarios pueden sufrir golpes en cualquier etapa del proceso, desde caídas por pérdidas de equilibrio hasta por mala manipulación de las máquinas. Por ello, se conservarán en todo momento pasillos libres de obstáculos, suelos limpios y se entregarán los epp's necesarios de acuerdo a las labores rutinarias de cada operario.

La máquina cortadora de piel puede generar un daño irreversible en los operarios; por ello, se capacitará debidamente a los que sean operadores de esta área y se colocarán topes que impidan ingresar alguna parte del cuerpo. Esta máquina opera mediante una faja, por ende, solo podrán ingresar los productos para su transformación.

Quemaduras

Es posible que alguno de los componentes químicos utilizados en los baños pueda generar lesiones a la piel o a cualquier otra parte del cuerpo de los operarios. Por ello, los mismos estarán cubiertos en su totalidad por batas y lentes de protección para resguardar los ojos.

Incendio o Sismos

Existe el riesgo de que pueda producirse un accidente involuntario que desencadene en la combustión de alguno de los líquidos utilizados durante el proceso o sucedan problemas eléctricos indetectables por el fallo de alguna de las máquinas. Por ello, se colocarán extintores en las diferentes áreas de la planta con el fin de cubrir todas las zonas necesarias; se capacitará a los empleados en su uso durante una emergencia. Adicionalmente se colocarán rociadores para controlar siniestros y las diferentes alarmas para alertar al resto de trabajadores. Es importante mencionar el uso de interruptores diferenciales en los equipos que se utilicen, dado que son importados.

Es de gran relevancia evaluar los peligros, riesgos, causas y efectos que enfrenten los colaboradores diariamente. A su vez, realizar constantemente controles y capacitaciones al personal para mantener una cultura de seguridad y salud ocupacional activa. Adicionalmente, es necesario el uso del botiquín en las diferentes áreas.

Actualmente la Seguridad y Salud en el trabajo es una condición indispensable para el desarrollo de actividades laborales, con el fin de salvar la integridad de los colaboradores. Por ello, se hace referencia al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (DS 009-2005-TR) del cual se rescata las siguientes pautas:

- Analizar e Identificar constantemente las fallas o deficiencias en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)
- Establecer un comité de Seguridad, ya que se contará con más de 25 trabajadores. Este comité nombrará un supervisor que será responsable de controlar el cumplimiento del Reglamento Interno del SGSST.
- Tomar medidas preventivas y correctivas para controlar o eliminar los diferentes peligros que suscitan en el trabajo.
- Realizar auditorías periódicas internas y externas con el fin de verificar que el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo esté siendo aplicado de manera eficaz y adecuada.
- Elaborar un Mapa de Riesgos y publicarlo en una posición visible para cada uno de los miembros de las diferentes áreas.
- Realizar simulacros y capacitaciones necesarias contra eventos inesperados
- Para asegurar la salud y seguridad de los operarios, se realizó una matriz IPERC para detallar los peligros y riesgos en el proceso y las medidas de control necesarias.

Tabla 5.17
Matriz IPERC

Nº	Proceso	Subproceso	Peligro	Riesgo	PROBABILIDAD						Severidad	Resultante	Nivel de Riesgo	Riesgo Significativo	Medidas de Control
					Personas Expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad						
1	Corte de la piel de tilapia	Introducción y retiro de la piel	Cuchillas	Probabilidad corte	1	1	1	3	6	3	18	Imp	Sí	Mantenimiento preventivo	
	Riesgo Residual				1	1	1	3	6	3	18	Imp	Si		
2	Baños de esterilización	Introducción y retiro de parches	Escalera mojada	Probabilidad de caída	3	1	1	3	7	1	7	To	No	Plan de limpieza	
	Riesgo Residual				3	1	1	3	7	1	7	To	No		
3	Sellado de bolsas	Introducción de la bolsa	Rodillos	Probabilidad de aplastamiento	1	1	1	3	7	1	7	To	No	Mantenimiento preventivo y pulsador de apagado	
	Riesgo Residual				1	1	1	3	7	1	7	To	No		
4	Baños en clorhexidina	Introducción de la clorhexidina	Clorhexidina	Probabilidad de intoxicamiento	2	1	1	3	7	2	14	Mo	Sí	Protocolo de revisión de envases	
	Riesgo Residual				2	1	1	3	7	2	14	Mo	Sí		

5.8. Sistema de mantenimiento

Tener en cuenta el mantenimiento de cada una de las máquinas es fundamental en la planta. Con ello se asegura el correcto funcionamiento y se garantiza la calidad durante el proceso de elaboración de los parches mencionados. Dado el sector médico del producto, es necesario garantizar el correcto estado de cada uno de los eslabones de su elaboración. Adicionalmente, el realizar mantenimientos programados ayudaría a evitar fallas, alargar la vida de los equipos, reducir costos de mantenimiento reactivos y reducir el número de paradas no planificadas.

Para esta planta, se ha establecido realizar mantenimientos preventivos cada 2 meses dirigidos por técnicos especialistas, con el objetivo ya mencionado de elevar la calidad a su punto máximo. Con ello la tasa de fallos disminuiría y se elevaría la productividad. Adicionalmente, es necesario mencionar que los mantenimientos reactivos se darán cuando surjan fallas inesperadas; sin embargo, se capacitará a los operarios en TPM (Mantenimiento Productivo Total) con el objetivo de poder controlarlas y tratar de reducir aún más su ocurrencia (Fernández, 2018)

Tabla 5.18

Programa semestral de mantenimiento de máquinas y equipos

PROGRAMA SEMESTRAL DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS																								
SANNATIL S.A.C.																								
Semestre	Semestre 2021-1																							
Mes	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
Maquinaria y equipo	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tanque de Refrigeración				X				X				X				X				X				X
Tanque de Refrigeración con tapa				X				X				X				X				X				X
Tanque vertical de agua				X				X				X				X				X				X
Bombo Masajeador		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Máquina de Lavado		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Maquina Cortadora			X				X				X				X				X				X	
Maquina Selladora	X								X								X							
Maquina Encajadora	X								X								X							

5.9. Diseño de la cadena de suministro

Diseñar correctamente la cadena de suministro de la empresa asegura el correcto funcionamiento de actividades. Con ello se puede mapear a los involucrados en el negocio y establecer la coordinación de cada una de las operaciones o procesos de la cadena. Con ello, se busca generar una ventaja competitiva que pueda alinearse en las estrategias funcionales establecidas por la empresa a desarrollar con el objetivo de resaltar en el mercado (Chopra & Meindl, 2013).

La materia prima, la piel de tilapia, se conseguirá de piscigranjas locales, especialmente de las ubicadas en la región Lima e Ica tales como Tambo de Mora o Acahuara. El precio actual aproximado de un m² de piel se encuentra en USD 6.00.

Además, se requerirán insumos para la esterilización. A continuación, se presentará una tabla con el insumo requerido y su proveedor.

Tabla 5.19
Proveedores de insumos para la esterilización

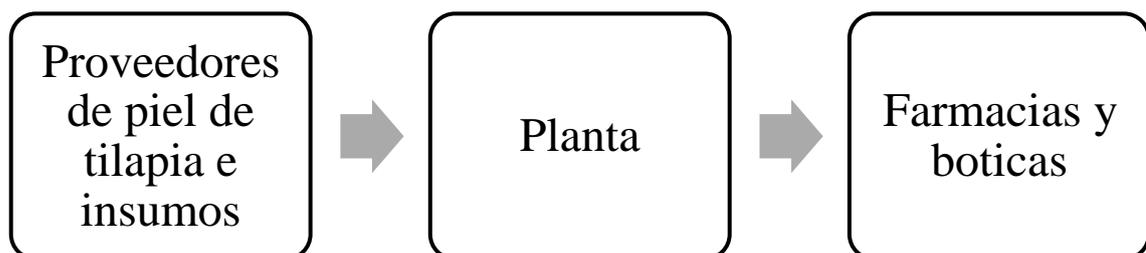
Insumo	Proveedor
Salina	Laboratorios locales
Clorhexidina	Henan FoTei Biological Technology CO
Glicerol	Laboratorios locales
Penicilina	Hebei Well Bottle International Trade CO
Estreptomicina	Vega Pharma
Fungicida (ácido peracético)	Química Industrial

Por último, los proveedores de empaques y envoltorios esterilizados provienen de las empresas Hotwave Packaging y Yongsheng Degradable Plastic Co respectivamente.

Para la distribución del producto se utilizará un camión propio, correctamente equipado para preservar la temperatura del producto final entre 18° a 23° C y una humedad ente 30% a 35%, asegurando su inocuidad.

Para la venta al consumidor final, se buscará contratos con minoristas como farmacias o boticas, debido a que poseen un mayor alcance de mercado en comparación a si abriéramos una tienda propia. Entre las farmacias buscadas serán pertenecientes al grupo InRetail Pharma, como Boticas Arcángel o Mifarma, Inkafarma, Framacia Universal y Boticas y Salud.

Figura 5.5
Cadena de Suministro de 2 niveles



5.10. Programa de producción

El proyecto presentado tiene de vida útil 5 años, es decir del año 2021 hasta el año 2025; para este periodo de tiempo se espera obtener un retorno económico.

Por ello, se elaboró el Plan Maestro de Producción; se consideró la demanda del proyecto, stock de seguridad (SS) y la cantidad a producir. Con respecto al Stock de Seguridad se consideró el 2% de la demanda proyectada para cada año.

Tabla 5.20
Plan Maestro de Producción

Año	Cajas de 5 unidades de Parches				
	2021 Año 1	2022 Año 2	2023 Año 3	2024 Año 4	2025 Año 5
Dem Total	257,135	269,991	283,490	297,664	312,547
SS	5,143	5,400	5,670	5,954	6,251
Q	262,278	275,391	289,160	303,618	318,798
Inv Inicial	0	10,286	10,800	11,340	11,908
PMP	262,278	275,391	289,160	303,618	318,798
Inv Final	10,286	10,800	11,340	11,908	12,502

Tabla 5.21
Plan Maestro de Producción Semanal

Semana	Cajas de 5 unidades de Parches							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Demanda	4,945	4,945	4,945	4,945	4,945	4,945	4,945	4,945
SS	99	99	99	99	99	99	99	99
Q	5,044	5,044	5,044	5,044	5,044	5,044	5,044	5,044
Inv Inicial	0	198	396	594	792	990	1,188	1,386
PMP	5,044	5,044	5,044	5,044	5,044	5,044	5,044	5,044
Inv Final	198	396	594	792	990	1,188	1,386	1,584

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

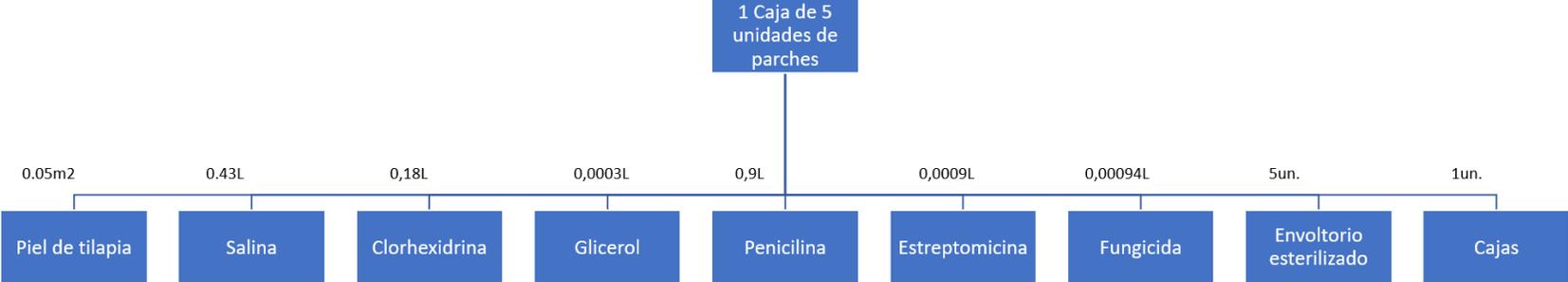
5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

La materia prima es el insumo básico requerido para elaborar unidades de nuestro producto presentado. Las mismas pasarán por la línea de producción para ser transformadas en parches para el tratamiento de quemaduras.

Respecto a los materiales necesarios se encuentra la piel de tilapia, Salina, Clorhexidrina, Glicerol, Penicilina, Estreptomicina, Fungicida, Envoltorio esterilizado y las cajas. Los mismos pasan por inspecciones de calidad para verificar su estado debido a que influye directamente en la eficiencia y eficacia del producto.



