

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



**ESTUDIO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA
LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE TIRAS ADHESIVAS
SANITARIAS CON SANGRE DE GRADO
(*Croton draconoides*)**

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Daniel Bonifaz Flores Araoz

Código 20110167

Luciana Mosqueira Stucchi

Código 20110833

Asesor

Martin Collao

Lima - Perú

Diciembre 2018



**ESTUDIO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA
LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE TIRAS ADHESIVAS
SANITARIAS CON SANGRE DE GRADO
(*Croton draconoides*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	2
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1. Problemática.....	3
1.2. Objetivos de la investigación	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos	4
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación	4
1.3.1. Alcance de la investigación.....	4
1.3.2. Limitaciones de la investigación.....	5
1.4. Justificación del tema.....	5
1.4.1. Técnica.....	5
1.4.2. Económica.....	6
1.4.3. Social.....	7
1.5. Hipótesis de trabajo.....	7
1.6. Marco referencial de la investigación	7
1.7. Marco conceptual.....	8
1.8. Glosario de términos	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	11
2.1.1. Definición comercial del producto.....	11
2.1.2. Principales características del producto	13
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	14
2.1.4. Análisis del sector	14
2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado 16	
2.2. Análisis de la demanda	18
2.2.1. Demanda histórica.....	18
2.2.2. Demanda Potencial	19
2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias	20

2.2.4.	Proyección de la demanda.....	20
2.2.5.	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto.....	22
2.3.	Análisis de la oferta.....	22
2.3.1.	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	22
2.3.2.	Competidores actuales y potenciales	23
2.4.	Determinación Demanda para el proyecto	24
2.4.1.	Segmentación del mercado	24
2.4.2.	Selección de mercado meta.....	25
2.4.3.	Demanda Específica para el Proyecto.....	25
2.5.	Definición de la Estrategia de Comercialización	26
2.5.1.	Políticas de comercialización y distribución.....	26
2.5.2.	Publicidad y promoción	26
2.5.3.	Análisis de precios	28
2.6.	Análisis de Disponibilidad de los insumos principales.....	29
2.6.1.	Características principales de la materia prima.....	29
2.6.2.	Disponibilidad de la materia prima	29
2.6.3.	Costos de la materia prima.....	29
	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	30
3.1.	Macro localización.....	30
3.1.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización.....	30
3.1.2.	Identificación y descripción de las alternativas de macro localización	32
3.1.3.	Determinación del modelo de evaluación a emplear	34
3.1.4.	Evaluación y selección de la macro localización.....	34
3.2.	Micro localización.....	36
3.2.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de micro localización	36
3.2.2.	Identificación y descripción de las alternativas de micro localización	37
3.2.3.	Determinación del modelo de evaluación a emplear	40
3.2.4.	Evaluación y selección de la micro localización	40
3.3.	Resultados de la Localización.....	42
	CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	42
4.1.	Relación tamaño-mercado.....	43
4.2.	Relación tamaño-recursos productivos	43
4.3.	Relación tamaño-tecnología.....	44

4.4.	Relación tamaño-punto de equilibrio	44
4.5.	Selección del tamaño de planta	44
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		45
5.1.	Definición técnica del producto	46
5.1.1.	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	46
5.1.2.	Regulaciones técnicas del producto	49
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	49
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida	49
5.2.2.	Proceso de producción	53
5.3.	Características de las instalaciones y equipos	59
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipos	59
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria	60
5.4.	Capacidad instalada.....	68
5.4.1.	Cálculo de la capacidad instalada	68
5.4.2.	Cálculo detallado del número de máquinas	68
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	70
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	70
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental.....	76
5.7.	Seguridad y Salud ocupacional	79
5.8.	Sistema de mantenimiento	84
5.9.	Diseño de la Cadena de Suministro	85
5.10.	Programa de producción	87
5.10.1.	Factores para la programación de la producción	87
5.10.2.	Programa de producción	88
5.11.	Requerimiento de insumos, servicios y personal	89
5.11.1.	Materia prima, insumos y otros materiales	89
5.11.2.	Servicios.....	89
5.11.3.	Determinación del número de trabajadores	90
5.11.4.	Servicios de terceros	91
5.12.	Disposición de planta	92
5.12.1.	Características físicas del proyecto	92
5.12.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	98
5.12.3.	Cálculo de áreas para cada zona	98

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización	106
5.12.5. Disposición general.....	109
5.12.6. Disposición de detalle de la zona productiva.....	110
5.13. Cronograma de implementación del proyecto	113
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	114
6.1. Formación de la organización empresarial	114
6.1.1. Visión de la empresa	114
6.1.2. Misión de la empresa	115
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos	115
6.3. Esquema de la estructura organizacional	116
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....	117
7.1. Inversiones	117
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	117
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	120
7.2. Costos de producción	123
7.2.1. Costos de las materias primas	123
7.2.2. Costo de la mano de obra directa	126
7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación	126
7.3. Presupuesto Operativos.....	130
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas	130
7.3.2. Presupuesto operativo de costos	130
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos	131
7.4. Presupuestos Financieros	132
7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda	132
7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados	133
7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	134
7.4.4. Flujo de caja de corto plazo	134
7.5. Flujo de fondos netos	134
7.5.1. Flujo de fondos económicos	135
7.5.2. Flujo de Fondos financieros	136
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....	137
8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	137

8.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	139
8.3.	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	140
8.3.1.	Análisis de solvencia.....	140
8.3.2.	Análisis de rentabilidad.....	140
8.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	141
	CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	143
9.1.	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	143
9.2.	Análisis de indicadores sociales.....	143
	CONCLUSIONES	144
	RECOMENDACIONES	146
	REFERENCIAS.....	147
	BIBLIOGRAFÍA	149
	ANEXOS.....	153



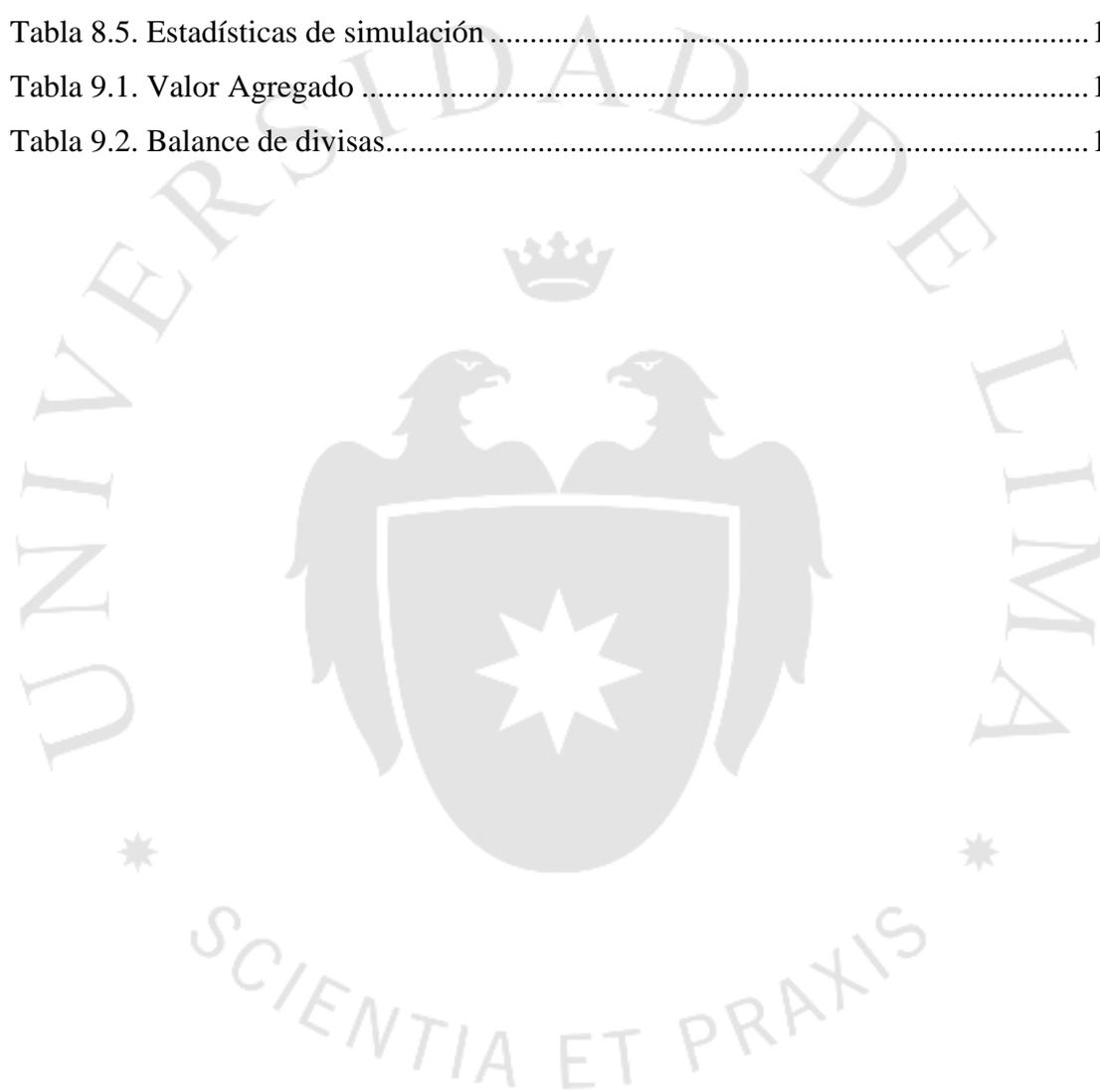
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Proyección de ventas de tiras adhesivas sanitarias en el Perú	6
Tabla 2.1. Importaciones anuales de tiras adhesivas sanitarias (Unidades)	18
Tabla 2.2. Importaciones anuales de tiras adhesivas sanitarias (Unidades)	19
Tabla 2.3. Ventas anuales de tiras adhesivas en miles de unidades.....	20
Tabla 2.4. Crecimiento de tiras adhesivas sanitarias en función a la población peruana	21
Tabla 2.5. Correlaciones	21
Tabla 2.6. Crecimiento de tiras adhesivas sanitarias vs crecimiento poblacional	21
Tabla 2.7. Empresas importadoras de tiras adhesivas sanitarias en Perú	22
Tabla 2.8. Participación del mercado de tiras adhesivas sanitarias (%)	23
Tabla 2.9. Demanda interna aparente, mercado meta y demanda del proyecto.....	25
Tabla 2.10. Variación del IPC en cuidados y conservación de la salud	28
Tabla 2.11. Costos de la materia prima	30
Tabla 3.1. Descripción de las alternativas de la macro localización	33
Tabla 3.2. Factores de macro localización.....	34
Tabla 3.3. Alternativas de macro localización.....	34
Tabla 3.4. Metodología Brown y Gibson para la macro localización	34
Tabla 3.5. Descripción de las alternativas de la micro localización	39
Tabla 3.6. Factores de micro localización	40
Tabla 3.7. Alternativas de micro localización	40
Tabla 3.8. Metodología Brown y Gibson para la micro localización	41
Tabla 4.1. Demanda anual en unidades a atender	43
Tabla 4.2. Gramos de Sangre de Grado necesarios para atender la demanda	43
Tabla 4.3. Producción en litros de látex de Sangre de Grado en el Perú	43
Tabla 4.4. Resumen tamaño de planta	45
Tabla 5.1. Especificaciones técnicas del producto	46
Tabla 5.2. Especificaciones técnicas de la máquina productora de tiras adhesivas.....	60
Tabla 5.3. Especificaciones técnicas de la mezcladora	61
Tabla 5.4. Especificaciones técnicas de la máquina de fabricación de hidrogel	62
Tabla 5.5. Especificaciones técnicas del viscosímetro	63
Tabla 5.6. Especificaciones técnicas de los tanques	64

Tabla 5.7. Especificaciones técnicas del termómetro	65
Tabla 5.8. Especificaciones técnicas del medidor de humedad	66
Tabla 5.9. Especificaciones técnicas del medidor de Ph	67
Tabla 5.10. Especificaciones técnicas de la máquina empacadora.....	68
Tabla 5.11. Cálculo de capacidad instalada	68
Tabla 5.12. Cálculo del número de máquinas.....	69
Tabla 5.13. Descripción del producto y sus características	70
Tabla 5.14. Matriz de riesgos y puntos críticos de control (HACCP).....	72
Tabla 5.15. Matriz de Impacto Ambiental.....	77
Tabla 5.16. Tabla resumen de significancia	79
Tabla 5.17. Parámetros de la matriz IPER.....	80
Tabla 5.18. Matriz IPER	81
Tabla 5.19. Política de Inventarios	88
Tabla 5.20. Plan de Producción Anual	88
Tabla 5.21. Porcentaje de Utilización.....	88
Tabla 5.22. Plan de requerimiento de insumos por año.....	89
Tabla 5.23. Consumo de Energía Eléctrica por año	89
Tabla 5.24. Consumo de Agua por año	90
Tabla 5.25. Fórmula para determinar el número de operarios.....	90
Tabla 5.26. Cálculo del número de operarios	91
Tabla 5.27. Servicios de terceros	91
Tabla 5.28. Medios de acarreo.....	93
Tabla 5.29. Número de rollos de insumo por parihuela en el punto de espera.....	94
Tabla 5.30. Iluminación necesaria según el área	96
Tabla 5.31. Áreas de zona administrativa.....	97
Tabla 5.32. Determinación del área de producción	99
Tabla 5.33. Análisis del 30%	100
Tabla 5.34. Determinación almacén de Materias Primas	101
Tabla 5.35. Cálculo del área de tanques de almacenamiento	102
Tabla 5.36. Cálculo del número de parihuelas en el almacén de productos terminados	103
Tabla 5.37. Cálculo Servicios Higiénicos área administrativa	103
Tabla 5.38. Cálculo de las dimensiones del patio de maniobras	104
Tabla 5.39. Cálculo servicios higiénicos área productiva	104

Tabla 5.40. Área total en metros cuadrados.....	105
Tabla 5.41. Cantidad de extintores por tipo y zona	106
Tabla 5.42. Parámetros para la tabla relacional de actividades	110
Tabla 5.43. Tabla relacional de actividades.....	111
Tabla 5.44. Tabla de pares	111
Tabla 5.45. Diagrama de Gantt	113
Tabla 7.1. Método de Peter y Timmerhaus.....	117
Tabla 7.2. Inversión Tangible	118
Tabla 7.3. Costos de Maquinaria y Equipos	118
Tabla 7.4. Costos de Mobiliarios	119
Tabla 7.5. Inversión intangible	119
Tabla 7.6. Licencias, trámites y registros	120
Tabla 7.7. Porcentajes de la inversión intangible	120
Tabla 7.8. Inversión Total del proyecto	120
Tabla 7.9. Importaciones mensuales acumuladas 2012 – 2015.....	122
Tabla 7.10. Método de déficit de caja acumulado	122
Tabla 7.11. Proyección de la inflación	123
Tabla 7.12. Costos de Materia Prima.....	123
Tabla 7.13. Costos de insumos	124
Tabla 7.14. Cálculo de la mano de obra directa.....	126
Tabla 7.15. Cálculo de la mano de obra directa.....	126
Tabla 7.16. Costos de materiales indirectos (para 10 personas).....	127
Tabla 7.17. Cálculo de mano de obra indirecta	127
Tabla 7.18. Costos de mano de obra indirecta.....	128
Tabla 7.19. Servicios de Terceros.....	128
Tabla 7.20. Costo de Energía Eléctrica.....	129
Tabla 7.21. Costo de Agua.....	129
Tabla 7.22. Presupuesto de ingresos por ventas	130
Tabla 7.23. Presupuesto operativo de costos	130
Tabla 7.24. Presupuesto operativo de gastos	131
Tabla 7.25. Financiamiento	132
Tabla 7.26. Servicio de la Deuda	132
Tabla 7.27. Estado de Resultados	133
Tabla 7.28. Balance de Apertura	134

Tabla 7.29. CPPC.....	134
Tabla 7.30. Flujo de Fondos Económico	135
Tabla 7.31. Flujo de Fondos Financiero	136
Tabla 8.1. Evaluación económica	138
Tabla 8.2. Evaluación financiera	139
Tabla 8.3. Ratios de solvencia	140
Tabla 8.4. Ratios de rentabilidad	141
Tabla 8.5. Estadísticas de simulación	141
Tabla 9.1. Valor Agregado	143
Tabla 9.2. Balance de divisas.....	144



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Prototipo del producto	12
Figura 2.2. Canal de distribución.....	26
Figura 4.1. Resumen tamaño de planta.....	45
Figura 5.1. Prototipo de la tira adhesiva sanitaria con Sangre de Grado	47
Figura 5.2. Boceto de la tira adhesiva sanitaria con Sangre de Grado	47
Figura 5.3. Etiqueta del producto.....	47
Figura 5.4. Boceto caja de 100 unidades (isométrico).....	48
Figura 5.5. Boceto de la caja.....	48
Figura 5.6. Diagrama de operaciones del proceso	55
Figura 5.7. Balance de Materia del proceso.....	57
Figura 5.8. Información relevante para el balance de materia.....	58
Figura 5.9. Estructura horizontal de la cadena de suministros	86
Figura 5.10. Modelo de reabastecimiento instantáneo	87
Figura 5.11. Distribución del almacén de materia primas	102
Figura 5.12. Almacén productos terminados	103
Figura 5.13. Plano de Extintores.....	107
Figura 5.14. Plano de Seguridad	108
Figura 5.15. Plano General	109
Figura 5.16. Gráfico relacional de actividades	112
Figura 6.1. Organigrama.....	116
Figura 8.1. Variación VAN Financiero	142

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formulario de la entrevista a profundidad	153
Anexo 2: Encuesta	154
Anexo 3: Plan de trabajo de mantenimiento	157
Anexo 4: Orden de trabajo de mantenimiento	158
Anexo 5: Depreciación de la maquinaria.....	159
Anexo 6: Amortización de los intangibles.....	160



RESUMEN EJECUTIVO

Siempre se recurren a las tiras adhesivas sanitarias para proteger alguna pequeña herida de las posibles infecciones, pero estas cumplen solo con su función de cubrir la herida retrasando la cicatrización de la misma o formando demasiado exudado¹. La presente investigación busca una solución al problema del retardo de la cicatrización utilizando un producto natural, como lo es la Sangre de Grado. Este producto es conocido hace muchos años por antiguos peruanos quienes supieron de sus beneficios y la utilizaron de forma sostenible, sin embargo actualmente son pocas las personas que conocen su efecto de cicatrización y demás beneficios, por lo que uno de los objetivos del producto a desarrollar es brindar una alternativa natural y diferente a los que sufren de alguna herida simple y/o abierta.

Se plantea conquistar, en un principio al mercado limeño (4.3 millones de unidades al 2020), con este producto innovador, instalando una planta en el distrito de Chilca en Lima. Contará con tecnología y procedimientos de primera, lo cual se reflejará en el óptimo proceso productivo. Éste, estará supervisado por profesionales, quienes buscarán contribuir con los mejores estándares de calidad, cuidado del medio ambiente y la rentabilidad de la empresa.

El proyecto pretende conformar una empresa cuya misión es brindar una nueva solución para mejorar la calidad de vida de las personas y convertirse en la empresa líder del sector. Esta visión ya se encuentra encaminada y se refleja en la excelente rentabilidad que presenta, con una inversión total de 1.8 millones de soles (60% financiado por el banco), se obtiene un periodo de recupero menor a un año y medio y una relación beneficio-costos superior a la unidad (3.96); características que hacen atractivo al proyecto.

Luego del profundo análisis es posible responder a la pregunta: ¿Es viable el proyecto? Lo es, técnica, económica y socialmente. Además es un producto totalmente aceptado por el mercado peruano.

¹ Exudado: líquido que se filtra desde los vasos sanguíneos hacia los tejidos cercanos. Este líquido está compuesto de células, proteínas y materiales sólidos. (Medline Plus, 2016)

EXECUTIVE SUMMARY

Bandages are always used to protect small wounds from possible infections, but they only cover the injury and at the same time they delay the healing.

The present research pretends to find a solution for the delay in healing using a natural product, such as “Sangre de Grado”. This product is known for many years by the ancient Peruvians who learned about the benefits, however, nowadays not so many people know about the effects of healing and its other benefits, so one of the goals of the bandages with “Sangre de Grado”, is to offer a natural and different alternative to those who suffer from some wounds.

Lima will be the first city in which this bandages will be commercialized (4.3 millions of units in 2020), they will be produced in Chilca, where the most modern industrial plants of the country are located. This plant will have top technology and procedures, which are reflected in the production process. This one will be supervised by professionals, who will be trained to look for the best standards of quality, take care of the environment and at the same time the profitability of the company.

This project aims to form a Company, its mission is to provide a new solution to improve the standards of quality of life of people and become the leading company all over the world. Its vision is already on track and it is reflected in the excellent profitability, with an investment of 1.8 million soles (60% bank loan) and having a period of recovery of the investment less than one and a half years and a benefit-cost ratio higher than the unity (3.96); those things make this project attractive.

Now is possible to answer the question: Is the project viable? It is, technically, economically and socially. Furthermore it is also fully accepted by Peruvian market.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

El Perú es un país cuyo clima y geografía hacen de él uno de los más ricos en recursos, sin embargo, la mayoría de veces estos no son muy bien aprovechados porque se desconocen sus beneficios. Con el paso de los años el peruano ha ido entrando en razón y ha aprendido a valorar alguno de ellos, no obstante la gran mayoría sigue estando al alcance de la mano, esperando a que se les dé el verdadero valor y utilización que merecen. Uno de estos recursos es el *Croton draconoides*², árbol amazónico en cuyo interior posee un látex de color rojizo popularmente conocido como *Sangre de Grado*³, el cual es utilizado por muchos peruanos para curar y cicatrizar heridas, estas técnicas curativas fueron descubiertas varios años atrás por antiguos peruanos y han pasado de generación en generación, sin embargo muy pocas personas del resto del mundo saben sobre el poder que tiene este cicatrizante natural.

Muchos utilizan tiras adhesivas sanitarias para proteger heridas simples y de esta manera evitar posibles infecciones, el consumo va en crecimiento y se refleja en el aumento de 7% del mercado en el 2015 (Euromonitor, 2016). Por otro lado, es importante mencionar que el 70% del rubro de cuidado de heridas le pertenece a los vendajes adhesivos. Frente a esta demanda, se identificó que las tiras adhesivas sanitarias que lideran el mercado del cuidado de heridas, no absorben el exceso de exudado de la herida y dificultan su cicatrización.

Ante este problema se identificó una oportunidad para desarrollar unas nuevas tiras adhesivas sanitarias con un hidrogel que contenga Sangre de Grado para disminuir el tiempo de cicatrización y absorber el exudado. De esta manera surge la pregunta, ¿Por qué no ser embajador de la Sangre de Grado, recurso peruano, en el resto del mundo y hacer que más personas se vean favorecidas con sus beneficios de una forma innovadora?

² Croton draconoides: Árbol de 30-80 cm de diámetro y 18-30 m de altura total, con las ramificaciones desde el segundo tercio, con corteza externa agrietada color marrón claro y de una corteza interna homogénea y suave, color rosado claro; al ser cortada exuda savia roja abundante y traslúcida. (Barrera, 2015)

³ Sangre de Grado: Látex rojo exudado al realizar incisiones en la corteza de diversas especies vegetales tropicales, especialmente de Croton lechleri Müll. Arg. Su uso en Medicina Tradicional está muy extendido en Sudamérica, sobre todo como cicatrizante. (Risco, Vila, Henriques y Cañigueral, 2005)

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general de la presente investigación es demostrar la viabilidad de implementar una planta de producción de tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado para reducir el tiempo de cicatrización de las heridas simples⁴ y abiertas⁵.

1.2.2. Objetivos específicos

- Fomentar la utilización de productos naturales peruanos en el mercado industrial mediante el uso de Sangre de Grado como cicatrizante, dando así una alternativa natural a los que sufren de alguna herida simple.
- Cuantificar la demanda de tiras adhesivas sanitarias para demostrar que existe un mercado disponible para el proyecto.
- Determinar las estrategias de precio, distribución y posicionamiento para las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado.
- Establecer el tamaño y mejor diseño de planta para una producción óptima.
- Determinar si implementar una planta de tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado es económica, tecnológica y socialmente viable.

1.3. Alcance y limitaciones de la investigación

1.3.1. Alcance de la investigación

Con la presente investigación se busca implementar una planta para la producción de tiras adhesivas sanitarias, las cuales contendrán únicamente Sangre de Grado para acelerar el tiempo de cicatrización. Cabe señalar que la presente investigación no desarrollará los métodos de extracción de la materia prima, ya que será adquirida solo de los proveedores locales.

El proceso acabará en la producción y posterior entrega del producto únicamente a distribuidores de Lima Metropolitana, quienes se encargarán de hacerlo llegar al cliente final.

No se entrará en detalle de las diferencias químicas de la Sangre de Grado extraído de los diferentes árboles amazónicos, ya que las diferencias son insignificantes.

⁴ Heridas simples: Alcanzan únicamente la piel y no afectan a los órganos. (Primeros Auxilios, 2012)

⁵ Heridas abiertas: Cuando hay separación de los tejidos blandos, existe posibilidad de infección. (Primeros Auxilios, 2012)

1.3.2. Limitaciones de la investigación

La Sangre de Grado, no es una limitación para el proyecto pues es posible extraerla de la selva peruana. Sin embargo, la información requerida para determinar la viabilidad del proyecto, si se ve afectada, ya que en la actualidad no se tienen números y estadísticas actualizadas sobre la Sangre de Grado.

Por otro lado, el resto de materias primas serán comercializadas desde países cercanos como Colombia, Argentina y México, puesto que actualmente el Perú no cuenta con la capacidad necesaria para proveerlos. Esto supone un inconveniente para el proyecto ya que pueden existir trabas por parte de Aduanas al momento de la importación. Así mismo, se considera difícil y una limitante obtener los costos de producción de determinados insumos, ya que no existe producción local.

Si bien es cierto que la tendencia por lo natural está jugando un papel muy importante en la población limeña, se ha encontrado como obstáculo que no muchos conocen sobre la Sangre de Grado y sus beneficios, esto representa una limitación muy importante, ya que podría haber resistencia por parte de los compradores.

Finalmente, el conocimiento sobre los hidrogeles para su utilización médica, supone una limitante porque no existen muchos especialistas en el Perú. Se recurrirá a la información conocida de los hidrogeles y se practicará un proceso similar al de los estudios encontrados, ya que realizar pruebas de laboratorio para diferentes tipos de hidrogel supone gastos fuertes en investigación y mucho requerimiento de tiempo.

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Técnica

- Actualmente no existe producción local de tiras adhesivas, sin embargo en un país vecino como Colombia (Cureband) si se producen dichos productos, es por ello que la tecnología no es un factor de restricción, ya que se puede acceder a ella. El diagrama de operaciones adjunto (ver figura 5.6) muestra el proceso necesario al que deben ser sometidas las materias primas para obtener el producto final, es un conjunto de simples estaciones con actividades de poca complejidad, las cuales con la ayuda de la maquinaria especializada y adecuada, conforman un sistema de grandes potenciales para una elaboración de calidad de tiras adhesivas con Sangre de Grado.

- La Sangre de Grado es obtenido de un árbol de origen nacional, el cual se encuentra en los departamentos de Loreto, San Martín, Huánuco, Cerro de Pasco, Junín, Cuzco, Puno y Ucayali. De esta manera la materia prima no sería un impedimento pues hay abundante disponibilidad.
- La extracción de la Sangre de Grado, es una práctica que se realiza hoy en día en la Selva peruana, y existe el capital humano capaz de extraerla y tratarla, por lo que la técnica de extracción es un factor conocido en la zona. Existen manuales de buenas prácticas para la extracción de la Sangre de Grado, por lo que el proceso está casi estandarizado.

1.4.2. Económica

Como se muestra en la tabla 1.1., las ventas de tiras adhesivas sanitarias va en ascenso y de igual manera el mercado, por tal motivo a primera instancia, el negocio es rentable y generaría beneficios económicos.

Tabla 1.1.

Proyección de ventas de tiras adhesivas sanitarias en el Perú (miles de dólares)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vendas adhesivas (miles de \$)	2,376	2,535	2,752	2,965	3,176	3,383	3,627
Variación	0%	6.69%	8.56%	7.72%	7.14%	6.49%	7.22%

Fuente: Euromonitor, (2016)
Elaboración propia

De acuerdo al punto de equilibrio que resulta 118,796 unidades al mes aproximadamente, calculado mediante la siguiente ecuación:

$$PQ = \frac{117,429}{1.19 - 0.198} = 118,796$$

En donde los costos fijos ascienden a S/. 117,429, el costo variable es igual a S/. 0.198 por unidad y el precio de venta al cliente final fijado es S/. 2.00, tomando en cuenta los márgenes que benefician a los canales de distribución que aproximadamente son de 30%, el precio de venta a dichos canales es de S/. 1.19. Estos precios se tomaron considerando el precio de las tiras adhesivas sanitarias comunes en el mercado. Se puede determinar que es un volumen que el mercado está dispuesto a consumir, ya que en promedio al mes se consumen aproximadamente más de dos millones de unidades, según estadísticas de Euromonitor.

Las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado son un producto innovador y de grandes beneficios curativos, el cual tendría una gran diferenciación con las tiras adhesivas que otras marcas presentan como Nexcare, Band-it, Cureband, entre otras y tendrían gran acogida gracias al producto peruano y natural que se le agrega.

Según la Cruz Roja, dentro de las recomendaciones que se dan al armar un botiquín, siempre deben de estar incluidas las tiras adhesivas sanitarias, por si existe algún tipo de accidente menor. Esto hace de este producto un bien indispensable para una atención satisfactoria y de alta calidad.

1.4.3. Social

Al ser la Sangre de Grado un producto peruano, traería al Perú grandes beneficios; más personas conocerían al país por sus riquezas y muchos llevarían diversos productos a la industrialización. Con esto, la extracción de la materia prima generaría trabajo para los campesinos de la zona y así la zona se verían beneficiadas por la inversión hecha en esa parte del país; mejor infraestructura, mejores oportunidades.

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta procesadora de tiras adhesivas sanitarias es factible, pues existe un mercado que va a aceptar el producto y además es tecnológica, económica y socialmente viable.

1.6. Marco referencial de la investigación

Dentro de las referencias revisadas para la elaboración del presente trabajo, se encuentra el *“Estudio preliminar para la implementación de una planta industrial para la fabricación de esparadrapos, emplastos y vendas”*, el cual fue elaborado por Enrique Eugenio Méndez Dapello en el año 1982. Por su antigüedad, la tecnología utilizada no es similar a la que se encuentra en el mercado actualmente, sin embargo el proceso de producción de las vendas sigue siendo equivalente, a excepción de algunas mejoras debido a los conocimientos existentes. Las materias primas utilizadas son iguales, sin embargo en la actualidad estas son adquiridas por medio de proveedores sin necesidad de elaborarlas como detallaba el proceso de la tesis de referencia. Por otro lado, el enfoque de la tesis elaborada por Enrique Méndez es bien amplio y se centra en la producción de vendas, esparadrapos y emplastos, en cambio, el trabajo de investigación actual se

enfoca únicamente en tiras sanitarias adhesivas, con el valor agregado, que contiene Sangre de Grado.

Otra tesis que sirve de referencia para elaboración del proyecto es el “*Estudio de factibilidad para la instalación de una planta de gasa quirúrgica*”, al igual que la tesis anterior, esta fue elaborada en los años 80, el paso de los años ha hecho que el proceso de producción sea realizado con más simplicidad y en menos pasos, sin embargo la lógica sigue siendo la misma. Esta tesis se enfoca en la elaboración de gasa quirúrgica, la cual sería un insumo principal para la elaboración del producto que se pretende realizar con el presente trabajo, sin embargo no se enfoca en su totalidad en la elaboración de tiras adhesivas sanitarias, sino en una de las posibles materias primas necesarias para la producción de las mismas.

Finalmente se revisó la tesis para optar por un título profesional de químico-farmacéutico en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, denominada “*Elaboración de una forma farmacéutica de aplicación tópica con efecto cicatrizante a partir del extracto atomizado del látex de Croton lechleri – “Sangre de Grado”*” (López, 1999). En dicha tesis se elaboró una crema a base de Sangre de Grado atomizado, el cuál al estar incorporado en la crema, se considera una forma farmacéutica del mismo. Esta investigación concluye que la Sangre de Grado no perdió sus características de cicatrización en la forma presentada en la tesis. Además, es la principal referencia del trabajo, ya que se busca incorporar la Sangre de Grado a una tira adhesiva sanitaria, y en ambos proyectos es necesario tener una visión clara respecto a las formas en que se puede trabajar la Sangre de Grado y sus propiedades. La principal diferencia es el producto final, en el que uno es una crema y el otro es una tira adhesiva, pero en ambos se busca explotar el principio activo de la taspina incluido en la Sangre de Grado.

1.7. Marco conceptual

- Norma Técnica de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias.
- NTP 399.113:1985 (revisada el 2015) CINTAS AUTOADHESIVAS. Cinta a base de PVC o copolímero para oficina.
- NTP 851.104:2014 VENDAS ELÁSTICAS. Requisitos y métodos de ensayo.
- Normas sobre el registro y control de calidad de los recursos terapéuticos naturales.

- Reglamento para el registro, control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos y afines (Decreto Supremo N° 010-97-SA).
- Ley N° 26842 – Ley general de Salud.
- Reglamento técnico para los productos orgánicos.
- Manual de buenas prácticas de recolección del látex de Sangre de Grado.
- Manual de buenas prácticas de manufactura de productos farmacéuticos.
- Manual de buenas prácticas de almacenamiento de productos farmacéuticos y afines.
- Manual de buenas prácticas de manufactura de insumos de uso médico quirúrgico u odontológico estériles y productos sanitarios estériles.
- Política Nacional de Medicamentos.
- Ley N° 29459 - Ley de los productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios.
- Modificación del Reglamento para el registro, control y vigilancia sanitaria de productos sanitarios y afines.

1.8. Glosario de términos

- Tira adhesiva sanitaria: cinta adhesiva por una cara, en cuyo centro tiene un apósito esterilizado que se coloca sobre heridas pequeñas para protegerlas. (Real Academia Española, 2015)
- Sangre de Grado: látex rojo exudado al realizar incisiones en la corteza de diversas especies vegetales tropicales, especialmente de *Croton lechleri* Müll. Arg. Su uso en Medicina Tradicional está muy extendido en Sudamérica, sobre todo como cicatrizante. (Risco, Vila, Henriques y Cañigual, 2005)
- Hidrocoloide: moléculas muy grandes que tienen una gran afinidad por el agua donde se disuelven en mayor o menor medida y modifican su reología⁶, aumentando la viscosidad del líquido y llegando, en ocasiones, incluso a gelificar dando un aspecto sólido a ese líquido. (BDN Ingeniería de Alimentación SL, 2016)

⁶ Reología: Especialidad de la física centrada en el análisis de los principios que determinan cómo se mueven los fluidos. (Definicion.de, 2017)

- Hidrogel: Materiales poliméricos entrecruzados en forma de red tridimensional, que tienen la capacidad de absorber una gran cantidad de agua formando materiales blandos y elásticos. (Carhuapoma & Sanitago, 2006)
- Cicatrizante: Que cicatriza. Aplicado a un medicamento o producto. (Real Academia Española, 2015; Primeros Auxilios, 2012)
- Herida de grado menor: Lesiones leves que generan la pérdida de continuidad en la integridad de los tejidos blandos. (Primeros Auxilios, 2012)



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

2.1.1.1. Descripción del producto

Las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado son un producto muy atractivo para el mercado ya que cuenta con ventajas competitivas que lo hacen diferenciarse de los productos similares. Estos agrupan las dos principales características de las tiras adhesivas y de la Sangre de Grado, las cuales son la protección de las heridas y la cicatrización de las mismas. Este novedoso producto se llamará “T’iri”, lo que significa *cicatriz* en Quechua y Aymara. Se buscó un nombre corto pero significativo que represente al producto no solo por sus características sino también por su identidad peruana. Esta marca se califica como marca del fabricante, ya que no existe en el mercado, buscando lograr una identificación única y duradera.

Las T’iri se presentarán en envases comunes a las demás tiras adhesivas ya que es el método menos costoso y a la vez adecuado para su distribución. Esta caja contará con 100 unidades del producto, además estará rotulada con el nombre de la marca, las especificaciones técnicas, el código de barras y los datos del fabricante, así como “tips” para el uso de las mismas. Sin embargo, contarán con diseños únicos que las diferenciarán de las tiras adhesivas comunes, serán de colores llamativos y con letras impresas, como se muestra en la figura 2.1.

La distribución de las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado será mediante el canal moderno y tradicional. No se llegará al cliente final ya que las bodegas, farmacias y supermercados serán los intermediarios. Se conoce que existe un 5% de devoluciones (Clan Marketing Equipo Editorial, 2018) por parte de estos, sin embargo estarán regulados bajo una política de descuentos, la cual asume que para evitar devoluciones se dará 50% sobre el precio final unitario para que puedan liquidar el stock próximo a vencer, esto aún genera un margen significativo por unidad.

Finalmente para pedidos especiales de los usuarios finales se puede evaluar el costo – beneficio de realizar un lote bajo las condiciones de este cliente.

El precio sugerido es de S/. 2.00 para el cliente final. Este fue determinado en base al precio que tienen las tiras adhesivas sanitarias comunes en el mercado local, con una estrategia de descreme.

Figura 2.1.

Prototipo del producto



Elaboración propia

2.1.1.2. Producto básico, real y aumentado

- **Producto básico:** El beneficio esencial que cubre las necesidades principales y básicas del consumidor final es una simple tira adhesiva sanitaria, la cual cumple la función de cubrir la herida de primer grado permitiendo una lenta cicatrización, pero a su vez protegiéndola de posibles infecciones.
- **Producto real:** La Sangre de Grado puesta en el hidrogel en reemplazo de la gasa de la tira adhesiva sanitaria ayuda a controlar el exudado y mantener un ambiente húmedo adecuado en la zona de la herida son atributos que diferencia al producto de las otras tiras adhesivas sanitarias comunes. Es la unión de dos productos, lo cual potencia la calidad e innovación del producto. Es importante mencionar el diseño con el que contará la tira adhesiva sanitaria, este será de colores llamativos y frases impresas, lo cual hará atractivo al producto.
- **Producto aumentado:** Se brindará a los clientes un servicio de personalización (supermercados, mayoristas), es decir, la producción de grandes lotes con un diseño único elaborado por el mismo consumidor. Además de un servicio post venta, para conseguir la preferencia del cliente y así una compra repetida. El cliente tendrá la opción de recibir una orientación sobre el producto vía telefónica y de esta manera darle el mejor uso, también se contará con un manejo de quejas por si los consumidores detectan algún defecto en el bien buscando la satisfacción de los clientes.

2.1.2. Principales características del producto

2.1.2.1. Usos y características del producto

Las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado se encuentran dentro de la sección C, Industrias manufactureras y clase 2100 de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, la cual comprende la fabricación de productos farmacéuticos básicos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico, donde se incluye además la fabricación de guatas, gasas, vendas y apósitos médicos impregnados.

De acuerdo a la pirámide de Maslow, este producto satisface el primer nivel de dicha pirámide, la necesidad de salud. Es utilizada cuando una persona sufre de algún corte, herida o ampolla y busca cubrirla del rozamiento y exposición al medio ambiente, además de cicatrizarla lo antes posible para evitar una infección mayor y quitarse la incomodidad y fastidio de tener una herida. Una de las ventajas competitivas con las que cuenta este producto, además de la innovación, es la satisfacción del cliente logrando tener a clientes contentos que se fidelicen con la marca y utilicen el producto cada vez que necesiten cubrir una herida y cicatrizarla rápidamente a la vez.