Figura 5.6
Diagrama de Gozinto



MRP Cajas de 5 unidades

$$Lt = \frac{356 \text{ cajas} \times \frac{0.0156588 \text{ horas}}{\text{cajas}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.22

MRP semanal de Cajas de 5 unidades

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		6,011	6,011	6,011	6,011	6,011
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		121	121	121	121	121
Inv. Disponible	11,908	5,776				
Requerimiento Neto			356	6,132	6,132	6,132
Plan de Pedidos			356	6,132	6,132	6,132
Lanzamiento		356	6,132	6,132	6,132	

MRP Piel de Tilapia

Lote: 200 m2

$$Lt = \frac{57m2 \times \frac{0.01333 \text{ horas}}{m2}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.23

MRP semanal de Piel de Tilapia

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		18	307	307	307	
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		7	7	7	7	
Inv. Disponible	596	571	257		143	
Requerimiento Neto				57	314	
Plan de Pedidos				200	400	
Lanzamiento			200	400		

MRP Salina

Lote: 300 Litros

$$Lt = \frac{466 \text{ litros} \times \frac{0.5 \text{ horas}}{\text{litros}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 4 \text{ semanas}$$

Tabla 5.24

MRP semanal de Solución Salina

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		154	2,637	2,637	2,637	
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		53	53	53	53	
Inv. Disponible	5,121	4,914	2,224		134	
Requerimiento Neto				466	2,690	
Plan de Pedidos				600	2,700	
Lanzamiento	2,700					

MRP Clorhexidrina

Lote: 200 Litros

$$Lt = \frac{195 \text{ Litros} \times \frac{0.5 \text{ horas}}{\text{Litros}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 2 \text{ semanas}$$

Tabla 5.25

MRP semanal de Clorhexidrina

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		65	1,104	1,104	1,104	
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		22	22	22	22	
Inv. Disponible	2,144	2057	931		5	
Requerimiento Neto				195	1,126	
Plan de Pedidos				200	1,200	
Lanzamiento		200	1,200			

MRP Glicerol

Lote: 2 Litros

$$Lt = \frac{1 \text{ Litro} \times \frac{0.00291667 \text{ horas}}{\text{Litros}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.26

MRP semanal de Glicerol

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		1	2	2	2	
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		1	1	1	1	
Inv. Disponible	4	2		1	1	
Requerimiento Neto			1	3	2	
Plan de Pedidos			2	4	2	
Lanzamiento		2	4	2		

MRP Penicilina

Lote: 200 Litros

$$Lt = \frac{968 \text{ Litros} \times \frac{0.00291667 \text{ horas}}{\text{Litros}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.27

MRP semanal de Penicilina

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		321	5,519	5,519	5,519	
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		109	109	109	109	
Inv. Disponible	10,718	10,288	4,660		32	
Requerimiento Neto				968	5,596	
Plan de Pedidos				1,000	5,600	
Lanzamiento			1,000	5,600		

MRP Estroptimicina

Lote: 2 Litros

$$Lt = \frac{5 \text{ Litros} \times \frac{0.00291667 \text{ horas}}{\text{Litros}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.28

MRP semanal de Estroptimicina

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		1	6	6	6	
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		1	1	1	1	
Inv. Disponible	11	9	2		1	
Requerimiento Neto				5	6	
Plan de Pedidos				6	6	
Lanzamiento			6	6		

MRP Fungicida

Lote: 2 Litros

$$Lt = \frac{4 \text{ Litros} \times \frac{0.00291667 \text{ horas}}{\text{Litros}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.29

MRP semanal de Fungicida

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		1	6	6	6	
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		1	1	1	1	
Inv. Disponible	12	10	3			
Requerimiento Neto				4	7	
Plan de Pedidos				4	8	
Lanzamiento			4	8		

MRP Envoltorio Esterilizado

Lote: 1000 unidades

$$Lt = \frac{5375 \text{ unidades} \times \frac{0.00555 \text{ horas}}{\text{unidades}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.30

MRP semanal de Envoltorios Esterilizados

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		1,780	30,660	30,660	30,660	
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		605	605	605	605	
Inv. Disponible	59,540	57,155	25,890		625	
Requerimiento Neto				5,375	31,265	
Plan de Pedidos				6,000	32,000	
Lanzamiento			6,000	32,000		

MRP Cajas

Lote: 1000 unidades

$$Lt = \frac{1075 \text{ unidades} \times \frac{0.000333 \text{ horas}}{\text{unidades}}}{\frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turnos}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times 0.9 \times 0.85} = 1 \text{ semana}$$

Tabla 5.31

MRP semanal de Cajas

Semana	Sem -52	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5
Requerimiento Bruto		356	6,132	6,132	6,132	
Recepción Programada						
Inv. Seguridad		121	121	121	121	
Inv. Disponible	11,908	11,431	5,178		925	
Requerimiento Neto				1,075	6,253	
Plan de Pedidos				2,000	7,000	
Lanzamiento			2,000	7,000		

5.11.2. Servicios: energía eléctrica y agua

Para el funcionamiento correcto de la planta se necesitan los siguientes servicios básicos:

- Energía eléctrica: La planta está ubicada en Lima Metropolitana, el servicio de Luz será brindado por la empresa Luz del Sur. La misma abastece sin inconvenientes a plantas de mayores volúmenes de producción.
- Agua: El suministro de agua lo brindará SEDAPAR
- Telefonía e Internet: Para realizar coordinaciones a lo largo de los entes de la cadena de suministro se utilizarán los servicios de Movistar Perú

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos son aquellos que no participan directamente del proceso productivo; sin embargo, son relevantes en mantener los estándares objetivo del producto.

Tabla 5.32
Trabajadores Indirectos

Trabajadores Indirectos	Cantidad
Jefe producción	1
Supervisores	1
Analista de calidad	1

5.11.4. Servicios de terceros

Los servicios tercerizados por la empresa serán los siguientes:

- Limpieza
- Vigilancia
- Mantenimiento de Equipos

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

Factor Material

Este factor incluye la cantidad de materia prima e insumos que se requeridos para la producción. Esto se calculó con la ayuda del diagrama de Gozinto mostrado anteriormente.

Tabla 5.33
Factor material

Requerimiento	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda (cajas)	257,135	269,991	283,490	297,664	312,547
m ² de piel de tilapia	12,857	13,500	14,174	14,883	15,627
Salina (litros)	109,353	114,820	120,561	126,589	132,918
Clorhexidina (kg)	46,238	48,550	50,977	53,526	56,202
Glicerol (kg)	65,047	68,299	71,714	75,299	79,064
Penicilina (litros)	231	243	255	268	281
Estreptomicina (kg)	231	243	255	268	281
Fungicida (kg)	240	252	265	278	292

Factor Máquina

Este factor fue calculado previamente en el capítulo 4, su cálculo exacto se encuentra en la tabla 4.3

Factor Movimiento

Este factor mide los desplazamientos de la materia prima desde que es recibida al proveedor, hasta que se convierte en producto final. Es de suma importancia para una correcta disposición de planta, ya que se buscará reducir el espacio recorrido de un punto al otro para reducir el tiempo de producción y el esfuerzo.

Para un correcto diseño de un plan de transporte del producto en proceso, debe elegirse correctamente un contenedor ideal para cada tarea de movimiento. En nuestro proyecto, se utilizarán tres: un montacarga, una carretilla y la cinta transportadora.

El montacargas es un vehículo que puede cargar gran cantidad de peso fácilmente y transportarlo. Cuenta con una velocidad máxima sin carga de 20 km/h y su velocidad de elevación de 510 mm/segundo. Sus dimensiones fueron tomadas en cuenta para el cálculo del área de los pasillos al igual que el radio de giro. El montacargas será utilizado para la recepción de materia prima en jabas, su transporte hacia el almacén de materia prima y el transporte de las cajas de 60 unidades al almacén de productos terminados.

Figura 5.7
Montacargas



Nota. Imagen obtenida de LTMG (2020)

La carretilla es un vehículo de transporte más pequeño que el montacarga, pero permite el transporte del producto en proceso como parche. Serán llenadas con salina esterilizada para no atentar contra la inocuidad del producto. Necesitan de un operario y serán utilizada para el transporte de la piel cortada hasta el primer baño en salina. Sus dimensiones fueron tomadas en cuenta para el cálculo de los pasillos del área de producción.

Figura 5.8
Carretilla



Nota. Imagen obtenida de Qingdao (2020)

La cinta transportadora será la máquina de transporte primordial durante el proceso. Esto debido al gran volumen de producto en proceso que hay que trasladar y la reducción de esfuerzo que tendría que hacer cada operario. De esta manera, se reducen los puntos de espera y se ahorra un espacio considerable en la planta. Además, la cinta será limpiada diariamente para conservar la esterilización del producto. La longitud total de la cinta será calculada una vez esté terminada la disposición de planta ya que se necesita la distancia entre áreas de operación.

Figura 5.9
Cinta transportadora



Nota. Imagen obtenida de Henan Yingda(2020)

Tabla 5.34
Factor movimiento

Material	Contenedor	Punto de inicio	Punto de llegada
Piel de tilapia	Montacarga	Patio de maniobras	Almacén de materia prima
Producto en proceso	Carretilla	Almacén Materia Prima	Zona de corte
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de corte	Zona de baños (tanque de salina 1)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (tanque de salina 1)	Zona de baños (tanque de clorhexidina 1)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (tanque de clorhexidina 1)	Zona de baños (tanque de salina 2)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (tanque de salina 2)	Zona de baños (tanque de clorhexidina 2)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (tanque de clorhexidina 2)	Zona de baños (tanque de primera esterilización)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (tanque de primera esterilización)	Zona de baños (tanque de salina 3)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (tanque de salina 3)	Zona de baños (tanque de segunda esterilización)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (tanque de segunda esterilización)	Zona de masajeado
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de masajeado	Zona de baños (máquina de baño maría)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (máquina de baño maría)	Zona de baños (tanque de tercera esterilización)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (tanque de tercera esterilización)	Zona de masajeado
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de masajeado	Zona de baños (máquina de baño maría)
Producto en proceso	Cinta transportadora	Zona de baños (máquina de baño maría)	Zona de empaquetado (empaquetadora)
Producto empaquetado	Cinta transportadora	Zona de empaquetado (empaquetadora)	Zona de empaquetado (encajadora)
Caja de parches de piel de tilapia	Montacarga	Zona de empaquetado (encajadora)	Almacén de producto terminado

Factor espera

Durante el proceso, debido a las diferentes velocidades de trabajo de las máquinas y los operarios, es posible que se generen puntos de espera. Una correcta disposición de planta los reduce al grado óptimo, ya que estos puntos ocupan un espacio y generan un costo adicional.

En nuestro proceso, existen solo dos puntos donde el producto en proceso debe esperar el inicio o fin de ciertas actividades. En el proceso de corte, se debe esperar a que la primera cortadora este libre para introducir el siguiente lote que está esperando al lado lateral de la entrada de la máquina y luego se debe esperar a que la segunda cortadora esta libre, ubicando el producto en proceso al lado lateral de la entrada de la segunda máquina. Las pieles de tilapia esperarán en jabsas con dimensiones de 0.52 m x 0.35m x 0.32m y serán apiladas en 4 niveles de 3 filas y 4 columnas. En el proceso de encajado, se debe esperar a completar 60 cajas de 5 unidades para juntarlas en una caja de mayor tamaño de 60 unidades. Estas cajas de mayor tamaño tendrán una dimensión de 0,6 m x 0,12 sin armar y esperaran desarmadas y apiladas en 4 columnas con 4 filas, mientras que las cajas de 5 unidades tienen una dimensión de 0,12 m x 0,035 m x 0,12 y esperaran apiladas en 4 niveles con 3 columnas y 4 filas.

Tabla 5.35
Factor espera

Proceso	Maquinas o equipos	Material que ingresa	Capacidad de producción/día	Unidades	Material en espera
Corte	Cortadora	Piel de tilapia	3,6864	parches/día	Piel de tilapia
Encajado	Encajadora	Parches de tilapia sellado	48000	cajas/día	Cajas de parches de tilapia

La planta contará también con un almacén de materia prima (AMP) y un almacén de productos terminado (APT). El AMP servirá para almacenar la piel de tilapia, la penicilina, la estreptomina, el fungicida, las cajas y las bolsas. Por consideraciones técnicas de la penicilina y estreptomina, se requiere que el AMP sea un lugar seco y que su temperatura no sobrepase los 30°C (UNAM, 2007). Los demás insumos se almacenarán en la misma zona de producción, esto para reducir el tiempo de llenado de

los tanques de lavado. Por otro lado, el APT debe cumplir con especificaciones dadas por el MINSA para el almacenamiento de artículos esterilizados. Estas especificaciones son las siguientes (MINSA, 2013):

- Debe ser una zona restringida con acceso a pocos operarios.
- Debe estar adyacente al área de esterilización.
- Ambiente libre de polvo, superficies lisas y lavables.
- Los estantes no deben ser de madera y servirán para almacenar el mismo material esterilizado y los carros de distribución de este. Las cajas no deben estar en contacto con corrientes de aire ni ubicarse debajo de rejillas de aire acondicionado. Las estanterías no deben tener picos que puedan rasgar las cajas.
- Los objetos estériles deben estar almacenados al menos a 0,2 m arriba del piso, ente 0,4-0,5 m por debajo del techo y a un mínimo de 0,15 m del lado externo de la pared.
- La temperatura del almacén debe mantenerse ente 18°C y 20°C con una humedad entre 35% y 55%
- En esta zona no debe permitirse la presencia de cañerías de vapor, agua potable o aguas residuales.

Factor servicio y edificio

Acceso: La planta contará con una puerta de acceso hacia el patio de maniobras para camiones y una entrada para el personal que dirija hacia una pequeña recepción. La recepción contará a su vez con una ruta hacia la zona de producción y otra hacia la zona administrativa. En cada cambio de nivel y en las entradas peatonales, se contará con una rampa de 1,2 m de ancho para el paso de silla de ruedas. Para cumplir con el artículo 62 del reglamento de la ley general para personas con discapacidad, para las rampas cortas de 1 m o menos, la pendiente será de un máximo de 14%, mientras que las de 2m tendrán una pendiente máxima de 10% (MIMP, 2018).

Estacionamientos: Se contará con un total de 35 estacionamientos, otorgándole uno a cada trabajador administrativo (12) y los demás, destinados para los operarios en

el área de producción y visita. Se reservan dos estacionamientos para personas con discapacidad, cumpliendo así con la ley general para personas con discapacidad (MIMP, 2018). Cada estacionamiento tendrá una longitud de 5 metros y un ancho de 2.1 metros (MVCS, 2019).

Servicios higiénicos: Según la norma A.060 de industrias, los baños tendrán la siguiente disposición y no deben estar a más de 30 metros del área de trabajo (MVCS, 2019)

Baños en el área administrativa: El baño de hombres contará con 1 inodoro, 1 lavadero y 1 urinario, mientras que el de mujeres contará con 1 inodoro y 1 lavadero.

Baños en el área de producción: El baño de hombres contará con 2 lavaderos, 2 urinarios y 1 inodoro, mientras que el de mujeres contará con 2 lavaderos y 2 inodoros.

Además, se contará con un baño para personas con discapacidad en cada área, considerando las siguientes indicaciones del Ministerio de la mujer y población vulnerable (MIMP, 2019): Los lavatorios deben soportar una carga vertical de 100 kg, con una distancia entre lavatorios de 90 cm entre ejes, debe existir un espacio libre de 0.75 m x 1.2m al frente, con un borde externo superior a los 0,85 m y cierre automático del caño. Los inodoros deben tener un cubículo de 1.5 m x 2 m como mínimo, con barras de apoyo a los lados, puerta de mínimo 0.9 m y la tapa del asiento ente 0.45 m y 0.5 m. Por último, los urinarios deben estar pegados a la pared, con borde proyectado a no más de 0.4 m del piso, con un espacio libre de 0.75 x 1.2 al frente y barras de apoyo a los lados a 30 cm del eje.

Instalaciones médicas: Debido al riesgo que existe de mal manejo de químicos y posibilidad de infección, se contará con instalaciones médicas simples. Se formará un comité de primeros auxilios, capacitados en prácticas de atención rápida en caso ocurra un accidente en la planta. Las medidas para estas instalaciones será una sala de 2 metros por 2 metros, contando con una camilla de 2 metros por 1, un equipo medio y una silla (Meyers & Stephens, 2006).