2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios

- Bienes sustitutos: si bien el mercado no cuenta con un producto como el que se pretende ofrecer en esta investigación debido a su originalidad e innovación, si cuenta con productos sustitutos como las tiras adhesivas comunes, parches, gasas, cremas cicatrizantes, productos con sulfa, Sangre de Grado líquida entre otros; los cuales presentan precios menores en el mercado, sin embargo, para satisfacer las necesidades que este nuevo producto cubre, es necesario que dos o más de los antes mencionados se junten. Es importante mencionar que existen tiras adhesivas sanitarias con antibióticos, los cuales supondrían una gran amenaza para T'iri, sin embargo no son productos que se encuentren en el mercado local por lo que se tiene que aprovechar la oportunidad de posicionarse antes de que esto suceda. Por otro lado, el tema legislativo y los trámites para la importación de productos de salud pueden suponer otra barrera de ingreso para dichos productos. Se creará una ventaja competitiva en base a la innovación y a que es un producto peruano y natural, esto por medio de las diferentes herramientas de marketing que ayudarán a estar presentes en la mente del consumidor y tener un buen posicionamiento.
- Bienes Complementarios: T'iri, es la unión de dos productos complementarios, las tiras adhesivas sanitarias comunes y la Sangre de Grado, ambos cumplen las

funciones de cubrir la herida y cicatrizarla. Sin embargo cuenta con bienes que ayudan a satisfacer necesidades de los clientes, las cuales van más allá de la cicatrización y protección; como son la limpieza de la herida y eliminación de la marca que deja la cicatriz una vez que la herida ha sido curada. Para la limpieza de la herida, se considera como bienes complementarios al agua potable con un poco de jabón. Otros utilizan agua oxigenada o alcohol junto con una gasa para limpiar la superficie de la herida y librarla de cuerpos extraños. Por otro lado, la eliminación de la cicatriz es una necesidad que se presenta posterior a la cicatrización de la herida, para esto es muy conocido el uso de cremas de baba de caracol o concha de Nácar, las cuales ayudan a desaparecer las imperfecciones de la piel con sustancias que intervienen en la regeneración de la misma. Otro producto muy utilizado es el áloe vera, el cual hidrata la piel y le da elasticidad, para suavizar el aspecto de la cicatriz y con el tiempo eliminar su rastro. Además de los productos naturales previamente mencionados, se encuentran en el mercado cremas de distintos laboratorios farmacéuticos como son “Cicatricure”, “Mederma” y “Bepanthe”, las cuales ayudan a eliminar también las imperfecciones de la piel.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Es evidente que el mayor grupo de personas de niveles socioeconómicos altos se encuentran en Lima, las personas con mayor poder adquisitivo serán el mercado objetivo para la comercialización y distribución, debido a que están dispuestos a sacrificar el precio, el cual sería relativamente alto en comparación con las tiras adhesivas sanitarias comunes; por un mayor beneficio, calidad y valor agregado, el cual se ve reflejado en su satisfacción al tener una rápida cicatrización.

2.1.4. Análisis del sector

2.1.4.1. Amenaza de nuevos competidores

Las tiras adhesivas con Sangre de Grado son un producto innovador y con alto valor agregado. Dichas características harán del producto atractivo en el mercado por lo que los nuevos competidores serían una gran amenaza, sin embargo la diferenciación del producto es una barrera alta para mantenerlos al margen.

2.1.4.2. Poder de negociación de los clientes

El poder de negociación de los clientes finales tendería a ser bajo, ya que se trata de un producto diferenciado e innovador. Además aglomera dos productos en uno, las tiras adhesivas sanitarias y un cicatrizante natural, lo que genera un ahorro en las personas, al dejar de adquirir dos productos e inclinarse por este nuevo concepto de tira adhesiva sanitaria. Los distribuidores del producto, es decir el primer cliente en la cadena, tiene un mayor poder de negociación que los anteriores ya que compran en volumen, pero se les está dando un margen atractivo (30%) para su negocio, lo cual supone un poder de negociación medio.

2.1.4.3. Poder de negociación de los proveedores

Al igual que en el punto anterior, los proveedores tampoco tienen mucho poder de negociación, ya que hay gran cantidad de árboles proveedores de Sangre de Grado a los cuales se podría recurrir para adquirir la Sangre de Grado, la extracción se ha convertido en una actividad popular en los últimos años. Con respecto al resto de materia prima, son insumos más comunes en el mercado, pero difíciles de encontrar en el medio local, por lo que conseguir dichos materiales (TST, protector, etc.) se complica y sería necesaria la importación. Respecto a la importación, si podría haber un poder de negociación de los insumos, por los temas arancelarios y aduaneros del Perú. Es importante resaltar que al comprar a grandes escalas, los proveedores pierden también el poder de negociación, por lo que se podría establecer un equilibrio bastante favorable para ambas empresas.

2.1.4.4. Amenaza de sustitutos

En la actualidad existen productos que cumplen con una u otra función de la tira adhesiva con Sangre de Grado, ya sea como cicatrizante o como protección de las heridas con el medio ambiente. Por otro lado, hoy en día, existen tiras adhesivas impermeables, con diferentes características y hasta con antibióticos. Este último producto aún no se comercializa en el Perú, pero podría entrar al mercado nacional, si así la empresa lo decidiese, pero es un aspecto que es difícil precisar. La empresa dueña de dichas tiras adhesivas sanitarias es Johnson & Johnson Consumer Companies, Inc. con la marca "Band Aid". También existen apósitos de hidrogel elaborados por CardioTech International, Inc. (Woburn, MA, EUA) que podrían ser una amenaza para las tiras adhesivas con Sangre de Grado, por esta razón se considera que la amenaza es media. Es de vital importancia establecer altas barreras mediante la diferenciación para que de esta

manera el poder de sustitución sea reducido. Dentro de las estrategias de diferenciación se trabajará el posicionamiento de la marca y el producto resaltando los atributos que este posee, con el objetivo de crear dentro de los consumidores una identidad de marca. Dentro del trabajo de marketing se resaltarán que el producto es peruano, natural, eco amigable y socialmente responsable; características con las que los posibles sustitutos no cuentan.

2.1.4.5. Rivalidad de competidores existentes

Actualmente, el mercado de tiras adhesivas sanitarias, se encuentra en competencia por empresas extranjeras como “3M”, “Distribuidora Continental 6”, “Beiersdorf”, entre otros. Sin embargo, todavía no ingresa al mercado, ningún producto dentro de las gamas que pueden presentar estas empresas, que compita con la tira adhesiva con Sangre de Grado y cumpla con sus funciones, por este motivo se considera que la rivalidad entre los competidores existentes es baja. Esto debido a que es un producto innovador y muy diferenciado de sus posibles sustitutos.

2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

2.1.5.1. Análisis Cualitativo

El objetivo de este análisis es determinar el concepto que tienen las personas y los especialistas en salud respecto a T'iri, para de esta manera determinar cuáles son las variables cualitativas más relevantes en el producto.

Se realizaron dos entrevistas a profundidad mediante un cuestionario (Ver Anexo 1). Los entrevistados fueron dos doctores dedicados a medicina ocupacional y un doctor de cirugía general, dentro de las preguntas realizadas, se consultó si es que utilizaban algún medio para cicatrizar heridas, ellos respondieron negativamente, sin embargo afirmaron que la cicatrización de heridas es vital puesto que son la entrada a posibles infecciones. Consideran que un producto natural sería mejor recomendado que los convencionales en el mercado siempre y cuando cuenten con la debida investigación. Respecto a la presentación del producto, afirmaron que clínicamente sería poco utilizado puesto que las heridas que se atienden son de mayor tamaño y para ello sería adecuado un parche o crema de Sangre de Grado, sin embargo, consideran un producto con potencial para heridas “caseras” las cuales no necesiten de una intervención médica.

Como conclusión de las entrevistas a profundidad, las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado son un producto de gran potencial “casero”, sin embargo para poder

conquistar un mayor mercado, con la ayuda de los hospitales y centros de salud sería necesario crear nuevas presentaciones para que se les pueda dar un mejor uso en estos lugares, además de que estos sean aprobados por el Ministerio de Salud.

2.1.5.2. Análisis Cuantitativo

Se pretende realizar una encuesta a la medida de los usuarios para conocer y adquirir información respecto a: la disponibilidad e intención de compra, el precio que están dispuestos a pagar y la clase de producto que desean adquirir, entre otros. (Ver Anexo 2)

Para realizar dicha encuesta, se debe establecer el número de muestra significativo según la población a la cual se pretende satisfacer. Debido a los alcances de la presente investigación, se eligió como público objetivo a Lima Metropolitana, la cual para el 2015 cuenta con una población de 9'838,251 habitantes (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014). Según esta cifra se calculará el número de muestra requerido.

Empleando la fórmula de muestreo estadístico con población conocida, se pretende obtener el número de muestra.

$$n = \frac{p * q * N * Z^2}{e^2 * N + p * q * Z^2}$$

En donde: Z = valor en tabla según el nivel de confianza=1.96²

N = tamaño de la población = 9'838,251 habitantes

e = error de la muestra = 5%

p = probabilidad afirmativa =50%

q = probabilidad negativa = 50%

Reemplazando los valores en la fórmula, se obtiene que el tamaño de muestra es de 385 encuestas. Dado que la presente investigación es un estudio pre - factibilidad, se considerarán únicamente 142 encuestas.

Para esta investigación se utilizará el muestreo probabilístico aleatorio estratificado, donde se divide a la población limeña en sub grupos, en este caso por sectores socio económicos A, B y C; ya que los estratos son grupos homogéneos de personas, pero heterogéneos entre sí. Dentro de cada sub grupo se aplica un muestreo aleatorio simple, donde cada uno de los miembros tiene la misma probabilidad de ser encuestado y esto se debe a que cualquier persona puede sufrir de una herida para la que posteriormente utilizará una tira adhesiva sanitaria para protegerla; sin embargo, fue dividido en sub grupos para identificar las preferencias y comportamientos de cada uno.

2.2. Análisis de la demanda

2.2.1. Demanda histórica

2.2.1.1. Importaciones / exportaciones

Hasta el momento, en el Perú no se producen tiras adhesivas sanitarias, por este motivo la única fuente de abastecimiento son las importaciones. Entre los principales países importadores es posible mencionar a Colombia, Estados Unidos y China.

Al no ser productor de tiras adhesivas sanitarias, el Perú tampoco es considerado como país exportador de dicho producto. La data histórica de las importaciones anuales se muestra en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Importaciones anuales de tiras adhesivas sanitarias (Unidades)

Importaciones anuales de tiras adhesivas sanitarias (Unidades)

Año	Unidades
2012	22,050,848
2013	24,968,290
2014	24,946,279
2015	34,981,811

Fuente: SUNAT, (2016)

Elaboración propia

2.2.1.2. Producción Nacional

Como ya fue mencionado, el Perú aún no cuenta con las condiciones para producir a nivel nacional tiras adhesivas sanitarias. Sin embargo Colombia es un gran productor y cuenta con la maquinaria e insumos necesarios para producir tiras adhesivas sanitarias, por este motivo sería posible la implementación y posterior producción de tiras adhesivas sanitarias localmente en un futuro próximo.

2.2.1.3. Demanda Interna Aparente (DIA)

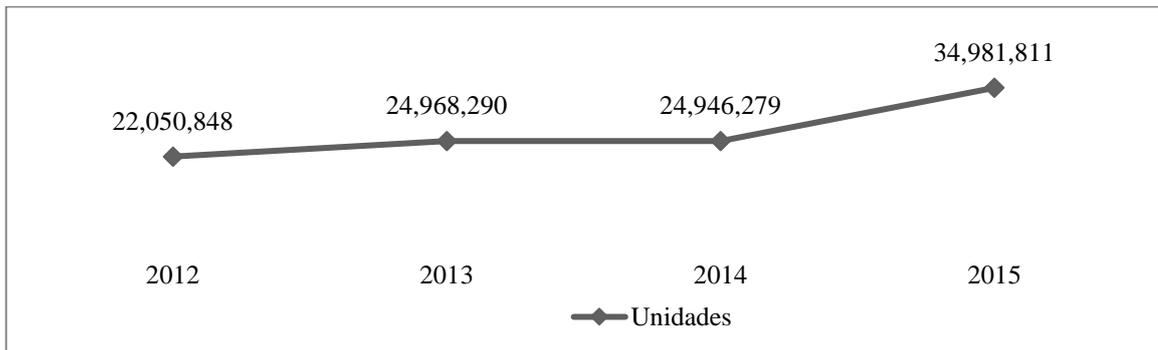
Al no haber producción nacional, las exportaciones también son consideradas como nulas; por este motivo la Demanda Interna Aparente es equivalente a las importaciones y se determina con la siguiente fórmula:

$$DIA = Importaciones - Exportaciones + Producción$$

A continuación se muestra una gráfica, la cual describe la trayectoria en los últimos cuatro años de la Demanda Interna Aparente, la cual es igual a las importaciones. A lo largo de la trayectoria se muestra un crecimiento en la demanda, lo cual supone un mismo comportamiento para los próximos años.

Tabla 2.2.

Importaciones anuales de tiras adhesivas sanitarias (Unidades)



Fuente: Euromonitor, (2016)
Elaboración propia

2.2.2. Demanda Potencial

2.2.2.1. Patrones de consumo

Colombia, un país cercano al Perú, además de ser un potencial productor de tiras adhesivas sanitarias, cuenta con una demanda superior a la nacional y la máxima a nivel latinoamericano, sobrepasando incluso a países como Argentina y México, los cuales también cuentan con una considerable producción local.

Los colombianos tienen características y hábitos similares a los peruanos, debido a que ambos países se encuentran en Latinoamérica y cuentan con un pasado e historia parecidos. Esta es la principal razón por la que se considera a la demanda colombiana como demanda potencial. Siendo un país similar, tiene una demanda cuatro veces mayor a la peruana, según las estadísticas de Euromonitor; si cifras como estas son posibles en un país tan parecido, se espera que la demanda nacional crezca hasta alcanzar dichos niveles o los supere.

Asimismo, se hará referencia a las importaciones de tiras adhesivas sanitarias en el Perú, con el fin de conocer el movimiento de la demanda y la estacionalidad de la misma para determinar la tendencia del consumo dentro del país.

Con la cantidad de tiras adhesivas sanitarias que se consumen en Colombia, y la estacionalidad peruana, es posible determinar un patrón de consumo más preciso.

2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial

La tabla adjunta muestra las ventas en miles de unidades por años al igual que el consumo de Colombia, lo cual representa el tamaño de mercado que se pretende alcanzar en un futuro. Aproximadamente la demanda peruana debería cuadruplicarse.

Tabla 2.3.

Ventas anuales de tiras adhesivas en miles de unidades

	2012	2013	2014	2015	Promedio
Colombia	99,033	122,040	124,178	126,850	118,025
Perú	22,051	24,968	24,946	34,982	26,737

Fuente: Euromonitor, (2016)

Elaboración propia

2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias

2.2.3.1. Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas

De acuerdo al punto 2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado, la obtención de fuentes primarias se realizó mediante encuestas y entrevistas a profundidad (Ver Anexo 1 y Anexo 2). Con las encuestas se pretendió conocer el público objetivo, sus preferencias de consumo, estilo de compra, intensidad e intención de compra, precios dispuestos a gastar por el producto, entre otros. Por otro lado, con la encuesta a profundidad, se buscó obtener información y referencias del producto por parte de especialistas del sector de salud. Se encuestaron a 142 personas y se entrevistaron a 2 especialistas, obteniendo que la intención de compra de las tiras adhesivas sanitarias con sangre de grado es de 85.92% y la frecuencia de compra gira alrededor de un 37.54%. Los resultados de la encuesta se encuentran en el Anexo 3.

2.2.3.2. Determinación de la Demanda

Aplicando los resultados obtenidos en las encuestas, es posible determinar la demanda. Esta se consigue multiplicando los porcentajes de intensidad y frecuencia de compra por la DIA, con esto se determina que la demanda son 11'283,162 unidades al año.

$$\star Demanda = 34,981,811 * 0.8592 * 0.3754 = 11'283,162 \star$$

2.2.4. Proyección de la demanda

“Al 30 de junio del 2014, en el Perú hay 30 millones 814 mil 175 personas, crecemos anualmente en 339 mil personas” (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2014), esto demuestra que año a año la población peruana aumenta y por ende el consumo también.

La tabla 2.4 refleja el crecimiento del consumo de tiras adhesivas sanitarias a lo largo de los años en función al crecimiento poblacional del Perú.

Tabla 2.4.

Crecimiento del consumo de tiras adhesivas sanitarias en unidades en función al crecimiento de la población peruana

Año	Población Perú	Demanda Nacional (Und)
2012	30,135,875	22,050,848
2013	30,475,144	24,968,290
2014	30,814,175	24,946,279
2015	31,151,643	34,981,811

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2016)
Elaboración propia

Se utilizará la siguiente ecuación exponencial para determinar la proyección de la demanda de tiras adhesivas sanitarias, debido a que la correlación es mayor en dicha función, ver tabla 2.5.

$$96.8042 * (e^{4.0835 * (10^{-7}) * x})$$

Tabla 2.5.

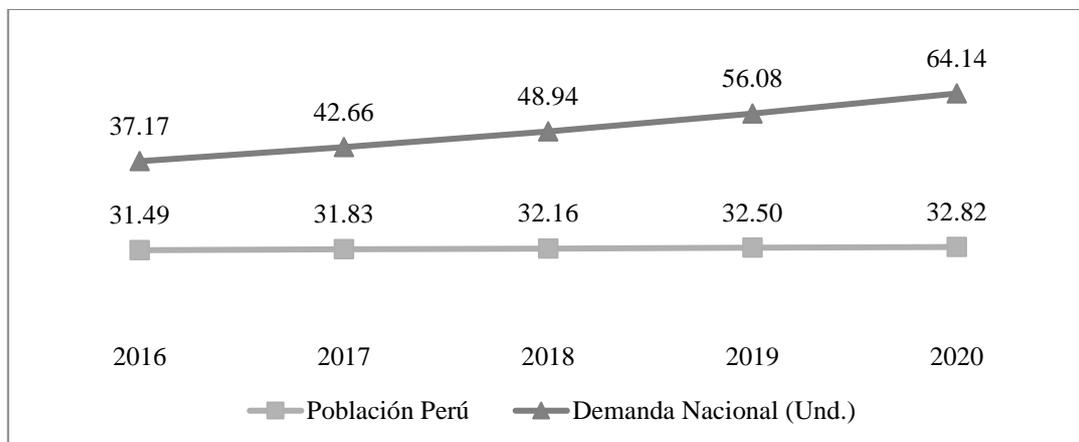
Correlaciones

Función	R ²
Lineal	0.883
Exponencial	0.9005
Logarítmica	0.8812
Potencial	0.8989

Elaboración propia

Tabla 2.6.

Crecimiento de la demanda de tiras adhesivas sanitarias en unidades con respecto al crecimiento poblacional en los próximos cinco años (en millones)



Elaboración propia

2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

La trayectoria del proyecto es determinada por los factores críticos de éxito del sector, los cuales establecen el triunfo o fracaso del mismo. Debido a que es un mercado masivo y sin mucha diferenciación o especialización en los productos, dichos factores radican en encontrar la escasa innovación y los mejores precios para sobrevivir. Para esto se establecen cuatro factores críticos de éxito:

- **Innovación:** Se debe buscar la mejor presentación de los productos para atraer a los clientes, además de buscar agregar valor para fidelizarlo. También se debe buscar especializar el producto para satisfacer diferentes gustos y necesidades.
- **Red de distribución:** Como las tiras adhesivas sanitarias tienen un bajo precio y son utilizadas por la mayoría de la población es necesario llegar a todos los puntos de venta posibles para poder ofrecer el producto a los clientes. El volumen de venta radicará en la disponibilidad del mismo.
- **Costos:** Al ser un producto cuyo valor percibido es bajo, es necesario optimizar costos para obtener las mayores utilidades. Aprovechando la oportunidad de ser el único productor local, teniendo como ventaja de conocer el mercado peruano.
- **Cambios climáticos:** El clima juega un papel importante en el mercado naturista, puesto que productos como la Sangre de Grado dependen mucho de las condiciones del medio ambiente para poder ser sostenible a lo largo del tiempo.

2.3. Análisis de la oferta

2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

El mercado peruano de tiras adhesivas sanitarias es compartido en gran parte por cinco empresas líderes a nivel mundial en el rubro del cuidado de la piel. Dichas empresas se dedican únicamente a importar de sus países de origen y distribuir las tiras adhesivas sanitarias en el mercado local. En el siguiente cuadro se detalla el nombre de la empresa y la marca de tiras adhesivas sanitarias que posee.