Comedor: Se ofrecerá a los colaboradores de la planta un área comedora con un microondas y refrigerador. La siguiente tabla fue adaptada de los cálculos hechos por Meyers y Stephens

Tabla 5.36
Cálculo del área comedor

Línea de espera	m²
Área para comer	31
Desperdicios	3
Almacenamiento de comida	3
Total	37
Pasillos y varios	9
Gran total	46

Nota. Datos adaptados de Meyers & Stephens (2006)

Esto nos da un total de 46 m² para el área comedor, dividiéndolo en 10 m x 5 m.

Área administrativa: Para las oficinas del área administrativa se tomarán en cuenta las recomendaciones de Sule.

Tabla 5.37
Rangos para oficinas administrativas

Cargo	Rango en m²
Ejecutivo principal	23-46
Ejecutivo	18-37
Ejecutivo junior	10-23
Mando medio	7.5-14
Oficinista	4.5-9

Nota. Datos adaptados de Sule (2001)

Factor iluminación

Asegurar la correcta iluminación de la planta es necesario para el correcto desempeño de las labores de todos los colaboradores, además de afectar a su salud, por lo que se comprará la luminaria LED necesaria para cumplir con los siguientes requerimientos de la norma A0.60:

Tendrán elementos que permitan la iluminación natural y/o artificial necesaria para las actividades que en ellos se realicen. Las oficinas administrativas u oficinas de planta tendrán iluminación natural directa del exterior, con un área mínima de ventanas de veinte por ciento (20%) del área del recinto. La iluminación artificial tendrá un nivel mínimo de 250 Luxes sobre el plano de trabajo. Los ambientes de producción podrán tener iluminación natural mediante vanos o cenital, o iluminación artificial cuando los procesos requieran un mejor nivel de iluminación. El nivel mínimo recomendable será de 300 Luxes sobre el plano de trabajo. Los ambientes de depósitos y de apoyo, tendrán iluminación natural o artificial con un nivel mínimo recomendable de 50 Luxes sobre el plano de trabajo. Comedores y Cocina, tendrán iluminación natural con un área de ventanas, no menor del veinte por ciento del área del recinto. Se complementará con iluminación artificial, con un nivel mínimo recomendable de 220 Luxes. Servicios Higiénicos, contarán con iluminación artificial con un nivel recomendable de 75 Luxes. Los pasadizos de circulaciones deberán contar con iluminación natural y artificial con un nivel de iluminación recomendable de 100 Luxes, así como iluminación de emergencia. (MVCS, 2006).

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta contará con un patio de maniobras, un área de producción, un área de oficinas administrativas con un cuarto de ventas, el almacén de materia prima, el almacén de productos terminados, servicios higiénicos, comedor e instalaciones médicas.

5.12.3. Cálculo de áreas de cada zona

Área de producción: Para el cálculo del espacio mínimo requerido para el área de producción, se recurrirá al método Guerchet. Para la aplicación del método se necesitará de los puntos de espera mencionados anteriormente y las superficies ocupadas por la maquinaria.

Se debe determinar si los puntos de espera deben ser utilizados como puntos independientes al momento de aplicar la metodología Guerchet, por lo que se calculará su Superficie estática (S_s), correspondiente al área que ocupa y se comparará con la Superficie gravitacional (S_g), referida al área usada por el operario y por el material

ocupado, que ocupa la máquina que realiza su operación. En caso sea mayor al 30% de esta, se considerará como un elemento independiente (Valencia, 2015).

El cálculo de la superficie gravitacional corresponde a la siguiente fórmula, donde S_s representa la superficie la superficie estática, L el largo, A el ancho y N el número de lados por donde se opera la máquina.

$$S_s = L * A \quad S_g = S_s * N$$

El primer punto de espera (PE1) se encuentra en la zona de corte. A continuación, se realizará el análisis para definir el espacio requerido del producto en espera. La distribución del material en espera se especificó en el factor espera en el subcapítulo anterior.

Tabla 5.38
Punto de espera del corte

Máquina	Cortadora
Largo	2,1
Ancho	0,68
N	2
Sg	2,86
Superficie del punto de espera	
Largo	1,566
Ancho	1,396
Ss	2,186136
PE1 cortadora	76,55%

Como se puede observar, el punto de espera de la cortadora involucra más del 30% de la superficie gravitacional de la máquina, por lo que se considerará como un elemento independiente.

El segundo punto de espera (PE2) se encuentra en la zona de encajada, donde se debe esperar la producción de 60 cajas de 5 unidades para juntarlas en una caja mayor. Los insumos en espera serán las cajas de mayor tamaño y las cajas de 5 unidades esperando.

Tabla 5.39
Punto de espera del encajado

Máquina	Encajadora
Largo (m)	4,3
Ancho (m)	1,5
N	2
Sg (m ²)	12,9
Superficie del punto de espera	
Largo cajas grandes (m)	2,4
Ancho cajas grandes (m)	0,48
Ss cajas grandes (m ²)	1,152
Largo cajas 5 unidades (m)	0,48
Ancho cajas unidades (m)	0,105
Ss cajas 5 unidades (m ²)	0,0504
PE2 encajadora	9,32%

En este caso, el punto de espera de la encajadora es menor al 30%, por lo que se considerará dentro de la superficie gravitacional de la máquina.

Luego, se procede a calcular la Superficie evolutiva (S_e), refiriéndose a la superficie reservada para el movimiento del personal. Para ello se necesitará del cálculo de la k , coeficiente de evolución que representa un promedio entre la relación de elementos estáticos y elementos móviles (Valencia, 2015). Los cálculos corresponden a las siguientes fórmulas. $h_{EM\ se}$ refiere a la altura promedio ponderada entre los elementos móviles, Área_1 a la superficie estática de cada elemento, n al número de elementos móviles, r a la variedad de elementos móviles y h a su altura. h_{EF} se refiere a la altura promedio ponderada entre los elementos fijos, S_s a la superficie estática de cada elemento, n al número de elementos fijos, t a la variedad de elementos fijos y h a su altura.

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

$$k = \frac{h_{EM}}{2 * h_{EF}}$$

$$h_{EM} = \frac{\sum_{i=1}^r \text{Área}_1 * n * h}{\sum_{i=1}^r \text{Área}_1 * n}$$

$$h_{EF} = \frac{\sum_{i=1}^t Ss * n * h}{\sum_{i=1}^t Ss * n}$$



Tabla 5.40

Método Guerchet - Tabla de elementos estáticos.

Elementos estáticos	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	# máq	SS (m2)	n	SG (m2)	SS*n	SS*n*h	Se (m2)	St(m2)
Tanques (baño salina y clorhexidina)	1	1	1	6	1.00	1	1.00	6.00	6.00	1.51	21.09
Tanques cerrados (baño 2 y 3)	1	1	1	2	1.00	1	1.00	2.00	2.00	1.51	7.03
Tanques cerrados (baño 1)	5	1	1	2	5.00	1	5.00	10.00	10.00	7.57	35.15
Masajeador	0.48	0.72	0.75	2	0.35	1	0.35	0.69	0.52	0.52	2.43
Maquina Baño María	1	1	0.5	2	1.00	1	1.00	2.00	1.00	1.51	7.03
Cortadora	2.1	0.68	1.35	1	1.43	2	2.86	1.43	1.93	3.24	7.53
PE1	1.57	1.37	1.29	1	2.14			2.14	2.76	1.62	3.77
Encajadora	4.3	1.5	1.65	1	6.45	2	12.90	6.45	10.64	9.77	29.12
Selladora	0.82	0.4	0.63	3	0.33	2	0.66	0.98	0.62	0.50	4.44

Tabla 5.41
Método Guerchet - Tabla de elementos no estáticos

Elementos no estáticos	Largo (m ²)	Ancho (m ²)	Alto (m ²)	n	SS (m ²)	N	Se (m ²)	St (m ²)
Operarios			1.65	16		0.5	8.	13.20
Montacargas	2.73	1.225	2.115	1	3.34	1	3.34	7.07
Carretillas	1.46	0.62	0.54	1	0.91	1	0.91	0.49
							12.25	20.76

Tabla 5.42
Cálculo de k

Calculo k	
hef	1.050589887
hem	1.694924813
k	0.81

Tabla 5.43
Total de superficie mínima recomendada

	SS (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	Superficie total (St) (m ²)
Total	23.44	24.76	27.77	117.58

Otras áreas

Almacén de materia prima: La materia prima, la piel de tilapia, llegará del proveedor y será almacenada en jabas con dimensiones 0,52 m x 0,35 m x 0,32 m. En este almacén también se tendrá la estreptomycin, penicilina, fungicida, bolsas, cajas de 5 unidades y cajas de 60 unidades de cajas. Para el cálculo del área necesitada en el almacén, se calculará el inventario promedio y se le sumará el stock de seguridad definido anteriormente.

Tabla 5.44

Calculo de almacén de materia prima

Insumo	Unidades	Inventario promedio	Stock de seguridad	Cantidad por almacenar	Unidad de almacenamiento		Volumen ocupado (m³)
Piel de tilapia	m2	391.75	7	398.75	jabas	340	19.94
Penicilina	L	6.5	1	7.5	frascos (20 ml)	375	0.0004
Estreptomicina	L	6.5	1	7.5	frascos (20 ml)	375	0.0004
Fungicida	L	6.5	1	7.5	frascos (20 ml)	375	0.0004
Bolsas	unidades	35802	605	36407	Cajas de 60 unidades	735	26.46
Cajas 5 unidades	unidades	7360	121	7481	Pallets	5	3.77
Cajas 60 unidades	unidades	122	2	124	Pallets	3	0.23
						Total	50.41

Concluimos entonces que el almacén de materia prima debe poder almacenar un total de 50.41 m³. Para tal objetivo se contará con un rack con una división horizontal. En la parte inferior de un rack se ubicará la piel de tilapia, por ser la materia prima con mayor rotación y en la parte superior las bolsas que sobren. Al lado de la piel de tilapia se encontrarán los frascos de penicilina, estreptomocina y fungicida. En la parte superior se encontrarán las cajas y bolsas, por cuestión de peso. De esta manera las dimensiones de cada división del rack serán de 10 m x 3 m x 1m. El AMP debe tener entonces dimensiones de 12m x 5m. ocupando un total de 60m².

Almacén de productos terminados: El almacén de productos terminados guardará las cajas con 60 unidades. Las especificaciones técnicas de esta área ya se desarrollaron en el subcapítulo anterior. Se necesitará de un rack para almacenar estas cajas de 10 m x 2m x 2m. El APT debe tener entonces dimensiones de 12 m x 5. ocupando un total de 60m².

Servicios higiénicos: El cálculo del área utilizada para los baños, se muestra en el siguiente cuadro. Para el baño para personas con discapacidad, se utilizó las recomendaciones mostradas anteriormente. Los cubículos siguen con las recomendaciones de las normal OSHA de 3.5 m² por cubículo. Las siglas AP se refieren a que el baño será para el área de producción y AA el área administrativa.

Tabla 5.45
Calculo de áreas de los servicios higiénicos

Tipo de baño	Área cubículos (m ²)	Área Lavaderos (m ²)	Área Urinarios (m ²)	Área total (m ²)	Dimensiones (m)	área final (m ²)
Hombres (AP)	3.5	1	0.31025	4.8	2.5 x 2	5
Mujeres (AP)	7	1	0	8.0	4 x 2	8
Personas con discapacidad (AP)	3.5	1	0.31025	4.8	2.5 x 2	5
Hombres (AA)	3.5	0.5	0.155125	4.2	2.5 x 2	5
Mujeres (AA)	3.5	0.5	0	4.0	2 x 2	4
Personas con discapacidad (AA)	3.5	1	0.31025	4.8	2.5 x 2	5
					Total	32

Comedor: Como ya se calculó en el capítulo pasado. el área total usado para el comedor será de 222.5 m²

Instalación médica: Como ya se calculó en el subcapítulo pasado. el área total usado para las instalaciones médicas será de 4 m².



5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La seguridad de los trabajadores es un factor esencial en el desarrollo de actividades diarias. Por ello, se señalizará correctamente cada uno de los espacios que se disponen. El tipo de señalización de seguridad se reparten entre señales prohibitivas, señales de obligación, señales de emergencia y señales luminosas (Iberia Haléco, 2018).

Figura 5.10
Señales Prohibitivas



Nota. Imagen obtenida de Ideas Creativas (2020)

Figura 5.11
Señales de Obligación



Nota. Imagen obtenida de 123RF (2020)

Figura 5.12
Señales de emergencia



Nota. Imagen obtenida de Martorell (2020)

Figura 5.13
Señales Luminosas



Nota. Imagen obtenida de Previpedia (2020)

5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva

Para disponer de todas las áreas en el espacio seleccionado. se realizará un análisis relacional. Esta matriz nos ayudará a distinguir la necesidad de relación entre las diferentes áreas o zonas dentro de la empresa.