Tabla 2.7.

Empresas importadoras y comercializadoras de tiras adhesivas sanitarias en Perú

Empresa	Marca
Distribuidora Continental 6 S.A.	Cure Band
3M Perú S.A.	Nexcare
Beiersdorf S.A.C.	Hansaplast
Perfar S.A.C.	Bendi-C

Fuente: Euromonitor, (2016)
Elaboración propia

2.3.2. Competidores actuales y potenciales

Tabla 2.8. Participación del mercado de tiras adhesivas sanitarias

Participación del mercado de tiras adhesivas sanitarias (%)

Empresa	2010	2011	2012	2013	2014
Distribuidora Continental 6 S.A.	33.7	34.1	34.9	35.3	35.4
3M Perú S.A.	18.4	18.4	18.7	19.3	19.4
Beiersdorf S.A.C.	12.4	12.7	13.2	13.5	13.6
Perfar S.A.C.	5	5.1	5.3	5.4	5.4
Genéricos	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6
Otros	28.2	27.3	25.4	23.9	23.6
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Euromonitor, (2016)

Elaboración propia

El cuadro anterior muestra los porcentajes de participación de las distintas empresas competidoras en Perú. Es posible apreciar que la empresa líder en el mercado local es la compañía colombiana, Distribuidora Continental 6 S.A. con 35.4% participación de mercado.

Actualmente todas las empresas mencionadas ofrecen tiras adhesivas sanitarias comunes sin ningún valor agregado, sin embargo empresas como CardioTech International, la cual todavía no ingresa al mercado peruano, ofrece apósitos con hidrogel. Johnson & Johnson tiene cierto prestigio en el país por los diferentes productos de cuidado corporal que ofrece, sin embargo aún no incursiona en la comercialización de tiras adhesivas sanitarias en el Perú; esta empresa cuenta con un producto en el extranjero que cumple las funciones de las tiras adhesivas sanitarias y cuenta además con antibióticos para evitar la infección de heridas. Las empresas antes mencionadas, Cardio Tech International y Johnson & Johnson son potenciales competidores, con mayor probabilidad la última en mención, ya que es actualmente conocida en el Perú y preferida por gran parte del mercado debido a los diversos productos que ofrece.

Cabe resaltar que al entrar a un mercado muy competitivo con un producto innovador hay gran potencial de incursión de los actuales competidores a copiar o desarrollar el producto en mención. Esto representa una gran amenaza para el producto, ya que el mercado por lo general es resistente al cambio de marcas y exista la posibilidad que prefieran un producto nuevo pero de una marca ya conocida.

Otros competidores potenciales a considerar son los productores y extractores de Sangre de Grado en el país, ya que las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado son un producto con grandes índices de intención de imitación, al ser innovador. Dichos

extractores podrían considerar integrarse hacia adelante e ingresar al mercado de las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado u algún otro tipo de vendaje o parche que cumplan funciones similares.

2.4. Determinación Demanda para el proyecto

2.4.1. Segmentación del mercado

2.4.1.1. Geográfica

El mercado que se pretende abarcar a nivel geográfico son los 9 millones 989 mil limeños que se estiman para el 2016, dato que se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística e Informática. Que representa el 31.72% del total de peruanos para ese año.

2.4.1.2. Psicográfica

El producto será enfocado a un mercado preocupado por su salud y que a la vez tenga preferencias por lo natural. De esta manera, el enfoque psicográfico se centra en los niveles socio económicos A, B y C en un principio, sin embargo no se descartan a los demás, ya que al ser la salud una necesidad fisiológica por excelencia, el producto puede ser atractivo para cada uno de los sectores sin excepción alguna. Según la APEIM, el sector C representa el 41% de la población limeña, el sector B el 19% y el A el 5%.

2.4.1.3. Demográfica

Respecto al género y edad no existirá ninguna restricción de segmentación, a excepción de los recién nacidos en Lima, debido a que su piel es delicada y las tiras adhesivas sanitarias podrían dañarla, este es un grupo muy reducido de la población limeña anualmente, 0.02% son recién nacidos, por lo que no se tomará en cuenta para cálculos futuros. Demográficamente no hay segmentación alguna, ya que la salud y bienestar de las personas no se reserva para personas con alguna característica en especial. Sin embargo se pretende ofrecer las tiras adhesivas con Sangre de Grado con diferentes diseños y presentaciones, lo cual haga al producto atractivo para cada edad y género, según sus preferencias.

2.4.1.4. Relación con el producto

Las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado son un producto de alta calidad, el cual le da al usuario beneficios para la salud. La Sangre de Grado, es el producto natural que le da el valor agregado a las tiras adhesivas sanitarias, dando protección, una rápida cicatrización y generando tranquilidad en los clientes. El 75% de los encuestados

adquieren las tiras adhesivas sanitarias en boticas y farmacias y la mayoría las compran para tener reserva en casa. De esta manera, se busca atender las necesidades de los consumidores de manera diaria, incrementando la tasa de utilización.

2.4.2. Selección de mercado meta

Para el año 2014, la Demanda Interna Aparente de tiras adhesivas sanitarias en el Perú fue de 24, 946,279 unidades. Sin embargo existe un público objetivo al cual se desea atender, lo que va a representar al mercado meta del proyecto.

El público objetivo geográficamente es la población limeña, lo cual representa el 32% de la Demanda Interna Aparente actual. Dentro de los limeños se atenderá únicamente al 65% de estos, este valor engloba a las personas de los niveles socio económicos A, B y C de Lima; según estadísticas de la APEIM. No existe ningún tipo de segmentación respecto a edad y sexo. Sin embargo, el mercado meta es el peruano.

2.4.3. Demanda Específica para el Proyecto

De acuerdo a las encuestas realizadas el 85.92% está dispuesto a adquirir las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado y la frecuencia de la compra de las mismas gira alrededor de un 37.54%.

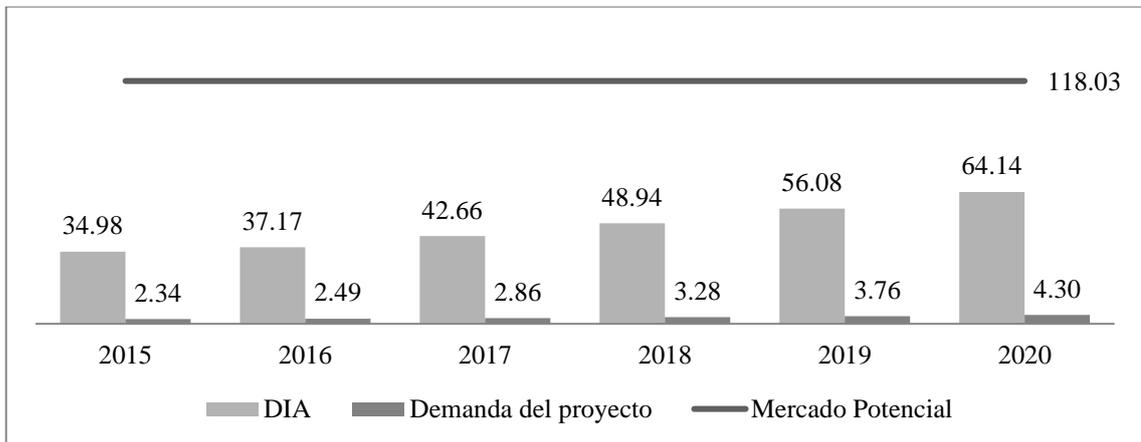
La Demanda Específica del Proyecto para el 2015 es posible obtenerla con los porcentajes de intención, intensidad de compra y la segmentación descrita en el punto 2.4.2. A continuación se detallan los cálculos:

$$Demanda\ proy. = 34,981,811 * 0.8592 * 0.3754 * 0.65 * 0.32 = 2'343,1$$

En la siguiente tabla se muestra el crecimiento y diferencia de volúmenes entre la Demanda Interna Aparente proyectada a lo largo de los años en función al crecimiento poblacional del Perú, el mercado meta, el cual fue segmentado con respecto a Lima y los 3 niveles socio económicos más altos; y por último la demanda que va a ser utilizada para la presente investigación. Se puede apreciar que el mercado sigue creciendo y con ello las oportunidades de expansión del producto en los próximos años.

Tabla 2.9.

Demanda interna aparente, mercado meta y demanda del proyecto proyectados al 2020 (millones de unidades)



Elaboración propia

2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización

2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

El tipo de distribución a utilizar será intensiva, debido a que el producto de la presente investigación es un producto de tipo masivo y este tipo de distribución cumple con el objetivo de hacerlo llegar al mayor número de establecimientos posibles.

El canal de venta será manejado por una distribución indirecta. No se llegará al cliente final ya que las bodegas, supermercados y principalmente farmacias, donde el 76% de los encuestados adquiere las tiras adhesivas, serán los intermediarios. Se recurrirá a un distribuidor homologado, el cual garantice puntualidad y seguridad.

Se ha visto necesario utilizar tres niveles de canales de distribución. La cadena inicia con el fabricante y posterior a este le siguen los mayoristas, quienes serán los encargados de distribuir a gran escala las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado. En el tercer lugar en la cadena de distribución se encuentran los minoristas quienes son los más próximos al cliente final, el último nivel de esta cadena.

Figura 2.2.

Canal de distribución



Elaboración propia

2.5.2. Publicidad y promoción

De los cinco ítems de la mezcla promocional se utilizarán la publicidad, promoción de ventas y propaganda.

Con respecto a la publicidad esta será por medios tanto modernos como lo es Facebook, Instagram, Twitter, medios gratuitos por el que los clientes se enterarán de las

promociones y tendrán la opción de leer artículos relacionados con la salud. Además serán los medios de comunicación interactivos entre los clientes y la empresa, en donde se aceptarán sugerencias de diseño, modelos y consultas acerca del producto. Respecto al medio tradicional serán usadas las radios que cuentan con programas de la salud al igual que los programas de televisión con el mismo fin. Las revistas y periódicos serán medios de información en donde los clientes conocerán la marca y los beneficios que trae.

En las promociones de ventas se otorgarán packs y muestras gratis a los consumidores para que conozcan las T'iri y su hábito de compra sea transformado, buscando utilizar el “boca a boca” para captar e incrementar clientes. Aparte de las promociones a clientes finales se pretende también incentivar la fidelización de los distribuidores otorgándoles descuentos por volumen y ofertas para su red de distribución.

La propaganda será un medio que ayude a reducir los costos de publicidad, utilizando como mediador a la “Marca Perú”, la cual se encarga de incentivar los productos nacionales. Se entregarán también folletos informativos alrededor de los puntos de distribución con mayor movimiento de personas. Con este medio se pretende dar un mayor conocimiento del producto y sus características.

Las estrategias promocionales necesarias son ambas, push & pull. Esto debido a que se cuentan con los dos lados de la moneda: consumidores finales y distribuidores. Al contar con ambos clientes, la estrategia push & pull se tiene que desarrollar de una manera cíclica y auto alimentaria, en el sentido que se tiene que abastecer a los distribuidores para el consumo de los clientes finales, como el consumo de los clientes finales para el abastecimiento de los distribuidores.

Se buscará captar la atención de los clientes mediante sus sentidos sensoriales, enfatizando en el esquema visual, atrayendo a los clientes por la presentación del producto. El interés se tratará de despertar mediante el ofrecimiento de un producto de alta calidad, buen valor agregado y sobre todo único en el mercado. Se considera que para crear un deseo de re-compra en el cliente cuando padezca de alguna herida de grado menor, es de vital importancia demostrar los beneficios del producto, asegurando que su elección es la mejor para satisfacer dichas necesidades. Una vez el cliente haya adquirido el producto, se debe constatar la satisfacción del mismo, asegurando los estándares de calidad y otorgando opción a un servicio postventa en caso ocurra alguna queja y orientación del producto.

Con estas actividades se pretende lograr una rápida aceptación de T'iri en el mercado.

2.5.3. Análisis de precios

2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios

En la tabla 2.10 se muestran las variaciones porcentuales de los precios de cuidados y conservación de la salud, lo cual afecta directamente al producto en estudio. Como se aprecia, los precios tienden a incrementar año a año pero a intensidades diferentes, lo cual está sumamente ligado al comportamiento económico.

Tabla 2.10.

Variación del índice de precios al consumidor en cuidados y conservación de la salud

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
IPC Anual	106.28	109.48	113.9	117.99	102.03	102.03	102.03	102.03	102.03
Variación	-	3.01%	4.04%	3.59%	3.23%	3.25%	3.14%	3.05%	2.96%

(*) Proyección a partir del año 2016, con fórmula $y=3.955x+102.3$ ($R^2=0.9959$)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2016)

Elaboración propia

Según Euromonitor, los precios en el 2015 incrementarán, sin embargo el crecimiento será leve debido a la desaceleración económica, como se ve reflejado en la tabla anterior.

2.5.3.2. Precios actuales

Actualmente una tira adhesiva sanitaria común tiene un precio promedio de S/. 0.10, precio que se utilizará como base para la determinación del precio de las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado.

Por ser un producto nuevo en el mercado y tener un valor agregado indiscutible, se utilizará un precio de descreme de S/. 2.00 por unidad. El 8% de los encuestados consideró que de S/. 1.20 a S/. 1.50 era un precio razonable por ser innovador y encontrarse en etapa de introducción, sin embargo no es una muy buena aceptación, pero con promociones y comunicación es posible volver atractivo el producto al precio que se está colocando.

Serán usadas estrategias de precio, aprovechamiento de mercado y competencia. Se utilizarán la diversificación y el descreme por ser un producto completamente nuevo y no tener un mercado similar. Respecto a la estrategia de competencia, se busca diferenciar el producto con un precio relativamente alto en comparación a los sustitutos

próximos, debido a que las T'iri son un producto innovador y con un valor agregado muy distintivo frente a sus competidores.

2.6. Análisis de Disponibilidad de los insumos principales

2.6.1. Características principales de la materia prima

Se considera como materias primas del producto a la Sangre de Grado y como insumo principal el TST adhesivo.

La Sangre de Grado es un látex de color rojo extraído de árboles de la selva peruana. Esta tiene la principal función de servir como cicatrizante.

Por otro lado, el TST adhesivo es un papel prensado con pegamento en una de sus caras, dicha cara es la que tiene contacto con la piel al momento de la protección de la herida. Dentro de sus características es posible mencionar su flexibilidad y soporte elástico lo cual sirve para una mayor adaptación al cuerpo. Además cuenta con poros, los cuales permiten la adecuada transpiración cutánea.

El TST adhesivo es el material que soporta a todo el producto, pues luego de ser cortado en la medida adecuada, pasa a ser unido con el resto de insumos como son el papel cobertor y el hidrogel, el cual contiene a la Sangre de Grado. Nuevamente se realiza un corte para tener las dimensiones necesarias de las tiras adhesivas sanitarias.

2.6.2. Disponibilidad de la materia prima

Como se mencionó en el punto 1.3. Alcances y limitaciones de la investigación, la Sangre de Grado no es gran problema para la implementación del producto, pues será extraída de la Amazonía por campesinos locales, sin embargo el TST adhesivo es una gran limitación pues no hay producción de este en Perú y debe ser importado de países como Colombia, México, Alemania, China o Italia.

Es importante mencionar que en varios departamentos del Perú, como Loreto, San Martín, Ucayali, entre otros, hay gran cantidad de bosques de Sangre de Grado, por lo que se considera hay gran disponibilidad de este recurso, siempre y cuando este sea explotado responsablemente.

2.6.3. Costos de la materia prima

Los costos de la materia prima son una de las limitaciones de la presente investigación, pues no son proveedores locales. Sin embargo ha sido posible encontrar unos estimados para fines académicos, los cuales se muestran en la tabla 2.11.

El costo de extracción de la Sangre de Grado no es considerado alto, pues es mano de obra local y el proceso de extracción no es muy complicado.

Tabla 2.11.

a prima

Costos de la materia prima

Insumo	Cantidad	S/.	S/. Unidad de tira adhesiva
Sangre de Grado	40 ml	35	0.18
Hidrogel	10000ml	40	0.004
TST adhesivo	2000 cm	28	0.084

Elaboración propia

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Macro localización

3.1.1. Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización

- Costo de Materia Prima: La materia prima utilizada en la producción de las “T’iri” es la Sangre de Grado, obtenida de los árboles de la familia Euphorbiaceae. Dichos árboles se encuentran en los grandes bosques a lo largo del Perú, mayormente en los departamentos con clima cálido y apropiado para su crecimiento como son San Martín, Loreto, Ucayali, Huánuco, Cuzco, Pasco y Junín. Esto conlleva a que la planta se ubique cerca de estos departamentos, ya que la extracción es mayormente artesanal, así como su producción. Es importante encontrarse cerca de la zona donde se extrae la Sangre de Grado, para tener los productos con mayor vida útil, así como para reducir costos de transporte y almacenamiento. Sin embargo, la Sangre de Grado se encuentra disponible alrededor del Perú, con una fuerte oferta en los mercados artesanales y naturistas en Lima y provincias. La determinación del costo de la materia prima es importante para la localización de la planta, ya que al adquirirse en cantidades importantes, el mejor precio va a significar un ahorro en el costo variable de cada

tira adhesiva sanitaria con Sangre de Grado, es por estos motivos que se debe evaluar los precios de la materia prima e identificar la disponibilidad de la misma.

- Población Económicamente Activa (PEA): La PEA también es un factor determinante para la localización de la planta, ya que al ser una planta productora, se requiere personal para cubrir todas las horas de producción durante los turnos de trabajo. Además es importante tener trabajadores calificados para las áreas más importantes de la empresa y asegurar que las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado tengan una excelente calidad. También la PEA influye en la comercialización y distribución del producto, así como los medios de transporte para materia prima e insumos en la zona.
- Costo de Energía Eléctrica: El costo y disponibilidad de energía eléctrica es importante, ya que la planta requiere aproximadamente 1,700 kW/mes por lo que la zona debe tener capacidad suficiente de abastecer a la planta, así como a las demás industrias de la zona. Además los costos por kW deben ser bajos para poder reducir los costos fijos de la empresa. Se eligió la tarifa BT5A, debido a que es la recomendada para las pymes y pequeñas empresas que utilizan menos de 20 kW-h por mes (Aliaga, 2008).
- Vías de Transporte: Las vías de transporte y acceso a la zona son de suma importancia para la localización de la planta, ya que debe tener acceso a las materias primas, distribuidores y mercado. Las carreteras que se encuentren alrededor de la zona, deben estar en buen estado, y no sufrir de excesivos daños por la naturaleza, como los huaicos o lluvias, además deben estar por zonas en las que no haya paros, ya que todo esto atrasa la entrega de productos y puede significar una pérdida importante para la empresa.
- Costo de Agua: El agua es fundamental para cualquier fábrica, en la planta se requiere aproximadamente 8.27 m³ al mes, por lo que la disponibilidad de agua en la zona debe ser buena. Además se debe tener un servicio de alcantarillado y las zonas aledañas disponibilidad de agua potable. Por otro lado, el costo del agua debe ser el menor posible, con el fin de reducir los costos fijos.
- Cercanía al Mercado: La cercanía del mercado también es importante, ya que la distribución y traslado de los productos puede incrementar los costos unitarios del producto. Es por eso que la planta debe tener una cercanía importante al mercado,

para poder atender cualquier variación que exista en el mismo, para lo cual el acceso al mercado va de la mano con este factor.

3.1.2. Identificación y descripción de las alternativas de macro localización

Los departamentos identificados para realizar la macro localización fueron Lima, Pasco y Ucayali. Se seleccionaron estos tres departamentos debido a la importancia que tienen los factores descritos en el punto 3.1.1 en dichos departamentos.

La combinación de estos factores, que son considerados determinantes, dará como resultado la mejor opción para localizar la planta en algún departamento del Perú. En la tabla 3.1 se describirán todos los factores mencionados para cada departamento seleccionado, logrando tener una comparación de cada factor por departamento y que facilite el análisis de los mismos.



Tabla 3.1.