Tabla 5.46
Tabla relacional de actividades

Código	Razón	Código	Proximidad
1	Recepción y despacho	A	Absolutamente necesario
2	Flujo de materiales	E	Especialmente necesario
3	Servicio	I	Importante
4	Conveniencias	O	Normal u ordinario
5	Comunicación	U	Sin importancia
6	Sonidos y olores Fuertes	X	No recomendable
7	Atención a clientes	XX	Extremadamente no recomendable

Figura 5.14
 Tabla Relacional

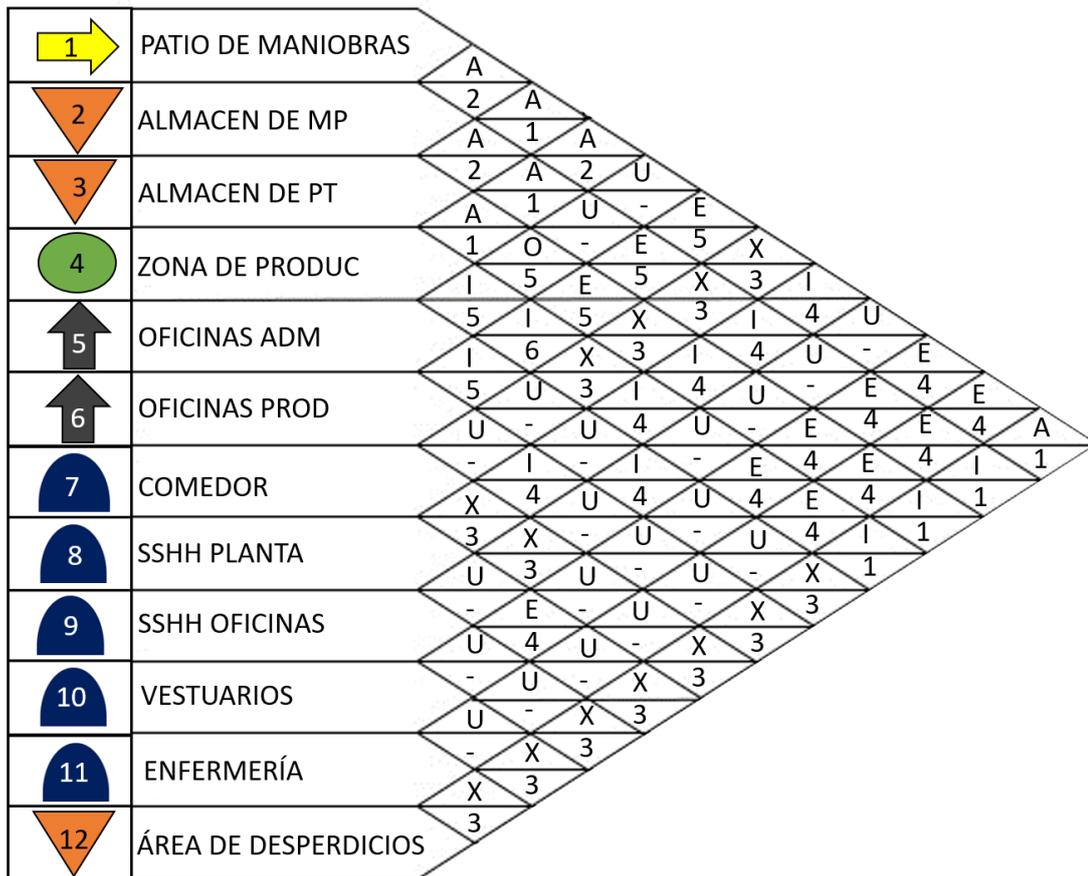
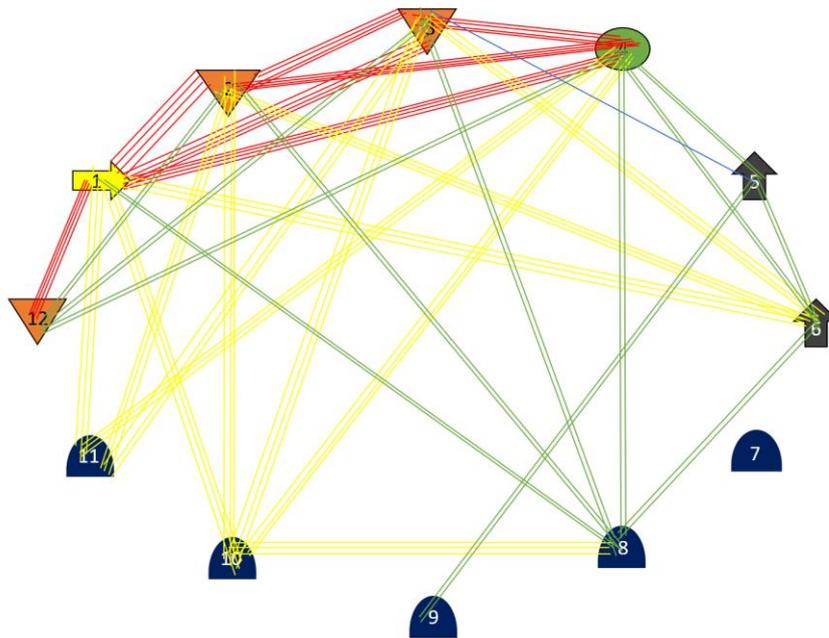


Tabla 5.47
 Tabla Relacional de Actividades

Código	Pares
A	(1,2) (2,3) (1,3) (1,4) (2,4) (3,4) (1,12)
E	(1,6) (2,6) (3,6) (8,10) (1,10) (2,10) (3,10) (4,10) (1,11) (2,11) (3,11) (4,11)
I	(4,5) (4,6) (5,6) (6,8) (1,8) (2,8) (3,8) (4,8) (5,9) (2,12) (3,12) (4,12)
O	(3,5)
U	(1,5) (2,5) (6,7) (5,7) (5,8) (8,9) (6,9) (4,9) (3,9) (2,9) (1,9) (9,10) (5,10) (6,10) (7,10) (5,11) (6,11) (7,11) (8,11) (9,11) (10,11)
X	(1,7) (2,7) (3,7) (4,7) (7,8) (7,9) (5,12) (6,12) (7,12) (8,12) (9,12) (10,12) (11,12)

Figura 5.15
Diagrama relacional de espacio



Disposición general

1=FLUJO MAT 2=- TRAFIC MAT 3=CONTAM CRUZ 4=SERV PSL 5=CONTROL
6=VER CALIDAD

Figura 5.16
Plano Final del Proyecto

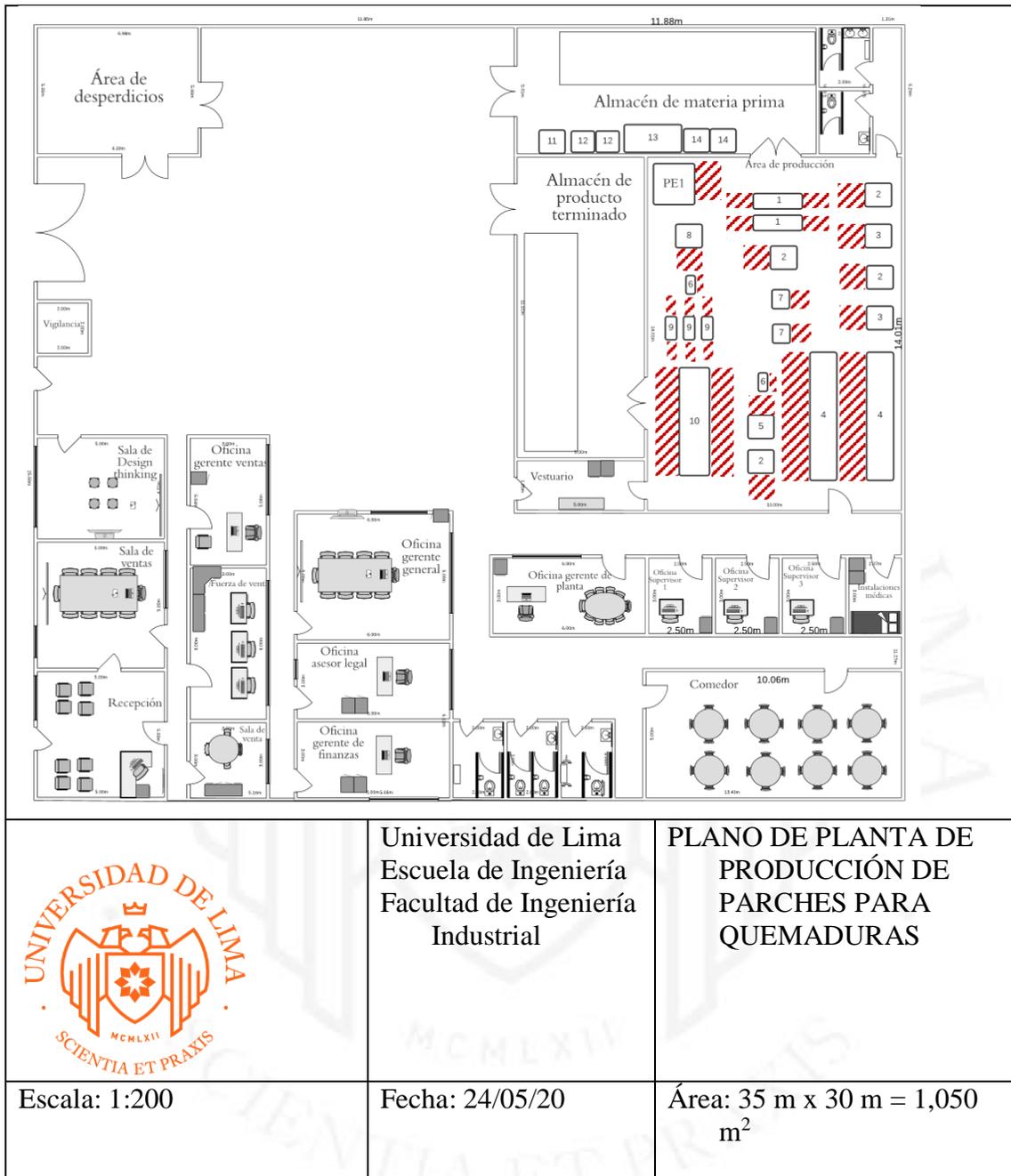


Tabla 5.48
Leyenda del plano final del proyecto

Leyenda	
1	Cortadora
2	Tanque para baño salina
3	Tanque para baño clorhexidina
4	Tanque para primer baño esterilización
5	Tanque para segundo baño esterilización
6	Bombo masajeador
7	Máquina baño maría
8	Tanque para tercer baño esterilización
9	Selladora
10	Encajadora
11	Tanque de almacenamiento de agua
12	Tanque de almacenamiento de clorhexidina
13	Tanque de almacenamiento de glicerol
14	Tanque de almacenamiento de salina

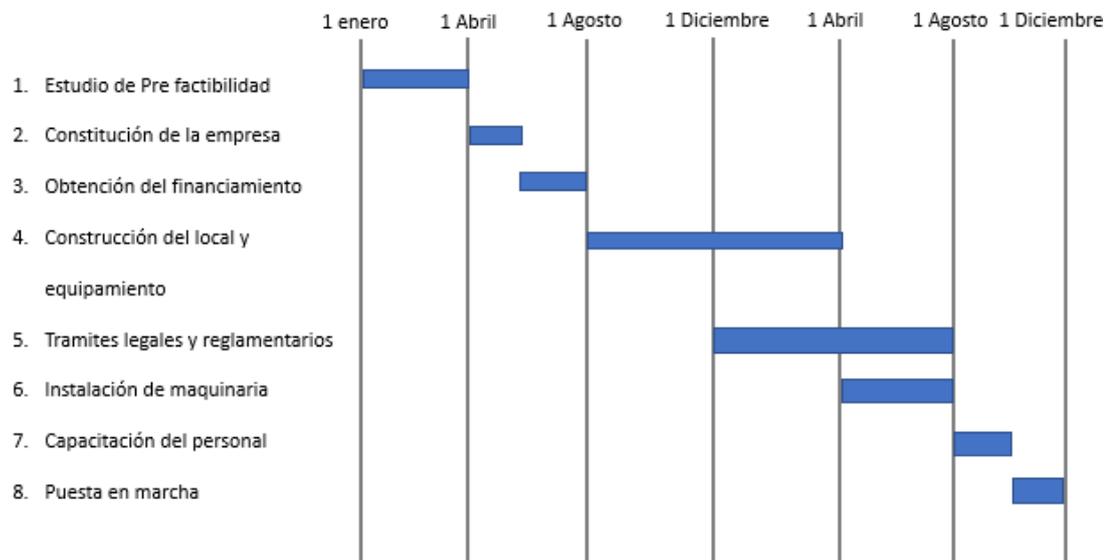
5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.49
Nombre de Tareas puestas en Marcha

Nombre de la Tarea	Duración (Semanas)
1. Estudio de Pre-Factibilidad	6
2. Estudio de Factibilidad	6
3. Constitución de la Empresa	4
4. Obtención del Financiamiento	4
5. Trámites Legales	3
6. Alquiler local y equiparlo	10
7. Adquisición de maquinaria y equipos	6
8. Instalación y prueba de maquinaria	5
9. Capacitación de personal	4
10. Puesta en marcha	2

Tabla 5.50
Diagrama de Gantt

DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Para poder llevar a cabo el proyecto presentadores necesario elaborar un organigrama que incluya a cada uno de los trabajadores de la empresa.

Por ello, se decidió llevarlo a cabo con una empresa constituida de tipo Sociedad Anónima Cerrada, ya que la misma no contará con más de 20 accionistas o socios. Estos participarán de forma activa y directa en la representación social, gestión y administración.

Con el tipo de sociedad elegida, se espera poder integrar los aportes de los accionistas con una responsabilidad limitada. Esto se traduce en un capital social aportado. Adicionalmente se contará con una junta de accionistas, los mismos se encargan de designar a los nuevos gerentes y jefes. Es necesario mencionar que los votos de los accionistas están limitados al número total de acciones que posean.

Este tipo de empresas es la más usual en empresas familiares, pequeñas o medianas; ya que puede funcionar sin un directorio. A continuación, se presentarán los pasos para constituir una Sociedad Anónima Cerrada:

1. Establecer el nombre de la sociedad. El mismo debe ser validado y reservado en registros públicos.
2. Definir el capital social. Este puede estar expresado en efectivo o bienes.
3. Establecer el número de socios. El mismo debe tener un mínimo de 2 y máximo de 20.
4. Definir al gerente general, sus facultades y sus funciones.
5. Establecer si la empresa va a funcionar con un directorio o si no será necesario.

6. Definir el domicilio y la duración de la misma.

Posterior a definir lo anterior mencionado se realizarán los trámites legales respectivos para poder constituir la Persona Jurídica mediante el contrato de Minuta de Constitución. En este mismo se incluirán los datos de los socios, lugar de la empresa, representante de la sociedad, etc. El contrato mencionado será validado por un notario público y elevado a la Escritura Pública.

Posterior a ello se obtendrá el Registro Único de Contribuyentes (RUC) y deberá ser legalizado para poder generar facturas y empezar a registrar sus libros contables. El mismo permitirá cumplir con las obligaciones tributarias estipuladas por la SUNAT. El régimen tributario seleccionado será el Régimen Especial de Impuesto a la Renta (RER).

Finalmente deberá generarse la licencia de funcionamiento brindada por la municipalidad del distrito de Cercado de Lima para poder iniciar las operaciones.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

La empresa estará compuesta por los siguientes trabajadores:

- Gerente General: Será el director general de la empresa y el de mayor grado.
- Asesor Legal: Será el encargado de mantener los contratos dentro del marco legal estipulado por la empresa.
- Jefe Comercial: Será el encargado de controlar la fuerza de ventas y garantizar los resultados comerciales.
- Jefe de Producción: Será el encargado de la etapa de producción de la cadena de suministro, controlará las acciones de los diferentes operarios.
- Jefe de Administración y Finanzas: Será el encargado de controlar y analizar los resultados financieros y proyecciones para la correcta toma de decisiones.
- Vendedores: Serán los encargados de presentar el producto a los diferentes clientes potencial y garantizar la correcta venta del mismo.

- Operarios: Estarán a cargo de diferentes operaciones o etapas de la cadena de suministro.

Tabla 6.1
Manual de funciones para el gerente general

Gerente General	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Liderazgo. capacidad de análisis. manejo de estrés. manejo de buena comunicación
Esfuerzo físico	Debe poder caminar y permanecer sentado
Condiciones del cargo	oficina cerrada con amplias ventanas
Supervisión	revisa los resultados de los demás gerentes
Autoridad	toma las decisiones de largo plazo de la empresa
Responsabilidad	responsable del rendimiento global de la empresa
Relaciones internas	comunicación constante con los demás gerentes
Relaciones externas	SUNAT. Ministerio de Trabajo y figura legal asociada a la empresa

Elaboración propia

Tabla 6.2
Manual de funciones de Analista de calidad

Analista de calidad	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Conocimiento de mediciones de calidad de producto y técnicas de muestreo
Esfuerzo físico	Debe poder caminar y permanecer sentado
Condiciones del cargo	Oficina cerrada con amplias ventanas
Supervisión	-
Autoridad	Protocolos de seguridad. protocolos de calidad y consultas al gerente de producción
Responsabilidad	Controla y ajusta el nivel de calidad en la producción.
Relaciones internas	Comunicación con Jefes, supervisor y operarios
Relaciones externas	-

Tabla 6.3
Manual de funciones del Jefe comercial

Jefe comercial	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Empatía. liderazgo. habilidad de convencimiento. capacidad de análisis. buenas habilidades de comunicación.
Esfuerzo físico	Debe poder caminar. permanecer sentado y ser capaz de realizar viajes de cierre de venta.
Condiciones del cargo	Oficina cerrada con amplias ventanas
Supervisión	Encargado de la fuerza de ventas
Autoridad	Supervisado por el gerente general
Responsabilidad	Manejo de indicadores de ventas. nuevos leads. monitoreo de todo el proceso de venta. toma de decisiones de nuevas estrategias de marketing y comerciales.
Relaciones internas	Gerente general. otros gerentes. fuerza de ventas y encargado de marketing.
Relaciones externas	Clientes

Tabla 6.4
Manual de funciones del Jefe de producción

Jefe de producción	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Capacidad de análisis. manejo de estrés. flexibilidad de horario. conocimientos en procesos químicos de esterilización.
Esfuerzo físico	Debe ser capaz de mantenerse sentado y poder caminar por toda el área de producción y almacenes
Condiciones del cargo	Sitio cerrado con amplias ventanas. área de producción con suficiente espacio para tránsito. área de almacén con espacio para tránsito.
Supervisión	Encargado de supervisores de operarios
Autoridad	Responde al gerente general.
Responsabilidad	Manejo de indicadores de producción como la productividad. eficiencia de las máquinas. tiempo de ciclo.
Relaciones internas	Gerente general. supervisores de operarios y operarios
Relaciones externas	Ministerio de trabajo.

Tabla 6.5
Manual de funciones del Jefe de administración y finanzas

Jefe de administración y finanzas	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Conocimiento en finanzas. capacidad de análisis y toma de decisiones. habilidades de buena comunicación
Esfuerzo físico	Debe poder permanecer sentado
Condiciones del cargo	Sitio cerrado con amplias ventanas
Supervisión	-
Autoridad	Responde al gerente general.
Responsabilidad	Manejo de fondos de la empresa. responsable del despliegue de los estados financieros y análisis de indicadores.
Relaciones internas	Gerente general y otros gerentes
Relaciones externas	Bancos y fondos de inversión

Tabla 6.6
Manual de funciones del encargado de recursos humanos

Encargado de Recursos Humanos	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Empatía con los colaboradores. conocimiento en temas legales de derecho del colaborador. buen comunicador.
Esfuerzo físico	Debe poder permanecer sentado
Condiciones del cargo	Sitio cerrado con amplias ventanas
Supervisión	-
Autoridad	Responde al gerente de administración y finanzas.
Responsabilidad	Manejo de registros de colaboradores. promoción de buena cultura interna. reclutamiento. despidos y pagos.
Relaciones internas	Gerente de administración y finanzas y colaboradores
Relaciones externas	Ministerio de trabajo

Tabla 6.7

Manual de funciones del analista de administración y finanzas

Analista de administración y finanzas	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Conocimiento en finanzas. capacidad de análisis y toma de decisiones. habilidades de buena comunicación
Esfuerzo físico	Debe poder permanecer sentado
Condiciones del cargo	Sitio cerrado con amplias ventanas
Supervisión	-
Autoridad	Responde al gerente de administración y finanzas.
Responsabilidad	Búsqueda de oportunidades de inversión. monitoreo de actuales inversiones y riesgos. Elaboración de Estados financieros
Relaciones internas	Gerente de administración y finanzas
Relaciones externas	Bancos y fondos de inversión.

Tabla 6.8

Manual de funciones del encargado de logística y compras

Encargado de logística y compra	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Conocimiento en logística. capacidad de análisis y toma de decisiones.
Esfuerzo físico	Debe poder permanecer sentado y caminar
Condiciones del cargo	Sitio cerrado con amplias ventanas y almacén
Supervisión	-
Autoridad	Responde al gerente de administración y finanzas
Responsabilidad	Manejo de presupuesto para la compra de materia prima e insumos. así como monitoreo de la cadena de suministro hasta la distribución al minorista.
Relaciones internas	Gerente de administración y ventas. operarios. vendedores y encargado de marketing
Relaciones externas	Minoristas y proveedores

Tabla 6.9
Manual de funciones de supervisor de producción

Supervisor de producción	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Conocimiento del proceso. habilidad de comunicación. liderazgo. empatía.
Esfuerzo físico	Debe ser capaz de caminar por toda el área de producción.
Condiciones del cargo	Área de producción y sitio cerrado
Supervisión	Encargado de los operarios
Autoridad	Responde al gerente de producción
Responsabilidad	Vela por los resultados del proceso. observando la seguridad de los colaboradores y la inocuidad del producto
Relaciones internas	Gerente de producción y operarios
Relaciones externas	Ministerio de trabajo

Tabla 6.10
Manual de funciones de vendedores

Vendedores	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Extrovertido. buenas habilidades de comunicación. capaz de convencer. toma la iniciativa
Esfuerzo físico	Debe poder caminar. permanecer sentado y ser capaz de realizar viajes de cierre de venta
Condiciones del cargo	Sitio cerrado con ventanas. sala de ventas y capaz de hacer viajes de ventas.
Supervisión	Encargado de manejar la relación con los clientes
Autoridad	Responde al gerente comercial
Responsabilidad	Se encarga de todas las fases de venta del producto hasta el cierre. así como el manejo de la relación post venta con los clientes y búsqueda de leads.
Relaciones internas	Conversaciones con el gerente comercial
Relaciones externas	Clientes

Tabla 6.11

Manual de funciones del encargado de marketing

Encargado de Marketing	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Creatividad. buenas habilidades de comunicación. conocimiento en softwares de diseño
Esfuerzo físico	Debe poder permanecer sentado
Condiciones del cargo	Sitio cerrado con ventanas.
Supervisión	Encargado de manejar las campañas de marketing.
Autoridad	Responde al gerente comercial
Responsabilidad	Diseño y manejo de indicadores de las campañas de marketing. Diseño de presentación de producto
Relaciones internas	Conversaciones con el gerente comercial y vendedores
Relaciones externas	Clientes

Tabla 6.12

Manual de función de operarios

Operarios	
Descripción del cargo:	
Habilidades	Trabajo en equipo. capaz de seguir órdenes. conocimiento leve del proceso de esterilización.
Esfuerzo físico	Posibilidad de cargar peso
Condiciones del cargo	Área de producción
Supervisión	Encargados del funcionamiento del proceso.
Autoridad	Responden a los supervisores y al gerente de producción
Responsabilidad	Carga y descarga de las pieles de tilapia. recepción de materia prima. funcionamiento correcto de maquinaria. manejo de cajas de producto terminado hasta el almacén.
Relaciones internas	Entre operarios y supervisores
Relaciones externas	Ministerio de trabajo

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1
Organigrama de la Empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

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

Tabla 7.1
Inversión en Activos Fijos

Nombre	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Tanques (baño salina y clorhexidina)	6	10,200	61,200
Tanque cerrado (baño 2 y 3)	2	10,200	20,400
Tanque cerrado (baño 1)	2	37,400	74,800
Masajeadora	2	6,354	12,707
Maquina Baño María	1	180	4,505
Tanque de almacenamiento salina	1	34,000	34,000
Tanque de almacenamiento glicerol	2	10,200	20,400
Tanque de almacenamiento clorhexidina	2	10,200	20,400
Tanque de almacenamiento de agua	1	699	699
Cortadora	1	11,900	11,900
Encajadora	1	10,000	10,000
Selladora	3	1,017	3,050
Total	25		274,061

Tabla 7.2
Inversión Total por Importación de Activos

Rubo	Monto (S/.)
FOB	274,061
Flete China - Perú	20,160
Seguro	400
CIF	294,621
Ad Valorem	32,408
Impuesto	58,865
IPM	6,541
Percepción	39,244
Aduana (lima)	1,000
Flete Callao - Lima	8,064
Inspección embarque	500
Desestiba	400
Manipuleo Callao	400
DDP	442,043

Tabla 7.3
Inversión en Terreno

Área (m2)	Costo (S/. / m2)	Costo total (S/.)
1,050	480	503,685

Se consideró 130\$/m2 para el cálculo del costo total del terreno

Tabla 7.4
Inversión en Edificaciones

Edificaciones	Costo total (S/.)
Zonas de Producción y Almacenes	221,400
Zonas Administrativas	125,460
Patio de Maniobras y muelles	40,590
Total	387,450

Se considero 100\$/m2 para el cálculo de edificaciones.

Tabla 7.5
Inversión en Mobiliario y enseres

Mobiliario y enseres	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Escritorio Administrativo	11	400	4,400
Silla Ergonómica	11	150	1,650
Proyector	2	1,200	2,400
Estantería	6	150	900
Laptop	4	2,900	11,600
Computadora	9	2,100	18,900
Impresora y Fax	3	250	750
Reloj de Pared	14	20	280
Teléfono	13	150	1,950
Calculadora	13	20	260
Muebles de recepción y Reuniones	3	550	1,650
Accesorios de oficina		700	700
Total			45,440

Tabla 7.6
Inversión en otros Activos o Materiales

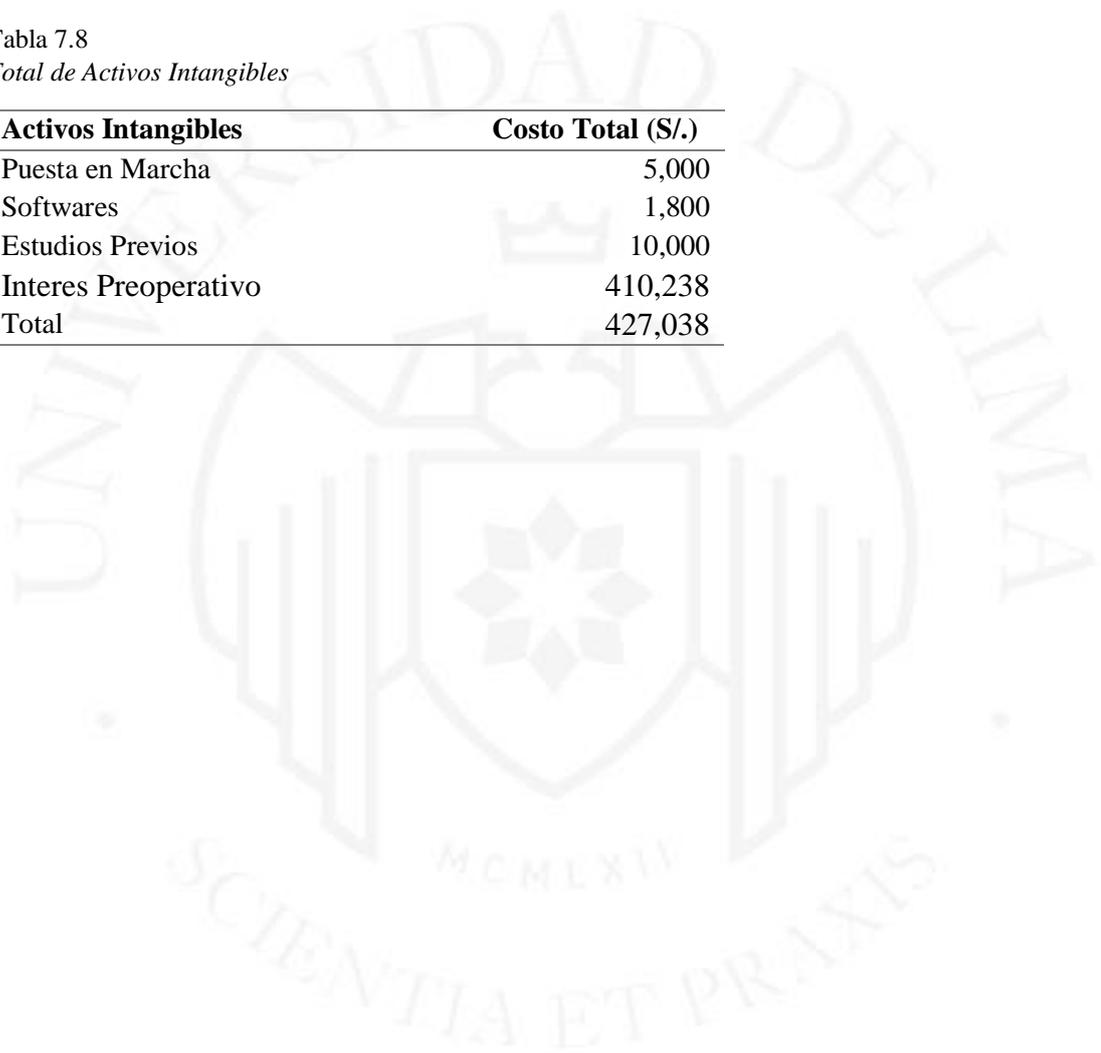
Otros Activos o Materiales	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Guantes de Seguridad	16	35	560
Lentes de Seguridad	16	5	80
Cascos de Seguridad	18	12	216
Zapatos de Seguridad	18	70	1,260
Tachos de Basura	14	8	112
Sanitario de 2 piezas	8	190	1,520
Lavamanos	8	45	360
Botiquines Equipados	19	70	1,330
Extintores	19	93	1,767
Estante Almacén MP	1	1,400	1,400
Lockers	5	500	2,500
Equipamiento Cocina	1	2,500	2,500
Parihuelas	20	120	2,400
Estante Almacén PT	1	1,400	1,400
Total			17,405