Descripción de las alternativas de la macro localización

	Lima	Pasco	Ucayali
Costo de Materia Prima	En Lima no se produce látex de sangre de grado, pero si es posible encontrarlo en mercados o distribuidores naturistas. El costo por litro es de 45.00 soles.	La producción anual de látex de sangre de grado es de 880 litros y el costo por litro es de 40.00 soles.	La producción anual de látex de sangre de grado es de 14,382 litros y el costo por litro es de 50.00 soles.
Población Económicamente Activa (miles de personas)	Para el 2014, la PEA era de 5,332.32, con un crecimiento del 2004 al 2014 de 28.25%.	Para el 2014, la PEA era de 151.48, con un crecimiento del 2004 al 2014 de 24.72%.	Para el 2014, la PEA era de 271.65, con un crecimiento del 2004 al 2014 de 38.71%.
Costo de Energía Eléctrica (BT5A)	La producción anual del 2013 de energía eléctrica fue de 18 522,7 Giga watt/hora. El costo fijo mensual por consumo de energía eléctrica es de 3.12 S/. / mes y el variable es 125.51 ctm S./ kW-h en horas punta.	La producción anual del 2013 de energía eléctrica fue de 1054,5 Giga watt/hora. El costo fijo mensual por consumo de energía eléctrica es de 12.84 S/. / mes y el variable es 176.89 ctm S./ kW-h en horas punta	La producción anual del 2013 de energía eléctrica fue de 412,2 Giga watt/hora. El costo fijo mensual por consumo de energía eléctrica es de 6.62 S/. / mes y el variable es 150.30 ctm S./ kW-h en horas punta.
Vías de Transporte	En Lima se encuentra el principal terminal portuario del Perú, el Puerto del Callao. Además del principal aeropuerto internacional, Jorge Chávez. El tránsito en Lima Metropolitana es muy cargado y está sobresaturado. Sin embargo, para Julio del 2016, se espera que la proporción de km pavimentados sea de 85%. Lima cuenta con a la Panamericana Norte, Sur y la Carretera Central, como principales vías de acceso.	Para llegar a Pasco, se pueden utilizar dos rutas, por la carretera central pasando por Ticlio o por la carretera de Canta. Ambas vías no se encuentran en muy buen estado y las lluvias y huaicos las afectan considerablemente. Además se registran varios paros de transportistas, como durante el mejoramiento de la Carretera Yanahuanca – Cerro de Pasco. Por otro lado el MTC. Sin embargo el gobierno regional espera que para Julio del 2016 el 62% de las carreteras y caminos estén pavimentados.	Para llegar a Ucayali se toma la siguiente ruta la carretera Federico Basadre que une a Pucallpa con Tingo María - Huánuco - La Oroya - Lima (20 horas). Las vías terrestres de Ucayali, se encuentran en mal estado y sufren por las constantes lluvias de la zona. Por otro lado, existe el terminal portuario de Pucallpa en Calleria, y se busca implementar un nuevo puerto en Coronel Portillo. Además tiene un aeropuerto en Pucallpa, lo que facilita su acceso.
Costo de Agua	Para el 2014, el 93.02% de la población tenía acceso a agua potable. Lima dispone del río Rímac y el Océano Pacífico. El costo aproximado es de 7.051 S/. / m3 y un cargo fijo de 4.886 soles al mes	Para el 2014, el 65.90% de la población tenía acceso a agua potable. En Pasco se encuentra el río Huallaga y Pachitea. El costo aproximado es de 1.174 S/. / m3 y un cargo fijo de 1.006 soles al mes.	Para el 2014, el 62.12% de la población tenía acceso a agua potable. Por otro lado, se encuentran varios ríos por esta zona, como el Amazonas, el Ucayali, entre otros. El costo aproximado es de 4.079 S/. / m3 y un cargo fijo de 1.36 soles al mes
Cercanía al Mercado	La cercanía al mercado es de 0 km.	La cercanía al mercado es de 295 km.	La cercanía al mercado es de 840 km.

Fuente: INEI, (2016), OSINERMING, (2016), SEDAPAL, (2016), MTC, (2016), SUNASS, (2016), DIARIO EL CORREO, (2016), UNMSM, (2016)
Elaboración propia

3.1.3. Determinación del modelo de evaluación a emplear

El modelo a utilizar es el método de Brown y Gibson, debido a que utiliza factores de decisión subjetivos y objetivos. Además se obtiene un resultado cuantitativo de la mejor opción, la cual resulta como ganadora para la macro localización. Este departamento ganador, en el caso de la presente investigación, sería el lugar óptimo para la localización de la planta, ya que se podrían conseguir los materiales, realizar la producción y comercialización a un menor costo y con los menores inconvenientes.

3.1.4. Evaluación y selección de la macro localización

Para la obtención de los costos a evaluar en el método de Brown & Gibson, se utilizaron las cantidades necesarias para producir la demanda anual del año 2020 multiplicada por los valores promedios de la tabla 3.1. Descripción de las alternativas de la macro localización. Por otro lado, para los valores subjetivos, se considera de mayor importancia las vías de acceso en la localidad, ya que, los traslados tanto de las materias primas, insumos y productos terminados van a resultar más accesibles para la empresa.

Tabla 3.2.

Factores de macro localización

a.	Costo de Materia Prima
b.	Población Económicamente Activa
c.	Costo Energía Eléctrica
d.	Vías de Transporte
e.	Costo de Agua
f.	Cercanía al Mercado

Elaboración propia

Tabla 3.3.

Alternativas de macro localización

A.	Lima
B.	Pasco
C.	Ucayali

Elaboración propia

Tabla 3.4.

Metodología Brown y Gibson para la macro localización

Determinación de Factores Objetivos (Costo Anual)

	a.	c.	e.	Total	Inversa	F.O.
A.	508,088.93	2,262.30	731.61	511,082.85	0.000002	29.78%
B.	457,280.04	3,196.86	124.12	460,601.02	0.000002	33.05%
C.	406,471.14	2,712.02	405.64	409,588.80	0.000002	37.17%
TOTALES					0.000007	100.00%

Determinación de ponderación de Factores Subjetivos

	Comparación pareada			Total	Índice W _j
	b.	d.	f.		
b.		0	1	1	25.00%
d.	1		1	2	50.00%
f.	1	0		1	25.00%
TOTALES				4	100.00%

Jerarquización de cada Factor Subjetivo en localizaciones alternativas

	b.			Total	Rj1
	Comparación pareada				
	A.	B.	C.		
A.		1	1	2	66.67%
B.	0		0	0	0.00%
C.	0	1		1	33.33%
TOTALES				3	100.00%

	d.			Total	Rj2
	Comparación pareada				
	A.	B.	C.		
A.		1	1	2	50.00%
B.	0		1	1	25.00%
C.	0	1		1	25.00%
TOTALES				4	100.00%

	f.			Total	Rj3
	Comparación pareada				
	A.	B.	C.		
A.		1	1	2	66.67%
B.	0		1	1	33.33%
C.	0	0		0	0.00%
TOTALES				3	100.00%

Determinación de Factores Subjetivos

	b.		d.		f.		F.S.
	Rj1	W1	Rj2	W2	Rj3	W3	
A.	66.67%	25.00%	50.00%	50.00%	66.67%	25.00%	58.33%
B.	0.00%	25.00%	25.00%	50.00%	33.33%	25.00%	20.83%
C.	33.33%	25.00%	25.00%	50.00%	0.00%	25.00%	20.83%
TOTALES							100.00%

Medida de preferencia de localización

	K	F.O.	(1 - K)	F.S.	M.P.L.
A.	0.75	29.78%	0.25	58.33%	36.92%
B.	0.75	33.05%	0.25	20.83%	30.00%
C.	0.75	37.17%	0.25	20.83%	33.08%
TOTAL					100.00%

Elaboración propia

3.2. Micro localización

3.2.1. Identificación y análisis detallado de los factores de micro localización

- Disponibilidad del Terreno: Debido a que Lima ha crecido significativamente, y las zonas residenciales continúan su expansión, encontrar terrenos en las zonas industriales se dificulta con el pasar de los años. Es por este motivo, que la disponibilidad del terreno es un factor determinante en la micro localización de la planta.
- Costo del Terreno: El costo del terreno significa un factor de suma importancia porque si bien no afecta a los costos de producción, significa un monto importante de inversión. Y dadas las condiciones económicas que presentan los accionistas de la empresa, se va a tener que financiar con alguna entidad bancaria, lo que conlleva a pagar intereses. Así que el precio por metro cuadrado influye sustancialmente en la decisión de localización.
- Vías de Acceso: Las vías de acceso a los diferentes distritos también es un factor importante a considerar. El caos vehicular existente en Lima va en aumento y no se ven soluciones apropiadas en un horizonte cercano. Las pocas vías rápidas que quedan (a ciertas horas) se están congestionando cada vez más y más. Es por eso que el posible distrito debe contar con la mayor cantidad de vías de acceso, para que los transportistas de los productos y materias primas tengan opciones para evadir el tráfico.
- Cercanía al Mercado Objetivo: Es importante que el distrito en donde se implementará la planta de producción esté cerca a los distribuidores y al mercado objetivo, ya que, con las condiciones en las que se encuentra Lima tener menos distancia que recorrer, abarata los costos y los tiempos de entrega. Además estando cerca al mercado objetivo, se vuelve más efectivo el monitoreo de las ventas y las acciones promocionales, así como permite percibir la respuesta de los clientes. Se establecerá como referencia el distrito de Villa El Salvador debido a que los parques industriales de la zona cuentan con gran número de almacenes de clientes importantes para el negocio. Además es una zona estratégica para tener un centro de distribución para abastecer a los diferentes integrantes de la cadena de suministros.
- Otorgamiento de Licencias: El otorgamiento de licencias se ha convertido en un problema en ciertos distritos de Lima, debido a la invasión de ciudadanos cerca

de las zonas industriales, se pueden observar casos como Ventanilla, Puente Piedra, Ate, Chorrillos, entre otros. Además de dicho problema, existen muchos requisitos y formularios para poder obtener las licencias de funcionamiento de las plantas de producción. Por estos motivos, las zonas donde se pretenda localizar la planta, debe tener las menos trabas para obtener las licencias.

- **Costo de Flete Terrestre:** El costo del flete terrestre es un tema importante a evaluar porque representa un porcentaje importante en los costos logísticos de la empresa. Se debe buscar optimizar dichos costos mediante estrategias de consolidación de cargas, ruteos efectivos, estrategias “Just In Time”, entre otras. Además este factor se interrelaciona con la cercanía al mercado objetivo, por lo que el costo del flete se obtuvo con dichas distancias referenciales (a Villa El Salvador). Según datos del mercado, el costo variable por km recorrido varía en 0.3 soles⁷, mientras que el costo variable por carga varía en 0.2 soles por kilogramo, estos costos son referenciales, ya que pueden variar de acuerdo al producto, tráfico, tiempo, consolidación de carga, volumen, etc.
- **Costo de la Energía Eléctrica:** El costo de la energía eléctrica influye exactamente igual que en el punto de la macro localización, sin embargo, en Lima existen dos distribuidoras de energía que tienen una diferencia mínima en sus tarifas, pero que pueden significar un ahorro en los costos de la empresa. Las empresas que se encuentran en Lima son Edelnor y Luz del Sur, abarcando la zona norte de Lima y la sur, respectivamente.

3.2.2. Identificación y descripción de las alternativas de micro localización

La micro localización permitirá determinar el distrito específico dentro de Lima donde será más conveniente la instalación de la planta. Para este estudio serán evaluados cuatro distritos ubicados en zonas industriales de Lima Sur, Lima Centro-Norte, ya que son los lugares donde actualmente se encuentra la mayor distribución de la oferta existente.

- **Lima Sur:** El crecimiento experimentado por esta zona ha causado que la mayor concentración industrial se ubique en el distrito de Lurín, pero debido a la alta demanda de zonas industriales, en Chilca se están estableciendo grandes fábricas ya que se han puesto a disposición nuevos parques industriales.

⁷ Dato obtenido en el área de Logística de Michelin del Perú, con el fin de utilizarlo como referencia para el método de Brown & Gibson.

- Lima Centro-Norte: Dentro de los distritos de esta zona, se elegirá Puente Piedra, ya que cuenta con la mayor concentración de industrias en funcionamiento de la zona, además debido a la gran urbanización de estas zonas, en Huachipa se han construido parques industriales, que está siendo una importante alternativa para las plantas productoras.

Se escogieron dichos distritos debido a los factores descritos en el punto 3.2.1 los cuales son: costo de materia prima, población económicamente activa, costo energía eléctrica, vías de transporte, costo de agua, cercanía al mercado. En la tabla 3.5. se observan las características de las opciones descritas.



Tabla 3.5.

Descripción de las alternativas de la micro localización

	Lurín	Puente Piedra	Chilca	Huachipa
Disponibilidad del Terreno	En la zona Sur de Lima, la disponibilidad de terrenos ronda en 45%, siendo las dimensiones de los mismos en Lurín de 30,000 a 800,000 m ² .	En la zona Norte de Lima, la disponibilidad de terrenos es de 29% aproximadamente. En Puente Piedra, los lotes van por encima de los 2,000 m ² , hasta más de 10,000 m ² .	En la zona de Chilca, la disponibilidad es abundante, ya que se encuentra en pleno desarrollo. Existen dos proyectos de parques industriales, La Chutana y Sector 62 de 525 y 212 hectáreas respectivamente.	En la zona de Huachipa, la disponibilidad del terreno es de aproximadamente de 500 hectáreas, divididas en 3 etapas, de las cuáles están disponibles 365 hectáreas.
Costo del Terreno	El precio promedio para la zona Sur varía ente 120 a 180 US\$/m ² .	El precio promedio para la zona Norte varía ente 120 a 300 US\$/m ² .	El precio promedio para la zona de Chilca, en los parques industriales es de 100 US\$/m ² .	El precio promedio para la zona de Huarochiri es de 120 US\$/m ² .
Vías de Acceso	Para acceder a Lurín, se debe tomar la Panamericana Sur, que es la vía de acceso más rápida que tiene Lima hasta el momento. Existe gran congestión por el distrito de Villa El Salvador, pero a partir del peaje la congestión disminuye significativamente.	Puente Piedra tiene como acceso la Panamericana Norte o la Av. Néstor Gambetta. La Panamericana Norte dejo de ser una vía rápida debido a la urbanización de las zonas aledañas a la carretera. La Av. Néstor Gambetta también tiene congestión vehicular, debido a que pasa por los almacenes de mercaderías que se despachan del puerto del Callao y el aeropuerto Jorge Chávez.	Para llegar a Chilca, es necesario ir por la Panamericana Sur, la cual es la vía de acceso más rápida que tiene Lima hasta el momento. Existe gran congestión por el distrito de Villa El Salvador, pero a partir del peaje la congestión disminuye significativamente.	Huachipa tiene como vías de acceso la Carretera Central y/o Ramiro Prialé. La primera en su etapa por Ate, se encuentra sumamente congestionada, después al encontrarse con Prialé se descongestiona ligeramente, pero igual existen muchos rompe muelles, semáforos, camiones y combis que dificultan el tránsito.
Cercanía al Mercado Objetivo (Villa El Salvador - Almacenes y Puerto del Callao)	Desde el Villa El Salvador(referencia) hasta Lurín hay aproximadamente 5.8 km y desde el Callao hay 39.5 km.	Desde el Villa El Salvador(referencia) hasta Puente Piedra hay aproximadamente 51.9 km desde el Callao hay 25.9 km.	Desde el Villa El Salvador(referencia) hasta Chilca hay aproximadamente 51.6 km desde el Callao hay 73.4 km.	Desde el Villa El Salvador(referencia) hasta Huachipa hay aproximadamente 35.4 km y desde el Callao hay 28.2 km.
Otorgamiento de Licencias	Debido a que Lurín cuenta con un parque industrial, el otorgamiento de licencias no debería ser un factor restrictivo.	Puente Piedra fue un parque industrial, pero debido a la carretera se comenzó a urbanizar, por lo que conseguir las licencias es dificultoso.	Debido a que Chilca cuenta con un parque industrial en desarrollo, el otorgamiento de licencias no debería ser un factor restrictivo.	Debido a que Huachipa cuenta con un parque industrial en desarrollo, el otorgamiento de licencias no debería ser un factor restrictivo.
Costo de Flete Terrestre	El costo del flete es determinado por los transportistas, dependiendo del peso, volumen y distancia recorrida. Se sabe que aproximadamente el costo por kg es de 0.3 soles y un costo de 0.2 por km recorrido.	El costo del flete es determinado por los transportistas, dependiendo del peso, volumen y distancia recorrida. Se sabe que aproximadamente el costo por kg es de 0.3 soles y un costo de 0.2 por km recorrido.	El costo del flete es determinado por los transportistas, dependiendo del peso, volumen y distancia recorrida. Se sabe que aproximadamente el costo por kg es de 0.3 soles y un costo de 0.2 por km recorrido.	El costo del flete es determinado por los transportistas, dependiendo del peso, volumen y distancia recorrida. Se sabe que aproximadamente el costo por kg es de 0.3 soles y un costo de 0.2 por km recorrido.
Costo Energía Eléctrica (BT5A)	El costo de energía eléctrica es de 3.68 S/. / mes más 143.17 ctms S/. / kW-h. Definida por Luz del Sur.	El costo de energía eléctrica es de 3.68 S/. / mes más 148.10 ctms S/. / kW-h. Definida por Edelnor.	El costo de energía eléctrica es de 3.68 S/. / mes más 143.17 ctms S/. / kW-h. Definida por Luz del Sur.	El costo de energía eléctrica es de 3.68 S/. / mes más 148.10 ctms S/. / kW-h. Definida por Edelnor.

Fuente: Innova Supply Chain, (2016), MTC, (2016)
Elaboración propia

3.2.3. Determinación del modelo de evaluación a emplear

El modelo a utilizar es el método de Brown y Gibson, debido a que este método os factores de decisión subjetivos y objetivos. Además se obtiene un resultado cuantitativo de la mejor opción, la cual resulta como ganadora para la micro localización. La zona ganadora, será fundamental para la distribución de los materiales, así como obtener los menores costos para la fabricación de las tiras adhesivas.

3.2.4. Evaluación y selección de la micro localización

Para la obtención de los costos a evaluar en el método de Brown & Gibson, se utilizaron las cantidades necesarias para producir la demanda anual del año 2020 multiplicada por los valores promedios de la tabla 3.5. Descripción de las alternativas de la micro localización, así mismo, se estableció un supuesto de 1000 m² para obtener el costo del terreno y un traslado de 1 TN una vez por semana para obtener el costo del flete. Por otro lado, para los valores subjetivos, se tienen en consideración que mientras mejores son las vías de acceso en la localidad, los traslados tanto de las materias primas, insumos y productos terminados van a resultar más accesibles para la empresa. De igual forma la disponibilidad del terreno para la construcción de una fábrica es de suma importancia para el proyecto.

Tabla 3.6.

Factores de micro localización

a.	Disponibilidad del Terreno
b.	Costo del Terreno
c.	Vías de Acceso
d.	Cercanía al Mercado Objetivo
e.	Otorgamiento de Licencias
f.	Costo de Flete Terrestre
g.	Costo Energía Eléctrica

Elaboración propia

Tabla 3.7.

Alternativas de micro localización

A.	Lurín
B.	Puente Piedra
C.	Chilca
D.	Huachipa

Elaboración propia

Tabla 3.8.

Metodología Brown y Gibson para la micro localización

Determinación de Factores Objetivos (Costo Anual)

	b.*	f.*	g.	Total	Inversa	F.O.
A.	150,000	14,456	3,755	168,210	0.000006	22.90%
B.	210,000	14,898	3,843	228,742	0.000004	16.84%
C.	100,000	14,895	3,755	118,650	0.000008	32.47%
D.	120,000	14,740	3,843	138,583	0.000007	27.80%
TOTALES				654,185	0.000026	100.00%

* Para un terreno de 1000 m2.

* Para una carga de 1 TN, hasta Villa El Salvador, 1 vez por semana.