Tabla 7.7
Total de Activos Tangibles

Activo Tangible	Costo Total (S/.)
Terreno	503,685
Edificaciones	387,450
Maquinaria y Equipos	442,043
Muebles y Enseres	45,440
Costo de Otros Activos o Materiales	17,405
Total	1,396,023

Tabla 7.8
Total de Activos Intangibles

Activos Intangibles	Costo Total (S/.)
Puesta en Marcha	5,000
Softwares	1,800
Estudios Previos	10,000
Interes Preoperativo	410,238
Total	427,038



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

Tabla 7.9
Capital de trabajo

Rubro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A 30 días	0	60,710	91,065	151,775	303,550	303,550	303,550	303,550	303,550	303,550	303,550	303,550
Ingreso mensual	0	60,710	91,065	151,775	303,550	303,550	303,550	303,550	303,550	303,550	303,550	303,550
Pago a proveedores	11,877	17,815	29,692	59,384	59,384	59,384	59,384	59,384	59,384	59,384	59,384	59,384
Remuneraciones operarios	19,432	19,432	19,432	19,432	35,525	19,432	51,618	19,432	19,432	19,432	35,525	51,618
Remuneraciones MOI	9,393	9,393	9,393	9,393	17,172	9,393	24,951	9,393	9,393	9,393	17,172	24,951
Remuneraciones Administración	36,994	36,994	36,994	36,994	67,631	36,994	98,268	36,994	36,994	36,994	67,631	98,268
CIF	5,833	5,833	5,833	5,833	5,833	5,833	5,833	5,833	5,833	5,833	5,833	5,833
Gastos de administración y ventas	13,390	13,390	13,390	13,390	13,390	13,390	13,390	13,390	13,390	13,390	13,390	13,390
Egreso mensual	96,920	102,858	114,735	144,427	198,936	144,427	253,445	144,427	144,427	144,427	198,936	253,445
Saldo	-96,920	-42,148	-23,670	7,348	104,615	159,124	50,106	159,124	159,124	159,124	104,615	50,106
Acumulado	-96,920	-139,067	-162,737	-155,389	-50,774	108,349	158,455	317,578	476,702	635,825	740,440	790,545
Capital de trabajo	162,737											

Nota: Los valores se muestran en soles.

Se utilizo el método de déficit acumulado para el cálculo del capital de trabajo

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

Tabla 7.10
Costos de Materia Prima

Materiales Directos	Unidad	Costo (S/.)	Proporción por Caja	Costo U. (S/. /caja)
Piel de tilapia	m2	11.38	0.05	0.57
Salina	1 litro	2.80	0.43	1.19
Clorhexidina	1 kg	3.60	0.18	0.65
Glicerol	1 t	2,040	0.00	0.52
Penicilina	1 ml	0.03	0.90	0.03
Estreptomicina	1 kg	3.40	0.00	0.00
Fungicida (ácido peracético)	1 kg	22	0.00	0.02
Envoltorio esterilizado	1 unidad	53,133	5.00	0.00
Cajas 5 unid	1 unidad	10,627	1.00	0.00
Total				2.98

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

Tabla 7.11

Costo de Mano de Obra Directa

Cargo	Operarios
TOTAL	16
Mensual	16,000
Asignación Familiar	93
Remuneración Bruta	16,093
ESSALUD	1,448
AFP	1,770
Gratificación	32,186
CTS	16,093
Senati	121
Total anual	281,467

Nota: Los valores se muestran en soles.

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación

Tabla 7.12

Mano de Obra Indirecta

Cargo	Jefe producción	Supervisor de producción	Analista de calidad
TOTAL	1	1	1
Mensual	3,800	2,100	1,600
Asignación Familiar	93	93	93
Remuneración Bruta	3,893	2,193	1,693
ESSALUD	350	197	152
AFP	428	241	186
Gratificación	7,786	4,386	3,386
CTS	3,893	2,193	1,693
Senati	29	16	13
Total anual	68,089	38,356	29,611
Total			136,055

Nota: Los valores se muestran en soles.

Tabla 7.13
Costos Generales de Planta

Rubro	Costo Mensual (S/.)	Costo Anual (S/.)
MOI		136,055
Electricidad (producción)	3,000	36,000
Agua (producción)	2,000	24,000
Mantenimiento de Maquinas	833	10,000
Depreciación		106.317
Total CIF		312.371



7.3. Presupuesto Operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.14

Presupuesto de Ingreso por Ventas

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas (cajas)	257,135	269,992	283,491	297,666	312,549
Precio (S/. Caja)	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81
Ingreso por Ventas (S/.)	3,035,500	3,187,275	3,346,639	3,513,971	3,689,670

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.15

Cálculo de Amortización y Depreciación

Rubro	Monto (S/.)	% de depreciación anual	2021	2022	2023	2024	2025	VL	VM
Maquinaria y Equipos	442,043	20%	88,409	88,409	88,409	88,409	88,409	0	221,022
Muebles y Enseres	45,440	10%	4,544	4,544	4,544	4,544	4,544	22,720	22,720
Costo de Otros Activos o Materiales	17,405	10%	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741	8,703	8,703
Terreno	503,685	0%	0	0	0	0	0	0	503,685
Edificaciones	387,450	3%	11,624	11,624	11,624	11,624	11,624	329,333	309,960
Puesta en Marcha	5,000	10%	500	500	500	500	500	2,500	0
Softwares	1,800	10%	180	180	180	180	180	900	0
Estudios Previos	10,000	10%	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	0
Interés Pre operativo	410,238	10%	41,024	41,024	41,024	41,024	41,024	205,119	0
Total	1,412,823		107,997	107,997	107,997	107,997	107,997	369,155	1,066,089

Nota: Los valores se muestran en soles.

Tabla 7.16
Presupuesto Operativo de Costos

Años	2021	2022	2023	2024	2025
Mp e Insumos	771.586	810.165	850.674	893.207	937.868
Costo de Producción Fijo (MOD + CIF)	593.838	593.838	593.838	593.838	593.838
Depreciación Fabril	101.773	101.773	101.773	101.773	101.773
Costo Total de Venta	1.467.197	1.505.776	1.546.284	1.588.818	1.633.478
Unidades Vendidas	257.135	269.992	283.491	297.666	312.549
Costo Unitario de Producción	5,71	5,58	5,45	5,34	5,23

Nota: Los valores se muestran en soles.

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.17

Sueldos Administrativos y de Ventas

Cargo	Total	Mensual	Asignación Familiar	Remuneración Bruta	ESSALUD	AFP	Gratificación	CTS	Senati	Total anual
Gerente gen	1	7.000	93	7.093	638	780	14.186	7.093	53	124.057
Jefe comercial	1	3.800	93	3.893	350	428	7.786	3.893	29	68.089
Jefe adm y fin	1	3.800	93	3.893	350	428	7.786	3.893	29	68.089
Encargado de Mkt	1	2.500	93	2.593	233	285	5.186	2.593	19	45.352
vendedores	3	4.500	93	4.593	413	505	9.186	4.593	34	80.332
Enfermera	1	1.500	93	1.593	143	175	3.186	1.593	12	27.862
Encargado rrhh	1	2.000	93	2.093	188	230	4.186	2.093	16	36.607
Analista	1	2.500	93	2.593	233	285	5.186	2.593	19	45.352
Encargado Logística	1	2.200	93	2.293	206	252	4.586	2.293	17	40.105
Total	11									535.841

Nota: Los valores se muestran en soles.

Tabla 7.18
Gastos administrativos Fijos

Rubro	Gasto Mensual (S/.)	Gasto Anual (S/.)
Salarios Administrativos		535.841
Limpieza		28.080
Vigilancia		65.146
Operador logístico		30.000
Asesoría Legal		9.000
Internet y telefonía		2.052
Electricidad (oficinas)	1.800	21.600
Agua (oficinas)	400	4.800
Total		696.519

Tabla 7.19
Gasto en Marketing Variable

Rubro	2021	2022	2023	2024	2025
Número de Farmacias	64	69	75	82	89
Material en punto de venta	54,101	58,794	63,895	69,438	75,462
Community Manager	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400
Generación de contenido	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Total	92,501	97,194	102,295	107,838	113,862

Nota: Los valores se muestran en soles.

Se está considerando como material en punto de venta; un pago establecido por derechos de espacio en material publicitario que llame a los clientes a adquirir el producto dentro de una cultura preventiva de posibles accidentes.

Tabla 7.20
Gastos administrativos Parciales

Año	2021	2022	2023	2024	2025
GAV fijo	677.952	677.952	677.952	677.952	677.952
Marketing	81.152	88.192	95.842	104.157	113.192
Total parcial	759.104	766.144	773.795	782.109	791.144

Nota: Los valores se muestran en soles.

Tabla 7.21
Presupuesto Operativo de Gastos

Años	2021	2022	2023	2024	2025
Gastos Administrativos y Ventas	778.431	782.527	786.828	791.343	796.084
Depreciación no Fabril	4.544	4.544	4.544	4.544	4.544
Amortización de Intangibles	1.680	1.680	1.680	1.680	1.680
Total Gastos Administrativos y Ventas	784.655	788.751	793.052	797.567	802.308

Nota: Los valores se muestran en soles.

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Tabla 7.22
Inversión Total del Proyecto sin Interés Pre operativo

Rubro	Costo Total (S/.)
Activos Tangible	1,396,023
Activos Intangibles	16,800
Inversión Fija Total	1,412,823
Capital de Trabajo	201,150
Inversión Total Económica	1,613,973

Descontando el Interés Pre operativo previamente incluido se obtiene una inversión total de S/. 1.613.973.

Mediante la siguiente formula se obtuvo el monto total del financiamiento necesario

$$1.613.973 + F \times 0,289522118 = F / 0.7$$

A continuación de obtuvo el monto total de interés Pre operativo necesario de incluir en el total de inversión total financiero

$$IPO = F \times 0,289522118$$

$$IPO = 410.238$$

Tabla 7.23

Inversión Total del proyecto con Interés pre Operativo

Rubro	Costo Total (S/.)
Activos Tangible	1,396,023
Activos Intangibles	427,038
Inversión Fija Total	1,823,061
Capital de Trabajo	162,737
Inversión Total Financiera	1,985,798

Tabla 7.24

Procedencia de Inversión

Rubro	Costo Total (S/.)
Deuda (70%)	1,390,059
Aporte Propio (30%)	595,739
Inversión Total Financiera	1,985,798

Tabla 7.25

Tabla de pagos de Interés pre operativos semestrales

AÑO	DEUDA	AMORTIZACION	INTERESES	SALDO
1 PREOP.	1.406.270	0	101.787	1,406,270
2 PREOP.	1.406.270	0	101.787	1,406,270
3 PREOP.	1.406.270	0	101.787	1,406,270
4 PREOP.	1.406.270	0	101.787	1,406,270

Nota: Los valores se muestran en soles.

Tasa nominal semestral 7,24%

Tabla 7.26

Presupuesto de Servicio de Deuda

Año	Deuda	Interés	Amortización	Cuota
2021 (1)	1,390,059	208,509	206,167	414,676
2022 (2)	1,183,891	177,584	237,092	414,676
2023 (3)	946,799	142,020	272,656	414,676
2024 (4)	674,143	101,121	313,555	414,676
2025 (5)	360,588	54,088	360,588	414,676

Nota: Los valores se muestran en soles.

TCEA = 16%

Se utilizó la tasa brindada por el BCP para la valuación de los pagos a realizar en un plazo de 5 años (vida útil del proyecto)

7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados

Tabla 7.27
Presupuesto de Estado de Resultados

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas (sin igv)	3,035,500	3,187,275	3,346,639	3,513,971	3,689,670
(-) Costo de Venta	1,467,197	1,505,776	1,546,284	1,588,818	1,633,478
Utilidad bruta	1,568,304	1,681,499	1,800,355	1,925,153	2,056,191
(-) GAVT	793,808	798,361	803,142	808,162	813,433
(-) Comisiones	0	0	0	0	0
Utilidad Operativa	774,496	883,138	997,213	1,116,991	1,242,759
(-) Gasto Financiero	208,509	177,584	142,020	101,121	54,088
Valor mercado					1,066,089
(-) Valor en libros					369,155
UAPI	565,987	705,555	855,193	1,015,870	1,885,605
(-) Participaciones	56,599	70,555	85,519	101,587	188,560
UAIR	509,388	634,999	769,674	914,283	1,697,044
(-) Impuesto a la Renta	150,270	187,325	227,054	269,713	500,628
UARL	359,119	447,674	542,620	644,569	1,196,416
(-) Reserva legal	119,148	0	0	0	0

Nota: Los valores se muestran en soles.

No se está considerando comisiones por no poder brindar una cantidad por el tipo de industria. La reserva legal se acumuló hasta alcanzar el 20% del capital de trabajo.

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.28
Presupuesto de Balance de Apertura en soles

Activo		Pasivo	
Activo Corriente	162,737	Pasivo corriente	0
Caja y Banco	162,737	Deuda corto plazo	0
Cuentas por cobrar	0	Cuentas por pagar	0
Activo no corriente	1,823,061	Pasivo no corriente	1,390,059
Cuentas por cobrar LP	0	Deuda a largo plazo bancaria	1,390,059
Imbueble, maquinaria y equipos	1,396,023	PATRIMONIO	595,739
Intangible	427,038	Capital Social	595,739
Total activo	1,985,798	Total pasivo y patrimonio	1,985,798

7.4.4. Flujo de fondos netos

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.29
Flujo de Fondos Económico en soles

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
UN		239,971	447,674	542,620	644,569	1,196,416
(+) Reserva legal		119,148				
(-) Inversión	-1,583,345					
(+) Depreciación Fabril		101,773	101,773	101,773	101,773	101,773
(+) Depreciación no Fabril		4,544	4,544	4,544	4,544	4,544
(+) Amortización Intangibles		1,680	1,680	1,680	1,680	1,680
(+) Gasto Financiero		208,509	177,584	142,020	101,121	54,088
(+) Valor en Libros						1,066,089
(+) Caja KW						162,737
Flujo de Fondos Económico	-1,583,345	675,624	733,255	792,637	853,688	2,587,327

Para el cálculo de flujo de fondos económico se descuenta en el año 0 el total de la inversión total a considerar en el proyecto

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.30
Flujo de Fondos Financiero en soles

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
UN		326,571	447,674	542,620	644,569	1,196,416
(+) Reserva legal		32,547	0	0	0	0
(-) Inversión	-1,985,798					
(+) Deuda	1,390,059					
(+) Depreciación Fabril		101,773	101,773	101,773	101,773	101,773
(+) Depreciación no Fabril		4,544	4,544	4,544	4,544	4,544
(+) Amortización Intangibles		1,680	1,680	1,680	1,680	1,680
(+) Valor en Libros						1,066,089
(+) Caja KW						162,737
(-) Amortización de deuda		206,167	237,092	272,656	313,555	360,588
Flujo Fondo Financiero	-595,739	260,948	318,579	377,960	439,011	2,172,651

Para el cálculo de flujo de fondos financiero se descuenta la inversión, pero recuperando la deuda que es financiada por el banco (revisada en las tablas de servicio de deuda)

7.5. Evaluación Económica y Financiera

Se aplicará la fórmula de Hamada

Tabla 7.31
Factores de Formula de Hamada

B (sin apalancar)	1.13
TCEA	15%
DEUDA	1,390,058.66
E (Inv Total)	1,985,798.09
B(apalancado)	1.80

Tabla 7.32
Cálculo del COK

Kf	3,9%
Km	15,0%
B activo	1,80
COK	0,2387

Se recopilaron datos de tasa libre de riesgo y el rendimiento de mercado brindados por la Universidad de Lima.

En donde:

Kf = Rendimiento o tasa libre de riesgo

Km = Rendimiento del mercado

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

Tabla 7.33
Evaluación Económica

Indicador	Valor (S/.)
COK	24%
VNA	2,689,919
VAN	1,106,574
TIR	48%
Relación B/C	1.70
Periodo de Recupero	2.22

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

Tabla 7.34
Evaluación Financiera

Indicador	Valor (S/.)
COK	24%
VNA	1,548,470
VAN	952,731
TIR	65%
Relación B/C	2.60
Periodo de Recupero	2.04

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

Margen Bruto

$$\text{Margen Bruto} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas}} = 51.67\%$$

Este margen evalúa la utilidad bruta con las ventas, resultando en el porcentaje de ganancia que se obtiene por venta, deduciendo solo el costo de venta del producto.

Margen Neto

$$\text{Margen Neto} = 10.76\%$$

Este margen es más completo, debido a que evalúa la utilidad neta con las ventas, obteniendo el porcentaje de ganancia que se obtiene por venta deduciendo todos los costos y gastos en los que incurrió el producto, incluyendo los impuestos.

Rentabilidad neta del patrimonio (ROE)

$$\frac{\text{Rentabilidad Neta}}{\text{Patrimonio}} = 54.82\%$$

Mide la capacidad de generar utilidades para los accionistas, tomando en cuenta el valor en libros. La utilidad neta representa un 54,82% del total de patrimonio de la empresa.

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Se analizará el valor del VAN de acuerdo con las variaciones en la demanda y en el precio

Tabla 7.35
Variación del VAN financiero de acuerdo con la demanda

Demanda	VAN (S/.)
20%	-2,894,183
60%	-765,406
80%	106,793
100%	952,731

De caer la demanda 22,45% el VAN financiero del proyecto se volvería nulo

Tabla 7.36
Variación del VAN financiero de acuerdo al precio

Precio	VAN (S/.)
7.00	-260,168
8.00	13,403
9.00	261,142
10.00	508,881
11.00	756,621

De variar el precio al canal a S/. 7,95 el VAN financiero del proyecto sería nulo

CAPÍTULO XIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

La instalación de la planta se realizará en el distrito de Chilca. Chilca es una pequeña localidad en la provincia de Cañete, en el distrito de Lima. Específicamente, se construirá en la zona de los parques industriales de Chilca, en el distrito de Pucusana, aproximadamente a 64 km de Lima.

Fig. 8.1

Localidad de Chilca



Nota. Imagen obtenida de Google Maps (2020)

Se contratará un total de 29 trabajadores, buscando de preferencia reclutar colaboradores que vivan en la misma localidad o en zonas aledañas. Esto para impulsar la economía de la zona, impulsando el desarrollo y para disminuir el tránsito de los colaboradores, reduciendo el tiempo que se demoran en llegar a la fábrica y el daño al medioambiente que podría causar su transporte. Para lograr este objetivo, se facilitará un estacionamiento para bicicletas dentro de la planta, así como sillas y escritorios ergonómicos y capacitaciones para que los colaboradores no realicen movimientos innecesarios, dañándose la columna u otras lesiones.

Por otro lado, se ha hecho una evaluación medioambiental al proyecto, planificando un correcto manejo de residuos con la finalidad de que la zona no se vea afectada por los procesos de producción o distribución.

8.2. Análisis de Indicadores Sociales

Para lograr determinar el valor agregado del proyecto se utilizará la tasa social de descuento equivalente a 18.69% establecida por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Este valor representa el costo en el cual la sociedad incurre en la extracción de recursos para lograr financiar el proyecto.

Tabla 8.1
Valor Agregado

Año	2021	2022	2023	2024	2025
MOD	281,467	281,467	281,467	281,467	281,467
MOI	136,055	136,055	136,055	136,055	136,055
Depreciación	106,317	106,317	106,317	106,317	106,317
Intereses	208,509	177,584	142,020	101,121	54,088
Amortización	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680
Utilidad Antes de Impuestos	509,388	634,999	769,674	914,283	1,697,044
Valor Agregado	1,243,415	1,338,101	1,437,212	1,540,922	2,276,650

Nota: Los valores se muestran en soles.

Tasa de Descuento Social = 17,66%

Valor Agregado Presente = S/. 4,719,073

Densidad de Capital

La ratio de densidad de capital estima la inversión necesaria para la generación de un puesto de trabajo. Este resulta de dividir la inversión total entre el número de colaboradores estimados para el proyecto. El resultado a esta ratio es de 66,193 soles por puesto de trabajo.

$$Densidad\ de\ Capital = \frac{Inversión\ Total}{Número\ de\ Colaborador} = 66,193 \frac{S/.}{colab}$$

Intensidad de Capital

La ratio de intensidad de capital mide la relación entre la inversión total del proyecto y el valor agregado de este. Este indicador muestra la inversión necesaria para producir valor agregado para las partes interesadas. La fórmula por emplear es la siguiente.

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor Agregado}} = S/ .0,42$$

Este resultado muestra que se necesita 0.42 nuevos soles en inversión para generar 1 sol de valor agregado

Relación Producto – Capital

Este coeficiente mide la relación entre valor agregado e inversión total. mostrando cuanto valor agregado se genera a partir de 1 sol de inversión total.

$$\text{Relación Prod – Cap} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión Total}} = S/ 2.38$$

El resultado es alentador debido a que el valor agregado es 2.38 veces mayor que la inversión. resultando de gran provecho para las partes interesadas.

Productividad de Mano de Obra

Este indicador mide la capacidad de la mano de obra para generar la producción. Calcula cuanto de la producción en valores monetarios le corresponde a cada trabajador.

$$\text{Productividad MO} = \frac{\text{Producción Anual Prom}}{\text{Número de Trabajadores}} = 8,571 \frac{S/}{\text{Trabajador}}$$

Este indicador resulta altamente elevado debido al reducido número de trabajadores con los que se cuenta en la planta.

CONCLUSIONES

- Nuestro producto es capaz de resolver parte de la problemática de atención rápida a quemaduras de grado 1 y 2. con una aplicación simple y directa en la zona afectada y con resultados alentadores comparados con otros estudios realizados a nivel mundial.
- Se segmentó el mercado al que se quiere llegar al inicio del proyecto. siendo estos los sectores socioeconómicos B y C. en específico en las Zonas 4 y 6 definidas por el APEIM que son los distritos de Cercado. Rímac. Breña. la Victoria. Jesús María. Lince. Pueblo Libre. Magdalena y San Miguel.
- Luego de aplicar la encuesta para residentes de los distritos mencionados. se obtuvo una intensidad de compra del 68.4%. una intención de compra de 71.5% y una frecuencia de compra de 1 vez anual
- Se definió a la localidad de Chilca. ubicada en la provincia de Lima como la ubicación más conveniente para la planta.
- Se determinó a la demanda del producto como factor limitante para la producción. obteniendo un tamaño de planta de 257,135 cajas de 5 unidades el primer año y 312,547 cajas de 5 unidades para el quinto año
- Se preparó y evaluó los factores necesarios para la instalación de una planta productora de parches de tilapia en el capítulo 5. incluyendo un plano preliminar y uno final de la planta.
- Se diseñó el proceso de producción para los parches esterilizados a base de escamas de Tilapia. especificado en el capítulo 5. estableciendo la maquinaria necesaria para su correcto desarrollo.
- La inversión total del proyecto será de S/. 1,985,798 financiados un 70% en deuda financiera (S/. 1,390,059) y 30% de aporte propio (S/. 595,739).
- El proyecto resultó viable económica y financieramente. obteniendo indicadores económicos como el VAN de S/. 1,106,574; TIR de 48%; Relación B/C 1.71; Periodo de recupero de 2.22 años. Se obtuvo indicadores financieros como el VAN de S/. 952,731; TIR de 65%; Relación B/C de 2.60; Periodo de recupero de 2.04 años.
- El proyecto impactará beneficiosamente a la población de Chilca, generando empleo y valor agregado definido en los indicadores sociales.

RECOMENDACIONES

- Incrementar la conciencia de tener un botiquín de primeros auxilios en cada hogar. así como de la importancia de atender quemaduras rápidamente. Esto reduciría el número de casos de pacientes que atienden un centro médico de salud por quemaduras de grado 1 y 2. dejando capacidad para pacientes con quemaduras más graves y otros problemas de salud. además de incrementar el número de clientes potenciales.
- El proceso puede mejorarse si se consigue una manera de aplicar radiación a 35 kGray. incrementando la concentración de colágeno a sus niveles máximos. sin embargo. esto resultaría en un incremento en costos.
- Se puede evaluar atender al sector público de salud. aplicando a licitaciones para cubrir la demanda de postas médicas. hospitales regionales y hospitales del MINSA. incrementando el mercado que podría cubrir el producto. así como el sector privado de salud. como tratamiento de atención rápida a quemaduras. Esto incrementaría la demanda del producto y el tamaño de la planta.
- Se puede evaluar la factibilidad de exportar el producto a mercados parecidos al nuestro debido a que. a la fecha. no existe aún una marca de venta de parches de tilapia para atención a quemaduras de grado 1 y 2.
- Se recomienda preparar programas de capacitación en crianza de tilapias de Nilo para comunidades de Lima e Ica. con el fin de generar beneficio social en esas comunidades e incrementar la cantidad de materia prima que se pueda conseguir de zonas cercanas.
- Se recomienda tercerizar el control de calidad del proceso. buscando una empresa especializada en análisis microbiológicos y cultivos de bacterias. para certificar los parámetros de calidad necesarios para conservar la inocuidad del producto.

REFERENCIAS

- Andina. (23 de Octubre de 2019). *Andina*. Recuperado de Editora Perú:
<https://andina.pe/agencia/noticia-cada-ano-mas-15000-ninos-sufren-quemaduras-mayormente-liquidos-calientes-636771.aspx>
- Baltazar. P. (1 de Julio de 2007). La Tilapia en el Perú: acuicultura. mercado y perspectivas. *Avances de las ciencias biológicas en el Perú*. 13(3). 267-274. Recuperado de
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332007000100022
- Baltazar. P. (2018). *Tilapia Potential in Peru*. Lima: Universidad Científica del Sur.
- Benitez. J. y Archila. S. (2017). *Costos médicos directos del tratamiento de pacientes adultos con quemaduras de segundo y tercer grado en Colombia*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A). Bogotá. Recuperado de
<https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/652/1/Costos%20médicos%20directos%20en%20paciente%20quemado%202017.pdf>
- Business School . (1 de Enero de 2019). *EAE Business School* . Recuperado de
<https://www.eaprogramas.es/internacionalizacion/ventajas-y-desventajas-de-la-internacionalizacion-de-una-empresa>
- Cevallos. G. (07 de Abril de 2014). *Logística*. Recuperado de LogisticaMx:
<http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/69350-las-5-claves-reducir-costos-logistica>
- Chan Kim. W. y Mauborgne. R. (Septiembre de 2019). *Blue Ocean*. Recuperado de
<https://www.blueoceanstrategy.com/what-is-blue-ocean-strategy/>
- Chopra. S. y Meindl. P. (2013). *Administración de la Cadena de Suministro*. Naucalpan de Juárez: Gerencia Editorial .
- Club de la Farmacia. (1 de Enero de 2015). *Club de la farmacia*. Recuperado de
<https://www.clubdelafarmacia.com/para-estar-al-dia/el-blog-del-club/a-que-nos-referimos-cuando-hablamos-de-otc-y-de-efp/>
- Cruz Roja. (2008). *En tu hogar - Quierete mucho*. Recuperado de
https://www.cruzroja.es/prevencion/hogar_010.html
- Fernández. E. (Julio de 2018). *Gestión de Mantenimiento: Lean*. Gijón. España. Recuperado de
<http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/47868/1/Gesti%C3%B3n%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf>
- Flores Pino. C. (2017). *Extracción de colágeno de las escamas de pescado utilizando diferentes niveles de rennina*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimbombazo.