Determinación de ponderación de Factores Subjetivos

	Comparación pareada				Total	Índice Wj
	a.	c.	d.	e.		
a.		1	1	1	3	33.33%
c.	1		1	1	3	33.33%
d.	0	1		0	1	11.11%
e.	1	0	1		2	22.22%
TOTALES					9	100.00%

Jerarquización de cada Factor Subjetivo en localizaciones alternativas

	a.				Total	Rj1
	Comparación pareada					
	A.	B.	C.	D.		
A.		1	0	0	1	20.00%
B.	0		0	0	0	0.00%
C.	1	1		1	3	60.00%
D.	0	1	0		1	20.00%
TOTALES					5	100.00%

	c.				Total	Rj2
	Comparación pareada					
	A.	B.	C.	D.		
A.		1	1	1	3	42.86%
B.	0		0	0	0	0.00%
C.	1	1		1	3	42.86%
D.	0	1	0		1	14.29%
TOTALES					7	100.00%

	d.				Total	Rj3
	Comparación pareada					
	A.	B.	C.	D.		
A.		1	1	1	3	42.86%
B.	0		1	0	1	14.29%
C.	0	1		0	1	14.29%
D.	0	1	1		2	28.57%
TOTALES					7	100.00%

	e.				Total	Rj4
	Comparación pareada					
	A.	B.	C.	D.		
A.		1	1	1	3	27.27%
B.	0		1	1	2	18.18%
C.	1	1		1	3	27.27%
D.	1	1	1		3	27.27%
TOTALES					11	100.00%

Determinación de Factores Subjetivos

	a.		c.		d.		e.		F.S.
	Rj1	W1	Rj2	W2	Rj3	W3	Rj4	W4	
A.	20.00%	33.33%	42.86%	33.33%	42.86%	11.11%	27.27%	22.22%	0.317749
B.	0.00%	33.33%	0.00%	33.33%	14.29%	11.11%	18.18%	22.22%	0.056277
C.	60.00%	33.33%	42.86%	33.33%	14.29%	11.11%	27.27%	22.22%	0.419336
D.	20.00%	33.33%	14.29%	33.33%	28.57%	11.11%	27.27%	22.22%	0.206638
TOTALES									100.00%

Medida de preferencia de localización

	K	F.O.	(1 - K)	F.S.	M.P.L.
A.	0.75	22.90%	0.25	31.77%	25.12%
B.	0.75	16.84%	0.25	5.63%	14.04%
C.	0.75	32.47%	0.25	41.93%	34.83%
D.	0.75	27.80%	0.25	20.66%	26.01%
TOTAL					73.99%

Elaboración propia

3.3. Resultados de la Localización

Luego de realizar el análisis de la macro y micro localización, aplicando el método de Brown y Gibson se obtuvo que el departamento de Lima es el ideal para instalar la planta. Este departamento ganó sobre Pasco y Ucayali con un resultado de MPL de 36.92%. Luego de establecer a Lima como departamento para la macro localización, se aplicó el mismo método para la micro localización, teniendo como ganador al distrito de Chilca en Cañete. Este distrito ganó sobre las demás opciones con un MPL de 34.83%.

Como resultado final, se obtiene que la planta será ubicada en el departamento de Lima, en la provincia de Cañete, en el distrito de Chilca.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

Con esta relación es posible determinar el tamaño máximo que podría llegar a alcanzar la planta dentro de los años de vida útil del proyecto. Anteriormente, en el Capítulo II: Estudio de mercado, se estableció la demanda que alcanzaría el proyecto (DIA x segmentación Lima x segmentación NSE A/B/C x disposición de compra x intensidad de compra) a lo largo de los años teniendo en cuenta el crecimiento poblacional. Es importante volver a mencionar que la demanda del proyecto está constituida por personas de Lima Metropolitana de los niveles socioeconómicos A, B y C; de acuerdo a ello y a los porcentajes de intención y disposición de compra, el tamaño de mercado que abarcaría el proyecto en su vida útil año a año es el siguiente.

Tabla 4.1.

Demanda anual en unidades a atender

	2016	2017	2018	2019	2020
Demanda del Proyecto	2,489,897	2,857,697	3,278,183	3,756,182	4,296,016

Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 4.1. lo máximo a producir son 4'296,016 unidades.

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

La Sangre de Grado es considerada como el principal insumo para la elaboración del producto en el presente estudio. Son necesarias 0.0025 gramos de Sangre de Grado por tira adhesiva sanitaria (Santiago & León, Preparación y caracterización de películas de alcohol polivinílico embebidas con extracto de Sangre de Grado, 2007). Teniendo en cuenta eso, la demanda del proyecto de tiras adhesivas sanitarias en gramos sería la siguiente.

Tabla 4.2.

Gramos de Sangre de Grado necesarios para atender la demanda (sin considerar mermas)

	2016	2017	2018	2019	2020
Gramos de sangre de grado por unidad	6,225	7,145	8,196	9,391	10,741

Elaboración propia

Tabla 4.3.

Producción en litros de látex de Sangre de Grado en el Perú

	2012	2013	2014
Producción de litros de sangre de grado en el Perú	20,552	20,576	54,395

Según estadísticas elaboradas por el Ministerio de Agricultura y Riego del Perú la producción de látex de Sangre de Grado en la selva peruana va en ascenso con el paso de los años. En el año 2014 hubo una producción de 54,395 litros lo cual permitiría satisfacer la demanda del proyecto, ya que los gramos requeridos para el 2020 equivalen a 10,161 ml de Sangre de Grado. Con esto y con el notorio crecimiento de la producción de látex de Sangre de Grado es posible afirmar que el recurso principal no es un factor limitante.

4.3. Relación tamaño-tecnología

Para poder satisfacer la demanda del proyecto establecida del 2020 es necesaria una producción a un ritmo de 37 tiras adhesivas sanitarias por minuto⁸, sin considerar eficiencias y utilización. La tecnología encontrada puede producir a un ritmo de 50 tiras⁹ por minuto como mínimo (Alibaba, 2016), esto indica que la tecnología no es un factor limitante para establecer el tamaño de planta, pues el excedente puede servir como stock de seguridad para cubrir los defectuosos y/o variaciones de la demanda. Además, si es necesario en el futuro se podrá ampliar el tamaño de planta sin necesidad de una nueva maquinaria o modificación de la estructura o distribución de la planta, pues es posible llegar a un ritmo de 350 tiras adhesivas por minuto. (Alibaba, 2016)

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio mensual es de 118,796 tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado, siendo los costos fijos S/. 117,429 y el margen de contribución bruto 60% aproximadamente.

La cantidad necesaria para empezar a ganar mensualmente es el 30% de la demanda del proyecto mensual del 2020 a atender (358,002 tiras adhesivas). Por lo que el punto de equilibrio no es un factor limitante para determinar el tamaño de planta.

4.5. Selección del tamaño de planta

Luego de analizar los diferentes factores que influyen en el tamaño de planta, se puede determinar que este está en función al mercado y es de 4'296,016 unidades, lo cual

⁸ Según la demanda anual del 2020, calculó que se analizará en el Capítulo V.

⁹ Ver punto 5.3.2. Especificaciones de la maquinaria.

permitirá satisfacer la demanda del proyecto hasta el último año de vida de este y tendrá la capacidad de reaccionar ante cualquier incremento del mercado.

En la siguiente tabla se puede observar el resumen de las diferentes relaciones respecto al tamaño de planta en unidades de tiras adhesivas sanitarias por año.

Tabla 4.4.

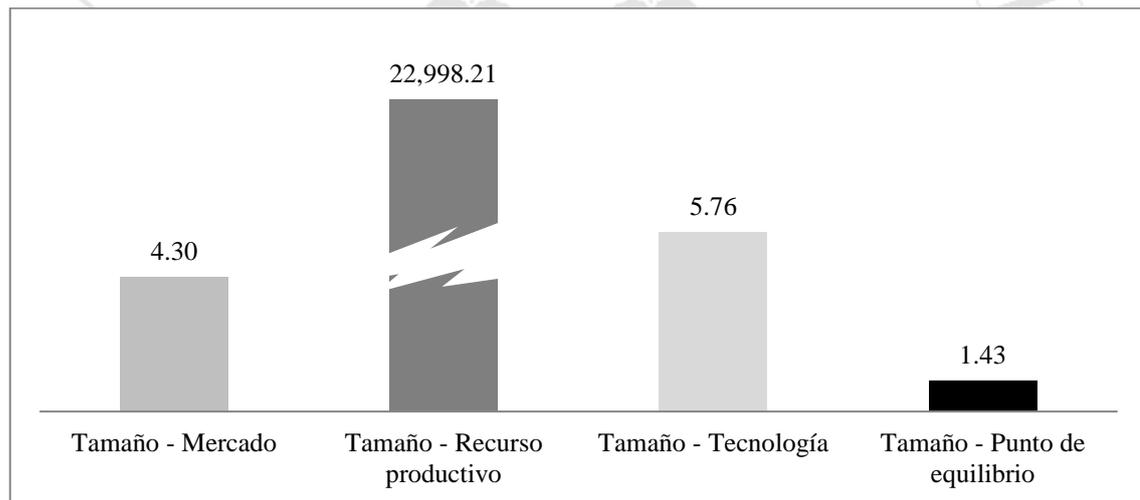
Resumen tamaño de planta

Relación	Unidades / año	Millones und / año
Tamaño - Mercado	4,296,016	4.30
Tamaño - Recurso productivo	22,998,206,000	22,998.21
Tamaño - Tecnología	5,760,000	5.76
Tamaño - Punto de equilibrio	1,425,562	1.43

Elaboración propia

Figura 4.1.

Resumen tamaño de planta



Elaboración propia

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Tabla 5.1.

Especificaciones técnicas del producto

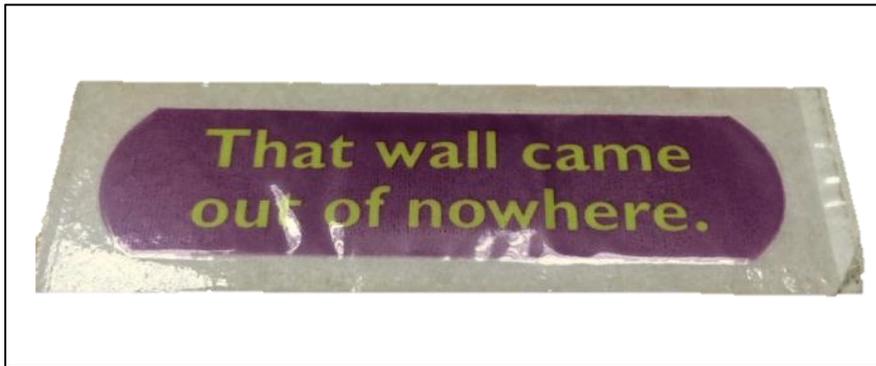
Especificaciones Técnicas del Producto	
Nombre	T'iri
Producto	Tira adhesiva sanitaria con Sangre de Grado
Código Ciiu	Sección C, Industrias manufactureras, clase 2100
Dimensiones (l x a x h)	72x19x2 mm
Dimensiones hidrogel (l x a x h)	24x13x1 mm
Dimensiones envoltura (l x a x h)	90x30x3 mm
Peso de la "T'iri"	3 gr (aprox.)
Material elástico	Rollos de tela no tejida de fijación mono elástica
Material adherente	Hot-melt hipoalergénico
Material del hidrogel	Quitosano y Alcohol polivinílico (4:6)
Estado físico/química	Solución de quitosano al 1% en ácido acético 0.1M y Solución de PVA al 10% en agua destilada.
Estado físico/químico Sangre de Grado	Solución hidroalcohólica al 10% con 0.1 gr de Polvo de Sangre de Grado x 10 ml de alcohol al 70° con agua bidestilada
Relación solución hidroalcohólica al 10% de Sangre de Grado/ Solución hidrogel	1:2
Características	Tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado en hidrogel, Impermeables, hipo alergénicas, elásticas, de fácil utilización, micro perforadas, suaves.
Precauciones	Almacenamiento en lugares frescos y secos, no utilizar si el envase está abierto o dañado, no ingerir por medio oral.
Información técnica del rotulado	Fecha de vencimiento, marca, número de lote, información de la empresa, precauciones.
Presentación	Cajas de 100 unidades
Dimensiones de la caja chica (l x a x h)	85x50x100 mm
Volumen de la caja chica (m3)	0.000425
Rotulado de la caja	Marca, imagen del producto, datos de la empresa, código de barras, tips de utilización, especificaciones técnicas resumidas, características principales, uso, fecha de vencimiento, número de lote.

Fuente: Santiago y León, (2007)

Elaboración propia

Figura 5.1.

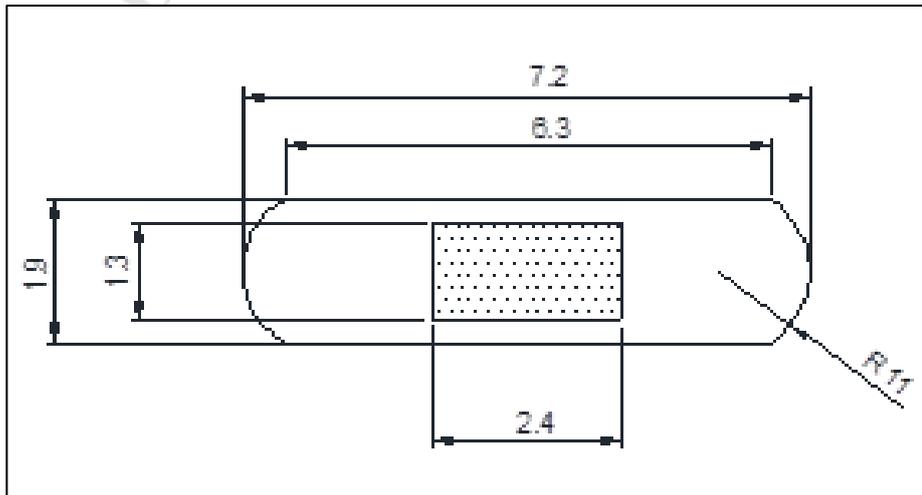
Prototipo de la tira adhesiva sanitaria con Sangre de Grado



Elaboración propia

Figura 5.2.

Boceto de la tira adhesiva sanitaria con Sangre de Grado



Elaboración propia

Figura 5.3.

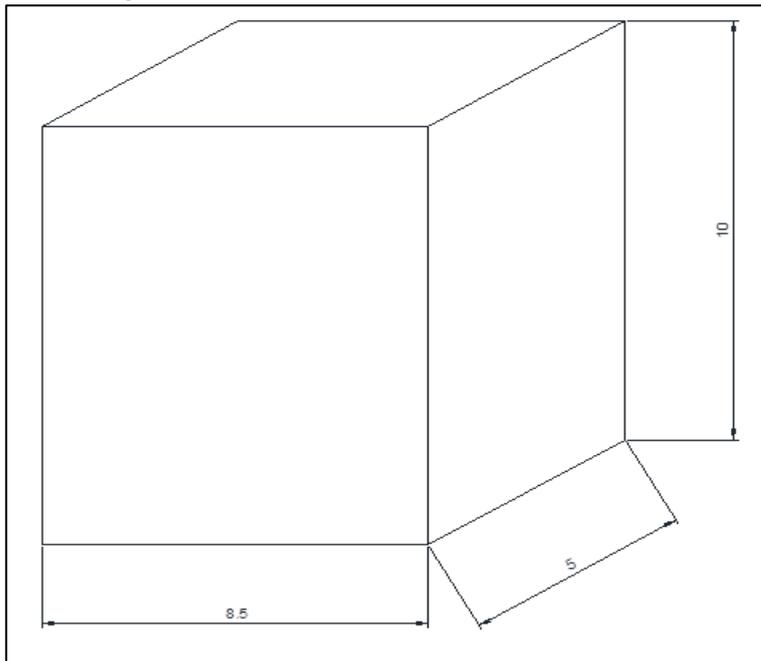
Etiqueta del producto



Elaboración propia

Figura 5.4.

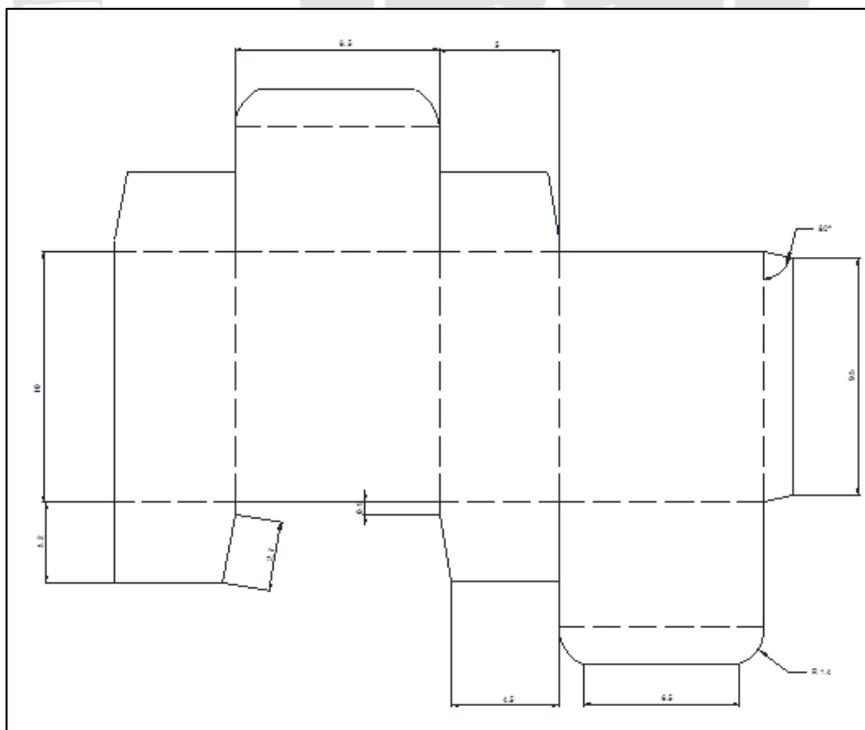
Boceto caja de 100 unidades (isométrico)



Elaboración propia

Figura 5.5.

Boceto de la caja



Elaboración propia

5.1.2. Regulaciones técnicas del producto

En el Perú, el marco regulatorio para la producción de tiras adhesivas sanitarias no está definido por ninguna entidad, debido a que no se fabrica dicho producto en el Perú. Sin embargo, existen normas técnicas, registros sanitarios y regulaciones que se deben cumplir para realizar la fabricación y distribución de productos farmacéuticos, así como productos naturales. Adicionalmente a estos marcos regulatorios, existe un manual de buenas prácticas para el aprovechamiento de la Sangre de Grado, el cual se considerará para la explotación sustentable de este producto. Finalmente se tomarán referencia de las normas para medicamentos naturales, tradicionales y homeopáticos del Ministerio de Salud y Deportes de Bolivia, ya que cuenta con buenas prácticas importantes para el producto. Para ver la lista de documentos revisados para el marco regulatorio del producto, ir al punto 1.7.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

- Aplicación de Pegamento
 - Hotmelt: Esta tecnología utiliza pegamentos basados en polímeros termoplásticos 100% sólidos, los cuales se aplican en estado líquido sobre la superficie deseada, luego de haberse fundidos por simple calor (120-215 °C). Son conocidos por su excelente adhesión, rápido secado y facilidad de uso.
 - Solvente: Método que utiliza caucho o resinas que han sido licuados con solventes, entre ellos destacan el alcohol, acetona y el acetato de metilo. Tienen como característica su rápida adhesión y durabilidad, sin embargo son los más costosos.
 - Acrílico: Son adhesivos con un alto grado de adhesión y cohesión, utilizan como base los acrilatos y su efecto adhesivo mejor gradualmente con el tiempo. Se utilizan como pegamentos entre estructuras, maquinarias, fierros, entre otros y cuentan con características físicas y químicas muy altas.
- Apósitos
 - Pasivos: Son simples que sirven para proteger, cubrir, aislar y absorber las heridas. Entre ellos se encuentran:

- ✓ Gasa: Existen dos tipos, las tejidas que son de algodón y se utilizan para relleno de cavidades, y las no tejidas que son de polyester y rayón que presentan mejor absorción y no se adhieren a la herida.
- ✓ Apósito tradicional: Son de gasa y algodón utilizados para proteger las heridas.
- ✓ Espuma: Son de poliuretano y se utilizan para absorber el exudado, sin embargo dificultan la oxigenación de la herida.
- Interactivos: Sirven para mantener un ambiente húmedo en las heridas.
 - ✓ Tull: gasa tejida de malla ancha con petrolato, lo cual permite el flujo del exudado, así como lubricar y humedecerla zona.
 - ✓ Espuma hidrofílica: Es a base de poliuretano, no se adhiere a la herida y absorbe fluidos moderados.
 - ✓ Apósitos transparentes: Pueden ser adherentes y no adherentes para observar la herida. Los adhesivos sirven para mantener la humedad en la herida, dejando pasar el vapor de agua, oxigenando e impidiendo el paso a las bacterias. El no adherente es de nylon o celulosa y sirve para mejorar la cicatrización protegiendo a los tejidos.
- Apósitos Bioactivos: Interactúan con la herida, brindando un ambiente húmedo, permitiendo la oxigenación.
 - ✓ Hidrocoloide: Apósito autoadhesivo oclusivo o semi oclusivo a base de carboximetilcelulosa, gelatina y pectina, proporcionando una absorción moderada, barreras contra las bacterias, temperatura y humedad adecuada en las heridas.
 - ✓ Hidrogel: Gel amorfo no adherente con polímeros espesantes y humectantes que dan a la herida un ambiente húmedo. Favorecen la granulación, epitelización¹⁰ e hidratación.
 - ✓ Alginato: A base de un polisacárido natural derivado de la sal de calcio, con iones de sodio y calcio. Forma un gel en contacto con la herida, creándose un intercambio de sodio y calcio que favorecen la acción hemostática¹¹ y proporcionan un ambiente húmedo.

¹⁰ Epitelización: Es la regeneración espontánea de la piel en aquellos lugares en donde hubo pérdida cutánea. (Saludisima, 2015)

¹¹ Hemostática: Dícese de la sustancia o fármaco capaz de detener la hemorragia, ya sea estimulando la contracción de las paredes vasculares, ocluyendo el vaso afectado o favoreciendo la coagulación sanguínea. (Doctissimo, 2016)

- Mixtos: Combinan diferentes características de los apósitos, pueden ser antimicrobiano y absorbentes.
- Esterilización
 - Vapor: Método utilizado para esterilizar productos metálicos, es económica, esporicida y rápidas. Debe realizarse con vapor saturado al 100% y se debe asegurar cumplir con los tiempos y temperaturas establecidas por los fabricantes.
 - Óxido de Etileno: Esterilización en frío (menor a 60 °C) usando el óxido de etileno como agente esterilizante. Se pueden esterilizar productos plásticos, gomas sensibles, instrumental óptico, instrumentos delicados, prótesis, etc. Tiene un efecto de bactericida, fungicida y antiviral, penetra en lugares de difícil acceso y se neutraliza con agua.
 - Radiación: El proceso de esterilización por radiación supone una exposición del producto a radiaciones ionizantes, las cuales destruyen los microorganismos en los productos. Este método no genera calor, lo cual no deforma al producto y se utiliza en productos muy sensibles.
 - Vapor Baja Temperatura y Formaldehído: Se utiliza el formaldehído con vapor saturado a bajas temperaturas (50-60 °C). Este es incoloro y soluble en agua y alcohol. Es un proceso alternativo al de óxido de etileno, ya que se usa al formaldehído como agente esterilizante. La aplicación es para productos termo sensibles.
 - Plasma: Se utiliza para esterilizar productos termo sensibles y de superficie lisa. Funciona con un adaptador que emite material con lúmenes de una longitud mayor a 31 mm y diámetros inferiores a 6mm. El adaptador envía peróxido de hidrógeno (H₂O₂) al interior de los lúmenes logrando la esterilización. El ambiente debe estar limpio y seco, además se requiere la una acción manual para activar los adaptadores.
- Sangre de Grado
 - Látex: Al realizarse la extracción de la Sangre de Grado, esta se obtiene en un látex compuesto por agua (aproximadamente 75%), heterósidos, taninos, ácido benzoico y celulosa. La resina está compuesta por ésteres de alcohol resínico (dracopresinetanol), ácido benzoil acético, draco albano y residuos vegetales.

- Atomizado: La Sangre de Grado se puede secar y presentar en polvo, con un 8% de humedad aproximadamente, para poder diluirlo en una solución o trabajarlo en cremas según como se muestra en la Tesis para la obtención de título en la Universidad Mayor de San Marcos, “Elaboración de una forma farmacéutica de aplicación tópica con efecto cicatrizante a partir del extracto atomizado del látex de *Croton lechleri* – Sangre de Grado. Además, como indica las conclusiones de dicha investigación, en esta forma, la Sangre de Grado no pierde sus propiedades cicatrizantes en una forma farmacéutica.
- Maquinaria: La tecnología existente respecto a las máquinas a utilizar no es muy diversa, ya que actualmente los equipos para producir tiras adhesivas sanitarias están totalmente automatizados y unidos en una sola máquina; varían de acuerdo a la velocidad de procesamiento y a la forma de aplicar el pegamento, ya sea por boquilla si es pegamento hot-melt o mediante rollos.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

Luego de un análisis de las diferentes tecnologías existentes para la elaboración de apósitos se eligió como insumo principal la tela no tejida de fijación monoelástica, ligera y permeable al aire, con tolerancia cutánea por su adhesivo Hot-Melt hipo-alérgico, llamado comercialmente Rollflex.

Respecto a los apósitos, se escogió el hidrogel, el cual pertenece al grupo de los apósitos bioactivos. Este tipo de apósito ayuda a mantener la zona humectada, facilitando el debridamiento¹² autolítico¹³ y protegiendo a la herida de las bacterias ambientales. Debido a la capacidad absorbente de los hidrogeles, es fácil introducir componentes activos en los mismos que tengan una actividad biológica y aceleren la cicatrización, como es la Sangre de Grado. Los componentes principales con los que se va a preparar el hidrogel son el quitosano y el alcohol polivinílico (PVA). Estos compuestos son biocompatibles, biodegradables y no tóxicos. El hidrogel se forma con una proporción de 4:6 (quitosano/PVA) para luego mezclarse con una solución de Sangre de Grado.

¹² Debridamiento: Procedimiento que se realiza para eliminar el tejido muerto y las sustancias contaminadas de una herida. (Baylor & Scott White Health, 2016)

¹³ Autolítico: De autólisis, Proceso biológico que consiste en la rotura parcial o total de una célula por enzimas que la misma célula produjo. (Diccionario Actual, 2015)

Finalmente la tecnología a utilizar en la maquinaria principal es la predominante del mercado, a base de bobinas e incorporación de los materiales para obtener las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

El proceso inicia con la llegada de los insumos y materia prima, los cuales son inspeccionados para ver la buena calidad de los mismos, caso contrario no serán aceptados. Además, se solicitará al proveedor una muestra que indique la composición de la Sangre de Grado a entregar, con el fin de mantener una concentración de taspina¹⁴ entre 5% a 10% en relación de peso de taspina y peso de polvo de Sangre de Grado. Seguido a esto, los materiales son trasladados al almacén de insumos y al de materia prima respectivamente, los cuales son tanques de almacenamiento de 200 litros de capacidad cada uno.

Para empezar con el proceso de producción un operario acompañado del Responsable de Calidad, pesa e inspecciona el polvo de Sangre de Grado, dicha cantidad debe ser 0.0025 gramos por tira adhesiva sanitaria, seguido a esto introduce el polvo junto con el alcohol al 70% con agua bidestilada a la mezcladora, el cual fue pesado e inspeccionado previamente. La relación necesaria de estos dos insumos es de 0.1 gramos por 10 ml de soluto. Luego de que se ha logrado una mezcla homogénea, en este caso una solución hidroalcohólica de Sangre de Grado en polvo al 10%, se procede a realizar una inspección para determinar que los índices de pH (neutro o ligeramente ácido) se encuentren dentro de los rangos aceptables. Una vez concluido con el mezclado, se inspeccionan y pesan la solución de alcohol polivinílico al 10% y la solución de quitosano al 1% para que se incorporen al proceso y sean introducidos junto con la solución hidroalcohólica en la máquina elaboradora de hidrogel, de esta actividad se obtiene tiras de hidrogel con Sangre de Grado, que deben tener una humedad menor a 10%. Al ser una línea continua, paralelamente un operario verifica que el rollo de tela no tejida de fijación elástica se encuentre en buenas condiciones y lo instala en las bobinas para continuar con el proceso.

Las tiras de hidrogel, siguiendo con el proceso, ingresan a la siguiente máquina para unirse con el rollo de tela no tejida de fijación elástica, el cual contiene pegamento

¹⁴ Taspina: Alcaloide presente en la Sangre de Grado que tiene propiedades cicatrizantes, antiinflamatorias y citotóxicas en células tumorales. (CCBOL GROUP)

y permite que con simple contacto ambas tiras queden unidas. Previamente dicho rollo embobinado fue cortado de forma transversal, con una correcta inspección en las medidas, y se realizó la penetración de pequeños orificios, los cuales le permiten a la piel una correcta transpiración.

La nueva bobina, la cual contiene el hidrogel y la tela elástica perforada unidos, se fusiona con la bobina del protector y de esta acción resulta una nueva bobina. Esta es sometida a corte para obtener las dimensiones establecidas (72x19x2 mm), seguido a esto se empaquetan, rotulan y troquelan.

Es importante precisar que en el DOP, se ve que pueden existir mermas en cada subproceso de la fabricación de las tiras adhesivas en sí. Sin embargo, en el balance de materia se observa que el proceso de producción de las tiras adhesivas hay solamente una merma de 1%, esto quiere decir que la suma de los subprocesos de la producción de las tiras adhesivas es de 1%.

El siguiente paso es la esterilización del producto por medio de radiación, este es indispensable según las regulaciones de DIGESA, debido a que se trata de un ejemplar destinado a cubrir heridas y estas podrían infectarse si hay bacterias presentes. Este proceso se tercerizará al IPEN, el cuál brinda el servicio de recojo, esterilización por radiación gamma y devolución del producto al almacén de productos terminados. De esta manera concluye el proceso de producción de tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado.

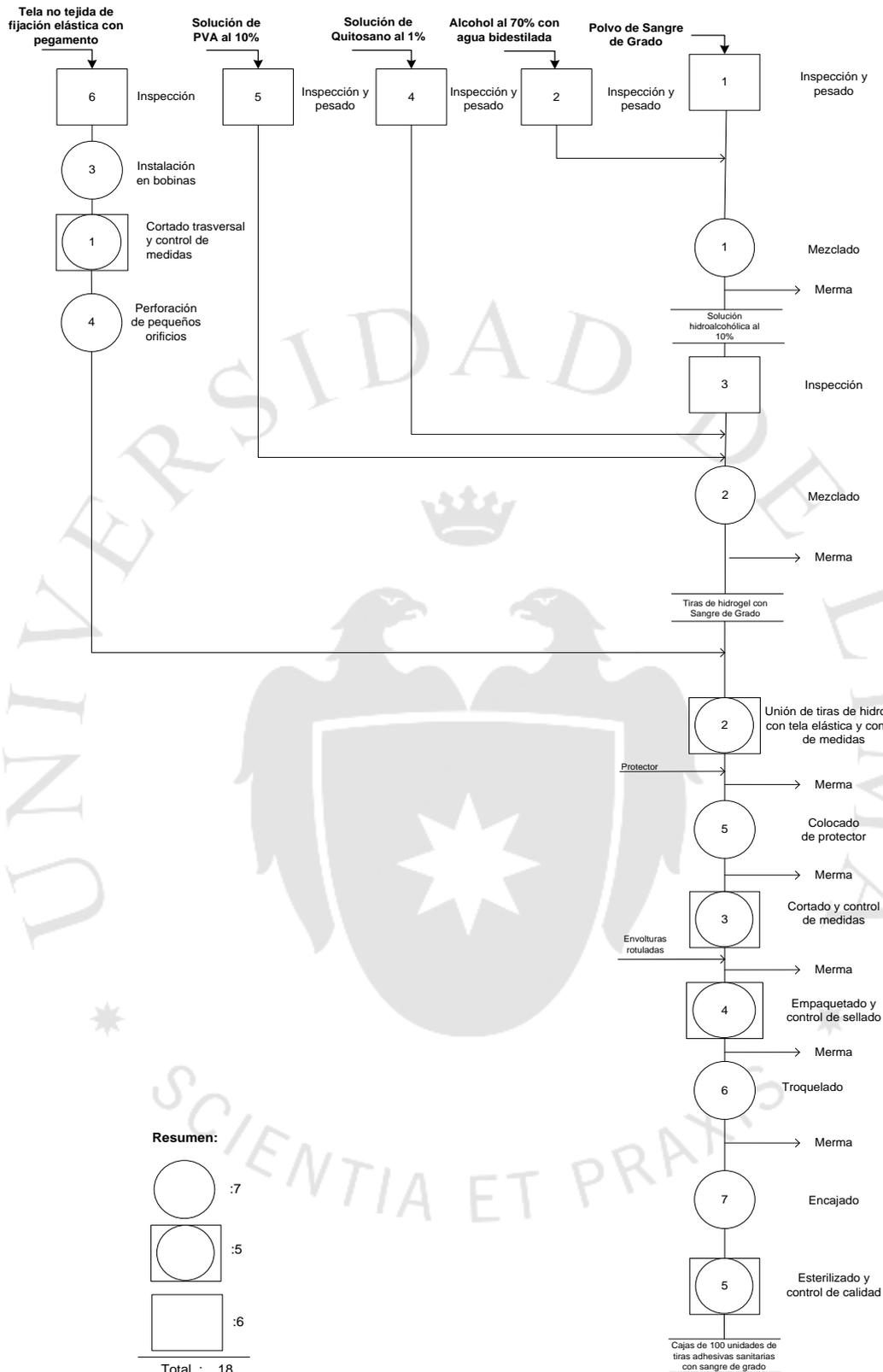
5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.6.

Diagrama de operaciones del proceso



DOP para la elaboración de tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado

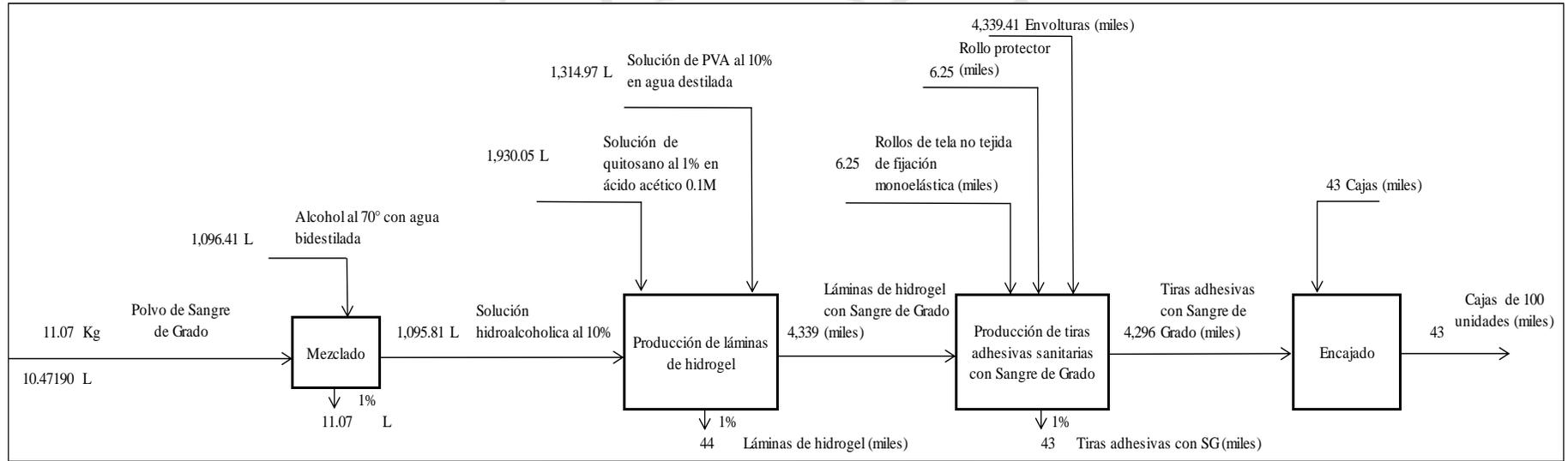


Elaboración propia

5.2.2.3. Balance de materia

Figura 5.7.

Balance de Materia del proceso



Elaboración propia

Figura 5.8.

Información relevante para el balance de materia

Información Relevante	
Para 1 tira adhesiva con Sangre de Grado	0.0025 gr Polvo de Sangre de Grado
	0.25 ml Solución hidroalcoholica al 10% --> (alcohol de 70° en agua bidestilada)
	1.057 g/ml Densidad Sangre de Grado
	0.2 ml Solución de quitosano al 1% en ácido acético 0.1M --> 5.9 ml para 1L de 0.1 M
	0.3 ml Solución de PVA al 10% en agua destilada
	4:6 Relación quitosano/PVA
	1.19 g/cm ³ Densidad PVA
	0.70 g/ml Densidad quitosano
	0.9996726 laminas/litros producción de hidrogel
	De 1 rollo ROLLFLEX (10 mts x 10 cm) -> 1 m ²
De ancho: 5	
De largo: 139	
De area total: 694 tiras adhesivas x rollo de Rollfelx	
1 envoltura tiene 2 caras	
Ancho (mm) -> 30	
Largo (mm) -> 90	
Área (m ²) -> 0.0027	
Area Total (2 caras) -> 0.0054	

Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Las maquinas disponibles en el mercado para realizar la fabricación de tiras adhesivas no muestran variaciones significantes en la metodología de producción, es decir, todas son máquinas automatizadas en las cuales las materias primas e insumos ingresan a la máquina y por medio de bobinas, cortes y aplicación de pegamentos y protectores se fabrican las tiras adhesivas. Por este motivo la selección de la maquinaria principal estará determinada por el ritmo de producción de la misma, el que debe ser de 80 tiras adhesivas sanitarias/minuto (considerando una utilización de 75%, debido a que se trabajan 7 horas efectivas, dentro de las cuáles pueden haber fallas, paradas imprevistas, entre otras dificultades; y una eficiencia de 80% debido a que son máquinas semiautomáticas y dependen del operador que las maneje).

Para la selección de la maquina esterilizante, se debe utilizar un proceso de esterilización con radiación gamma, debido a que el producto es termo sensible y la Sangre de Grado como el hidrogel no pueden ser sometidos a temperaturas elevadas porque perderían su estructura. Debido a que es un proceso radioactivo y el costo de adquirir una máquina con radiación gamma es excesivamente alto, sin contar los procedimientos nucleares que se necesitarían para implementar dicha máquina, se tercerizará este proceso al Instituto Peruano de Energía Nuclear.

Por otro lado, las máquinas para fabricar el hidrogel son muy similares, la principal característica es el ritmo de producción que tienen y los tamaños de las láminas que se obtienen. Debido a la semejanza de la maquinaria, se utilizará como carácter de decisión el ritmo de producción y el costo de la misma.

Además se deben contar con parihuelas, balanzas, medidores de ph, medidores de densidad, termómetros, mezcladora, viscosímetro, medidor de humedad y una máquina encajadora.

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.2.

Especificaciones técnicas de la máquina productora de tiras adhesivas

Especificaciones técnicas de la máquina productora de tiras adhesivas sanitarias	
Marca	Shanghai Desheng Packing Machine Factory
Modelo	DXJ-5
N° Modelo	CQFTJ-2
Precio FOB (USD)	45,000
Tamaño máximo del producto	76x25 mm
Ritmo de producción	0 - 350 piezas/minuto
Modo de producción	Modeling
Dimensiones (l x a x h)	3200x650x1900 mm
Forma de embalaje	Sellado en frío
Peso	850 kg
Tipo de energía	Eléctrica
Corriente	380 V - 500 Hz
Potencia	2.2 KW
Grado de automaticidad	Automático con interacción por PLC
Necesidad de operador	1
Standard	CE Mark
Certificación	Underwriters Laboratories
Descripción	Interfaz hombre-máquina, Control PLC, Sistema de control de localización, Control de la tensión de desenrollado, Sistema neumático, Impresora de número de lote.
Funciones	La máquina está diseñada para fabricar tiras adhesivas sanitarias de distintos tamaños y formas. Es automática con un conjunto de funciones como la perforación de los micro-agujeros, el acoplamiento de la gasa, moldeado, corte y embalaje. Es rápida para el embalaje, de fácil utilización y tiene un bajo consumo eléctrico.
Imagen	

Fuente: Alibaba, (2016)

Elaboración propia
 Tabla 5.3.