- González. R. y Mildre. M. (2016). La investigación científica en ciencias de la salud. la universidad como eje central del proceso. *Ciencias y Salud*. 159-170.
- Google. (2019). *Maps*. Recuperado de <https://www.google.com/maps>
- Hidalgo. L. (2007). *EFICACIA DE UN PROGRAMA PSICO-EDUCATIVO EN LA DISMINUCIÓN DE LA ANSIEDAD EN PADRES DE NIÑOS QUEMADOS*. .
Recuperado de
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/485/Hidalgo_cl.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hu. Z., Yang. P., Zhou. C., Li. S. y Hong. P. (2017). Marine Collagen Peptides from the Skin of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*): Characterization and Wound Healing Evaluation. *Marine Drugs*. 102-113.
- INEI. (2014). *Una mirada a Lima Metropolitana*. Recuperado de
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1168/libro.pdf
- INEI. (2017). *Más de 1 millón de habitantes residen en la Provincia Constitucional del Callao*. Recuperado de <http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/mas-de-1-millon-de-habitantes-residen-en-la-provincia-constitucional-del-callao-9257/>
- INEI. (Julio de 2018). *Anuario Estadístico de Criminalidad y Seguridad Ciudadana*.
Recuperado de
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf
- INEI. (Agosto de 2018). *Perú: Perfil Sociodemográfico Informe Nacional*. Recuperado de
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf
- INEI. (Febrero de 2019). *Situación del Mercado Laboral en Lima Metropolitana*.
Recuperado de
<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-de-empleo-lima-metropolitana-febrero2019.pdf>
- IPSOS. (5 de Febrero de 2018). *Estadística Poblacional: el Perú en el 2018*.
Recuperado de <https://www.ipsos.com/es-pe/estadistica-poblacional-el-peru-en-el-2018>
- Lopez. C. (Junio de 2011). *Estudio de costos entre tratamiento de quemaduras con apósito de barrera con plata nanocrystalina y tratamiento convencional con nanocrystalina y sulfadiazina de plata*. Recuperado de
https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/qfb/tesis/tesis_lopez_guzman.pdf
- Meyers. F. y Stephens. M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Naucalpan de Juárez: Pearson.

- MIMP. (1 de noviembre de 2018). *Reglamento de la Ley General de la Persona con Discapacidad*. Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/534697/Ley29973_2020_VFdigital.pdf
- MIMP. (2019). *NORMA A.120 ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES*. Recuperado de https://www.mimp.gob.pe/adultomayor/archivos/Norma_A_120.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú. (2010). *Análisis de costos marítimos y portuarios*. Lima: Grupo Banco Mundial.
- MINISTERIO DE SALUD. (10 de Setiembre de 2002). Manual de Desinfección y Esterilización Hospitalaria. 2002. Lima. Perú. Obtenido de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/1444.pdf>
- MINSA. (Octubre de 2013). *Manual de desinfección y esterilización hospitalaria*. Recuperado de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1444-2.pdf>
- MINSA. (2019). *Lista de categorías y subcategorías de la CIE-10*. Recuperado de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2263.pdf>
- Muñoz. M. (Julio de 2002). *Tesis Digitales UNMSM*. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/cap4.pdf
- MVCS. (2006). *Norma A.060*. Recuperado de http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/TITULO_III_EDIFICACIONES/III.1%20ARQUITECTURA/A.060%20INDUSTRIA.pdf
- MVCS. (2019). *El Reglamento Nacional de Edificaciones*. Recuperado de <https://www.inagep.com/contenidos/reglamento-nacional-de-edificaciones-actualizado-al-2019>
- Negreiros. A. P., Nunes. E., Lima. J., Sarto. N., Borges de Miranda. M., Barros Silva. M. E., Odorico de Moraes. M. (2018). Study of tensiometric properties, microbiological and collagen content in Nile tilapia skin submitted to different sterilization methods. *Tissue Banking*. 373-382.
- OMS. (6 de Marzo de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/burns>
- Ortiz. M. (6 de Marzo de 2014). Más del 50% de tilapia que se vende en el Perú es importada. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/50-tilapia-vende-peru-importada-167142>
- Prockop. D. y Guzmán. A. (1981). *Educación Médica Continuada*. Recuperado de <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/fundamentos/articulos/Art%C3%ADculos/CL002.pdf>
- RAE. (2018). *Asociación De Academias De La Lengua Española*. Recuperado de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/?w=esterilizar>

- Rivera. M. (17 de Diciembre de 2018). *La voz de los emprendedores*. Recuperado de PQS: <https://www.pqs.pe/economia/parque-industrial-que-es-beneficios-negocios>
- Rocha. J. y Lara. E. (2005). *Ingeniería de Control*. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León. Recuperado de https://coscomantauni.files.wordpress.com/2014/11/diagramas_de_bloques.pdf
- Rondo. D. (2019). *Eficacia del plantago major “llantén” en cicatrización y calidad de cicatriz en quemadura comparado con alantoína en rattus rattus*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Sánchez. J. (2019). *Economipedia*. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/publicidad-mixta.html>
- Sciaraffia. C., Andrades. P., & Wisnia. P. (2005). *Cirugía Plástica Esencial*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- SULE. D. R. (2001). *Instalaciones de manufactura*. Mexico : Thomson Learnig.
- SUSALUD. (11 de Septiembre de 2019). *Consulta B2 - Morbilidad en Consulta Ambulatoria*. Recuperado de <http://datos.susalud.gob.pe/dataset/consulta-b2-morbilidad-en-consulta-ambulatoria>
- UNAM. (Agosto de 2007). *Catálogo de Medicamentos Genéricos Intercambiables para farmacias y público en general*. Recuperado de http://www.facmed.unam.mx/bmnd/gi_2k8/prods/PRODS/Penicilina%20G%20benzat%C3%ADnica.htm
- Valencia. A. (14 de julio de 2015). *Ingeniería de plantas*. Recuperado de <https://issuu.com/omarsuicapariona/docs/metodo-de-guerchet>

BIBLIOGRAFÍA

- Baltazar. P. (2018). *Tilapia Potential in Peru*. Lima: Universidad Científica del Sur.
- Chan Kim. W.. & Mauborgne. R. (Septiembre de 2019). *Blue Ocean*. Obtenido de <https://www.blueoceanstrategy.com/what-is-blue-ocean-strategy/>
- Chopra. S.. & Meindl. P. (2013). *Administración de la Cadena de Suministro*. Naucalpan de Juárez: Gerencia Editorial .
- Club de la Farmacia. (1 de Enero de 2015). *Club de la farmacia*. Obtenido de <https://www.clubdelafarmacia.com/para-estar-al-dia/el-blog-del-club/a-que-nos-referimos-cuando-hablamos-de-otc-y-de-efp/>
- Cruz Roja. (2008). *En tu hogar - Quierete mucho*. Obtenido de https://www.cruzroja.es/prevencion/hogar_010.html
- Fernández. E. (Julio de 2018). *Gestión de Mantenimiento: Lean*. Gijón. España. Obtenido de <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/47868/1/Gesti%C3%B3n%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf>
- Flores Pino. C. (2017). *Extracción de colágeno de las escamas de pescado utilizando diferentes niveles de rennina*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimbombazo.
- Gomez. V. (2020). *Lifider*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/matriz-de-leopold/>
- González. R.. & Mildre. M. (2016). La investigación científica en ciencias de la salud. la universidad como eje central del proceso. *Ciencias y Salud*. 159-170.
- Meyers. F.. & Stephens. M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Naucalpan de Juárez: Pearson.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú. (2010). *Análisis de costos marítimos y portuarios*. Lima: Grupo Banco Mundial.
- MVCS. (2019). *El Reglamento Nacional de Edificaciones*. Obtenido de <https://www.inagep.com/contenidos/reglamento-nacional-de-edificaciones-actualizado-al-2019>
- Negreiros. A. P.. Nunes. E.. Lima. J.. Sarto. N.. Borges de Miranda. M.. Barros Silva. M. E.. . . . Odorico de Moraes. M. (2018). Study of tensiometric properties. microbiological and collagen content in nile tilapia skin submitted to different sterilization methods. *Tissue Banking*. 373-382.
- Rondo. D. (2019). *Eficacia del plantago major “llantén” en cicatrización y calidad de cicatriz en quemadura comparado con alantoína en rattus rattus*. Lima: Universidad César Vallejo.

Sciaraffia, C., Andrades, P., & Wisnia, P. (2005). *Cirugía Plástica Esencial*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

SULE, D. R. (2001). *Instalaciones de manufactura*. Mexico : Thomson Learnig.

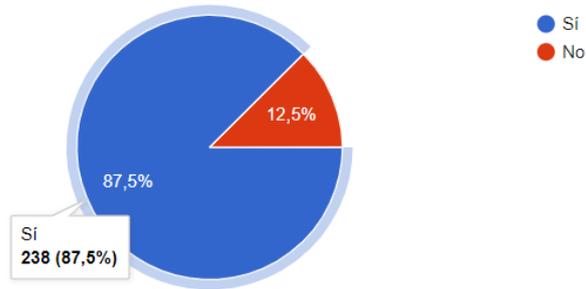


ANEXOS

Anexo 1 Resultados de la Encuesta

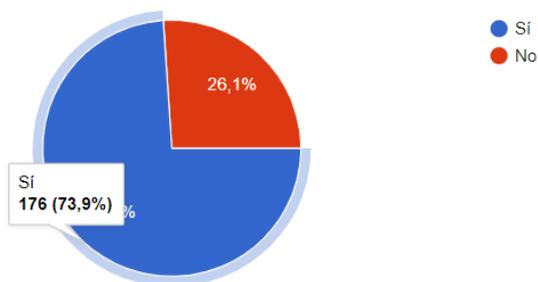
¿Alguna vez sufrió de quemaduras?

272 respuestas



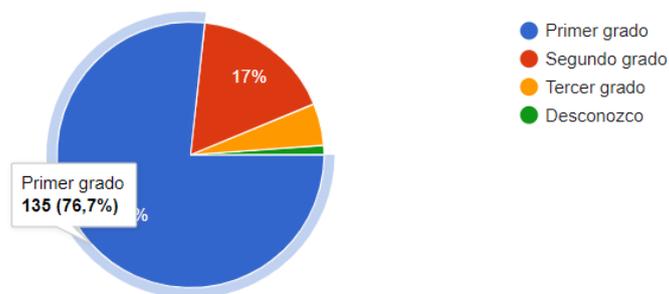
¿Tiene botiquín en su casa?

238 respuestas



Que tipo de quemadura sufrió?

176 respuestas



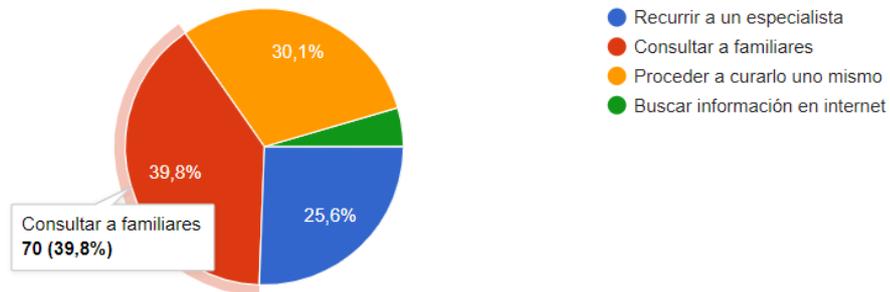
Ante una quemadura, que tratamiento siguió?

175 respuestas



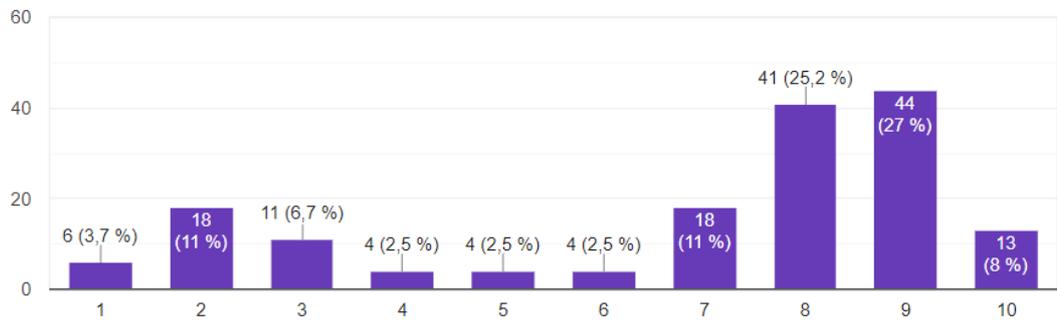
Cual sería su primera reacción al sufrir una quemadura

176 respuestas



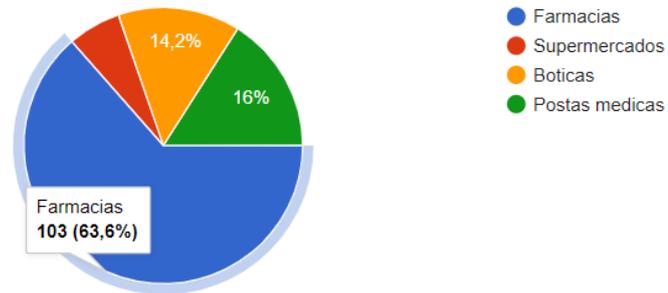
En la escala del 1 al 10 (siendo 1 menos probable y 10 lo más probable), que tan probable sería que adquiera nuestro producto?

163 respuestas



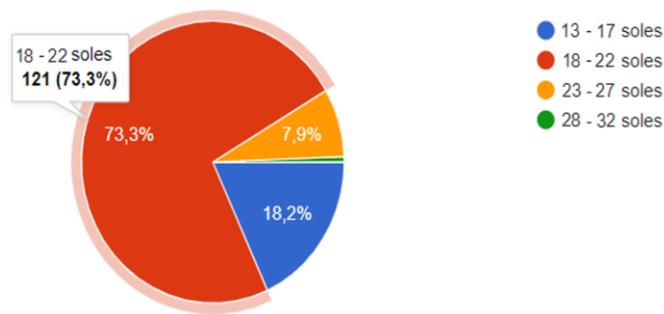
Donde preferiría encontrar el producto?

162 respuestas



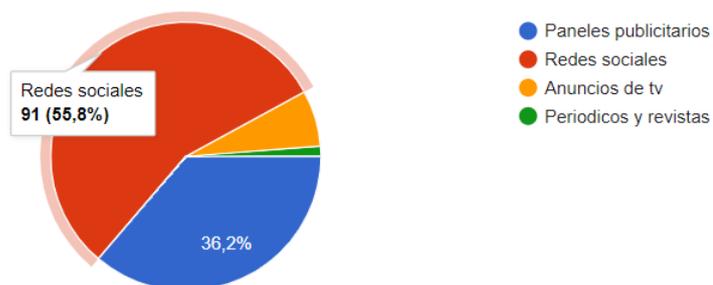
Cuanto estaría dispuesto a pagar por el producto mencionado? (siendo una caja de 5 unidades de parches)

165 respuestas



Mediante que canal le gustaría recibir información nueva del producto?

163 respuestas



Adquiriría el producto mencionado?

165 respuestas