Especificaciones técnicas de la mezcladora

Especificaciones técnicas de la mezcladora	
Marca	IKA
Modelo	MHD 2000
N° Modelo	4
Precio FOB (USD)	25,000
Ritmo de producción	100 litros/hora
Máxima capacidad de solidos	50 litros/hora
Modo de producción	Continuo
Dimensiones (lxaxh)	625x340x870 mm
Tipo de energía	Eléctrica
Potencia	1.5 KW
Grado de automaticidad	Automático
Necesidad de operador	1
Descripción	Dos conexiones horizontales para líquidos y 1 conexión vertical para el material sólido.
Funciones	Diseñado para mezclar sólidos con líquidos
Imagen	

Fuente: IKA, (2016)
 Elaboración propia

Tabla 5.4.

Especificaciones técnicas de la máquina de fabricación de hidrogel

Especificaciones técnicas de la máquina de fabricación de hidrogel	
Marca	Quazhou Hengyi Machiery
Modelo	HYTR-500B
Precio FOB (USD)	45,000
Ritmo de producción	80 - 120 piezas/min
Dimensiones (l x a x h)	2700x1060x1960 mm
Tipo de energía	Eléctrica
Potencia	3000 W
Corriente	380 V - 50 Hz
Grado de automaticidad	Automático
Peso	750 kg
Necesidad de operador	1
Descripción	Pantalla PLC con Touch Screen
Funciones	Producción de láminas de hidrogel.
Imagen	

Fuente: Alibaba, (2016)

Elaboración propia

Tabla 5.5.

Especificaciones técnicas del viscosímetro

Especificaciones técnicas del viscosímetro	
Marca	Viscotech Hispania
Modelo	MYR VR 3000
N° Modelo	V0
Precio FOB (USD)	2,970
Velocidades	0.3 - 100 rpm
Tipo de energía	Eléctrica
Rango de viscosidad	VOL: 6-2'000,000 mPA/cP - 72 rangos (18 velocidades y 4 husillos).
Rango de Precisión	+/- 1% del fondo de escala
Repetibilidad	+/-0.2%
Número de velocidades	18
Número de husillos	4
Descripción	Presenta display digital con lectura directa
Funciones	Determinar la viscosidad de las soluciones
Imagen	

Fuente: Viscotech, (2016)

Elaboración propia

Tabla 5.6.

Especificaciones técnicas de los tanques

Especificaciones técnicas de los tanques de almacenamiento	
Marca	Huafeng
Modelo	HFEG-G200
Precio FOB (USD)	1,500
Volumen (litros)	200
Dimensiones (diámetro x altura)	560 mm x 930 mm
Tipo de energía	Eléctrica
Potencia	1 KW
Peso	10 kg
Material	Aluminio
Descripción	Tanques de almacenamiento para productos químicos y farmacéuticos, como alcoholes, ácidos, agua, entre otros. Cuenta con distintos accesorios para la medición y válvulas reguladoras entre otros.
Funciones	Almacenamiento
Imagen	

Fuente: Alibaba, (2016)
Elaboración propia

Tabla 5.7.

Especificaciones técnicas del termómetro

Especificaciones técnicas del termómetro	
Marca	TPM EQUIPOS
Modelo	TPM-TM
N° Modelo	100
Precio FOB (USD)	150
Tipo de energía	eléctrica (baterías)
Rango de temperatura	-50°C - 250°C
Resolución	0.1°C y 0.1°F
Potencia	2x1.5V
Dimensiones (lxaxh)	5.4x10.8x1.2 cm
Peso	85 gr
Descripción	Herramienta de uso profesional, robusto medidor con sonda de acero inoxidable de gran duración.
Funciones	Mide la temperatura de cualquier fluido, ya sea líquido o sólido, caliente o frío.
Imagen	

Fuente: TPM Equipos, (2016)
Elaboración propia

Tabla 5.8.

Especificaciones técnicas del medidor de humedad

Especificaciones técnicas del medidor de humedad	
Marca	TPM EQUIPOS
Modelo	TPM SKZ
N° Modelo	111J
Precio FOB (USD)	11,000
Rango de medición	0-99%
Distancia de medición	20-40 cm
Diámetro de luz	10 cm
Señal de corriente	4-20 mA
Energía	220V
Humedad de funcionamiento	menos del 90%
Dimensiones (lxaxh)	540x445x450mm
Peso	17 kg
Certificaciones	ISO
Descripción	Es de alta precisión y control automatizado. Se utilizan moléculas de agua en la característica de absorción de infrarrojos para medir la humedad.
Funciones	Mide la humedad en línea por infrarrojo
Imagen	

Fuente: TPM Equipos, (2016)

Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

Tabla 5.9.

Especificaciones técnicas del medidor de Ph

Especificaciones técnicas del medidor de PH	
Marca	PCE Instruments
Modelo	PCE-PH
N° Modelo	22
Precio FOB (USD)	90
Rango de medición	0 - 14 pH
Resolución	0.01 pH
Precisión	+/- 0.02 pH
Calibración	Automática en pH 4.7 o 10
Dimensiones	186x40 mm
Peso	130 g
Descripción	El medidor puede medir temperatura pero en rangos pequeños, tiene una carcasa robusta y es resistente al agua. Contiene un electrodo integrado en la carcasa.
Funciones	Detecta de forma rápida y precisa el valor pH.
Imagen	

Fuente: PCE Instruments, (2016)
Elaboración propia

Tabla 5.10.

Especificaciones técnicas de la máquina empaadora

Especificaciones técnicas de la Formadora Semiautomática de cajas	
Marca	Ear Flap
Modelo	BEM
N° Modelo	100
Precio FOB (USD)	4,715
Corriente	220 V - 50 Hz
Dimensiones (l x a x h)	1800x740x860 mm
Peso	80 kg
Potencia	1.1 KW
Ritmo de producción	5 cajas/min (máx.)
Presión	6 bar
Nivel de ruido	<85 db
Dimensiones de producto	A la medida
Descripción	Máquina semi automática
Necesidad de operador	1
Funciones	Empacado de cajas.
Imagen	

Fuente: Alibaba, (2016)

Elaboración propia

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

El cálculo de la capacidad instalada se obtuvo a través del cuello de botella.

Tabla 5.11.

Cálculo de capacidad instalada

Operaciones	CD	CP	CR	CM	Ho
	Capacidad de Diseño	Capacidad Disponible	Capacidad Requerida	Capacidad Máxima	Holgura
Producción de tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado	11,520,000	6,912,000	5,424,263	29,030,400	1,487,737

Elaboración propia

5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas

En la tabla 5.12. se detalla el cálculo del número de máquinas para el proceso productivo.

Tabla 5.12.

Cálculo del número de máquinas

Operaciones	Entrada		P	M	H/T	T/D	D/S	S/M	M/A	U	E	CP	FC	Cuello de Botella (tiras adhesivas con SG)
	Cantidad	Und	Prod(und)/H-M	# Máquinas *	Hor/Tur	Tur/Día	Día/Sem	Sem/Mes	Mes/Año	Util.	Efi.	Cap. Proces	Factor de Conversión	
Mezclado	1,107	L	100.00	1	8	1	5	4	12	0.75	0.8	115,200	3,881.20	447,113,779
Producción de láminas de hidrogel	4,339,410	Láminas	6,000.00	1	8	1	5	4	12	0.75	0.8	6,912,000	0.99	6,842,880
Producción de tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado	4,339,410	Tira adhesiva	6,000.00	1	8	1	5	4	12	0.75	0.8	6,912,000	0.99	6,842,880
Encajado	42,960	Caja	300.00	1	8	1	5	4	12	0.75	0.8	345,600	100.00	34,560,000
Almacenamiento de Solución de quitosano	1,930	L	200.00	1	8	1	5	4	12	0.75	0.8	230,400	2,225.86	512,838,070
Almacenamiento de Solución de PVA	1,315	L	200.00	1	8	1	5	4	12	0.75	0.8	230,400	3,267.00	752,716,800
Almacenamiento de solución hidroalcohólica	1,096	L	200.00	1	8	1	5	4	12	0.75	0.8	230,400	3,920.40	903,260,160
Pesado	11,069	Kg	150.00	1	8	1	5	4	12	1	1	288,000	388.12	111,778,445

* # Máquinas = Cantidad / (P x H/T x T/D x D/S x S/M x M/A)

Elaboración propia

De acuerdo a los resultados únicamente se necesita una máquina por cada actividad. Además se determinó que el cuello de botella es la máquina productora de tiras adhesivas sanitarias, esto equivale a 6'842,880 unidades.

Considerando que las actividades son semi-automáticas se ha considerado contar con un operario en cada una de las máquinas para que puedan realizar las inspecciones respectivas y de soporte por si hay alguna parada o desperfecto. Además a esto, es necesario considerar un operario encargado del pesado de la materia prima y otros dos cuyas responsabilidades son el traslado de los insumos y materia prima desde sus respectivos almacenes al área de producción y colaborar con el traslado de las cajas de tiras adhesivas sanitarias al almacén de productos terminados. A este último se le ha considerado como operarios de traslado y soporte.

En el punto 5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos, se detallará la cantidad de operarios requeridos para el proceso.

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

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

La calidad es indispensable en productos que van destinados para mejorar la salud de las personas. Aparte de la innovación, la calidad, es una ventaja competitiva destacable para el producto, por ello es importante cuidarla y ser minucioso con los rangos establecidos.

Tabla 5.13.

Descripción del producto y sus características

Descripción del Producto y Uso Presunto	
Nombre	T'iri
Descripción	Tira adhesiva sanitaria con sangre de grado
Composición	TST con pegamento hipoalergénico, Hidrogel compuesto de Quitosano y PVA, Sangre de Grado en solución.
Características físicas químicas y microbiológicas	PH neutro o ligeramente ácido, elástico, hipoalergénico, antibacteriano, antioxidante, hidrofílica, cicatrizante.
Forma de uso	Aplicación sobre heridas de menor grado.
Empaque, etiquetado y presentación	En cajas de 100 unidades, cada unidad dentro de un envoltorio sellado al vacío.
Vida útil esperada.	12 meses permaneciendo sellado.
Condiciones de manejo y conservación.	Mantener a temperatura ambiente.

Elaboración propia

Como se mencionó en el punto 5.2.2.1 Descripción del proceso, a la llegada de los insumos se realiza una inspección para verificar la buena calidad de estos y que

cumplan con las determinaciones dadas, de lo contrario son devueltos. En caso esto se vuelva constante se procederá a exigir mejorar el NCA¹⁵ o desestimar al proveedor. Cabe mencionar que los proveedores son homologados, lo cual da mayor seguridad y confianza de los productos que ofrecen.

Se mantendrán estándares de temperatura y luminosidad adecuados para el almacenamiento de la materia prima y de los insumos. Los diferentes alcoholes se depositarán en tanques de aluminio con temperaturas adecuadas para conservar sus propiedades y evitar el contacto de estos con otro tipo de sustancias que puedan alterar sus características; lo mismo para la sangre de grado en polvo, pues es de suma importancia prevenir el crecimiento de micro organismos patógenos o que se mezcle con micro partículas extrañas.

A lo largo del proceso de producción se controlará con equipos especializados diferentes magnitudes como la temperatura, viscosidad, densidad, entre otras; al igual que características organolépticas¹⁶ como el color uniforme y tamaño. Se verificará que la fecha de caducidad este impresa y también el código del lote de producción, esto para evitar que el producto este almacenado más allá de su vida útil. Solo se tolerará como máximo un 1% de mermas o defectuosos durante cada etapa del proceso, de acuerdo al balance de materia. Con respecto al almacén de productos terminados, se controlarán las condiciones necesarias (temperatura, luminosidad, nivel de partículas, etc.) para que el producto se conserve en condiciones óptimas.

Se considera implementar la estrategia de calidad TQM, la cual tiene como objetivo concientizar a los colaboradores para que se esfuercen por obtener los mejores estándares de calidad, con el fin de reducir costos de producción y a la vez entregar un producto que cumpla con todas las expectativas de los clientes. La Calidad Total tiene como idea final la satisfacción del cliente y obtener beneficios para todos los miembros de la empresa. Por tanto, no sólo se pretende fabricar un producto con el objetivo único de venderlo, sino que se abarcan otros aspectos tales como mejoras en las condiciones de trabajo y en la formación del personal. (Excelencemanagement, 2016). Para cumplir con esto es indispensable tener en cuenta las normas del punto 1.7.

¹⁵ NCA: Nivel de calidad aceptable.

¹⁶ Organolépticas: Propiedades de los cuerpos que se perciben con los sentidos, como el brillo, el sabor o el aroma. (Salud CCM, 2013)

Tabla 5.14.

Matriz de riesgos y puntos críticos de control (HACCP)

(1) Puntos de Control Críticos	(2) Peligros Significativos	(3) Límites Críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				(8) Acciones correctivas	(9) Acciones Preventivas	(10) Registros	(11) Verificación
			(4) Qué	(5) Cómo	(6) Frecuencia	(7) Quién				
Recepción y almacenamiento	Biológico	- Sangre de Grado: esterilizada.								
	Físico	- TST: Espesor de 2 mm, impermeable, en bobinas sin daños (roturas, huecos, rasgaduras), color uniforme, con pegamento hipoalergénico en una cara. - Sangre de Grado: en polvo seco, color rojizo. - Solución de quitosano: temperatura. mayor a 16°C, incoloro. - Protector: en bobinas sin daños, color blanco uniforme. - Envolturas: en bobinas sin daños, rotuladas.	- Homologar al proveedor. - Inspección de muestras. - Inspección condiciones de almacenamiento, sobre todo temperaturas.	- Verificando el cumplimiento de las buenas prácticas de extracción de Sangre de Grado. - Pruebas de calidad (visual, termómetro, mecánica, balanzas, molaridad, etc.). - Seguir buenas prácticas de almacenamiento o de ácido acético y alcoholes.	- Cada vez que se contrate a un nuevo proveedor. - Cada vez que se recibe un lote.	- Logística - Calidad	- Desestimar proveedores que no cumplan los requisitos. - Rechazar lote. - Corregir condiciones de almacenaje.	- Pedir muestreo al proveedor y visitar su planta de producción. - Trabajar en base a las buenas prácticas de manufactura.	- Ficha proveedor. - Reporte de inspección. - Reporte de recibo de recepción.	- Realizar comparaciones con los límites de control. - Auditar cada mes.
	Químico	- Sangre de Grado: presencia de pesticidas u otras partículas. - Solución de PVA: al 10% en agua destilada. - Solución de quitosano: al 1% en ácido acético 0.1 M. - Alcohol: al 70° con agua bidestilada.								

Continua

(1) Puntos de Control Críticos	(2) Peligros Significativos	(3) Límites Críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				(8) Acciones correctivas	(9) Acciones Preventivas	(10) Registros	(11) Verificación
			(4) Qué	(5) Cómo	(6) Frecuencia	(7) Quién				
Mezclado Sangre de Grado	Físico	<ul style="list-style-type: none"> - Sangre de Grado: en polvo. - Solución hidroalcohólica: de alcohol al 70° con agua bidestilada: incolora, líquida. - Relación: 0.1 gr de SG x 10 ml de solución hidroalcohólica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Medir las concentraciones de SG en la solución final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos físicos y químicos. - Pruebas de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Cada vez que se produce un lote nuevo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad. - Producción 	<ul style="list-style-type: none"> - Parar la línea y corregir relaciones de mezclado. - Realizar pruebas en productos elaborados con las relaciones del proceso. No debe haber una concentración de taspina menor a 500ng/ml. 	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar balanzas y elementos de traslado. - Regular cantidades mediante válvulas reguladoras. - Tener puntos de control. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de inspección. - Registros diarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar con límites de control. - Auditar cada mes.
	Químico	<ul style="list-style-type: none"> - Concentración mínima inhibitoria 0,025g/10mL 								

Continúa

			Monitoreo							
(1) Puntos de Control Críticos	(2) Peligros Significativos	(3) Límites Críticos para cada medida preventiva	(4) Qué	(5) Cómo	(6) Frecuencia	(7) Quién	(8) Acciones correctivas	(9) Acciones Preventivas	(10) Registros	(11) Verificación
Producción del hidrogel	Biológico	- Hidrogel: sin microorganismos patógenos	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección de muestras. - Realizar pruebas de calidad. - Medición de relaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos físicos y químicos. - Pruebas de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Cada lote de producción 	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad - Producción 	<ul style="list-style-type: none"> - Parar la línea y corregir relaciones. - Pruebas de productos para eliminar o aprobar lote. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener áreas e instrumentos limpios y esterilizados. - Contar con puntos de control. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de inspección. - Registros diarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar con límites de control. - Auditar cada mes.
	Físico	- Hidrogel: Propiedades mecánicas estables, elástico, sin daños, sin impurezas. Espesor de 1 mm								
	Químico	- Relación: quitosano/PVA - 4:6, solución quitosano/PVA / solución SG - 2:1. PH neutro.								
Producción de las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado	Biológico	- Tira adhesiva: sin microorganismos patógenos.	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección de muestras. - Realizar pruebas de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos visuales y toma de dimensiones. - Pruebas de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Durante la producción de un lote nuevo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad - Producción 	<ul style="list-style-type: none"> - Parar la línea y corregir el error. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tener válvulas reguladoras. - Mantener zonas esterilizadas y limpias. - Seguir BPM. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de inspección. - Registros diarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar con límites de control. - Auditar cada mes.
	Físico	- Tiras adhesivas: Dimensiones de 7.2 x 1.9 x 2 mm. Perforaciones en la parte superior, pegamento homogéneo. Protectores correctamente puestos. Envoltorios cerrados. Sin daños.								

Continúa

			Monitoreo							
(1) Puntos de Control Críticos	(2) Peligros Significativos	(3) Límites Críticos para cada medida preventiva	(4) Qué	(5) Cómo	(6) Frecuencia	(7) Quién	(8) Acciones correctivas	(9) Acciones Preventivas	(10) Registros	(11) Verificación
Etiquetado, Rotulado y Encajado	Biológico	- Mantener temperaturas de ambiente, no menores a 16° C.	- Inspección de condiciones de temperatura. - Verificación de la fecha de caducidad y código de producción para evitar almacenar el producto más allá de su vida útil.	- Inspección visual y con termómetros.	- Al término de cada lote de producción	- Producción	- Corregir la temperatura del almacén. - Realizar una parada y corregir cualquier error presente	- Desinfección de insumos e instrumentos. - Contador de tiras adhesivas.	- Reporte de inspección. - Registros diarios de producción	- Comparar con límites de control. - Auditar cada mes
	Físico	- Sin daños, con información legible y correcta.								
Esterilización	Biológico	- Sin microorganismos patógenos. A 15 kGy.	- Homologación de empresa que realiza el servicio. - Pruebas de calidad a muestras.	- Pruebas de laboratorio.	- Cada mes	- Calidad - Logística	- Desestimar proveedor.	- Verificar proceso del proveedor.	Ficha de proveedor. - Reporte de inspección.	- Comparar con límites de control. - Auditar cada mes
	Químico	Mantener propiedades antimicrobianas y antioxidantes del hidrogel con Sangre de Grado.								

Elaboración propia.

Se coloca como meta a largo plazo la obtención de la certificación ISO 9001, con la cual se pretende mejorar la imagen de la empresa y el compromiso de esta con la calidad.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Con el avance tecnológico y la industrialización, la contaminación ambiental ha crecido a grandes escalas y los efectos de esto han comenzado a mostrarse, por ello es importante evitar cualquier tipo de contaminación o reducir sus efectos. Se debe considerar la Ley N° 28611: Ley general del Medio Ambiente en Perú para operar bajo estándares permitidos, en donde, por un lado plantea a los ciudadanos una serie de derechos con relación al tema ambiental, en tanto que se debe garantizar un ambiente saludable, equilibrado y apropiado para el desarrollo de la vida; y por otro lado, deberes, en la medida en que todos estamos obligados a contribuir a una efectiva gestión ambiental y a proteger el ambiente. (Gidahatari, 2013).

El producto a elaborar tiene como materia prima la sangre de grado, la cual es un producto natural extraído de los bosques de la selva amazónica. Si bien este producto fomenta el consumo de productos naturales es importante verificar que los proveedores homologados realicen la extracción de manera responsable y sostenible.

Otro de los principales problemas es la emisión de gases tóxicos a la atmosfera durante el proceso de producción, este problema se pretende mitigar o aplacar con un mantenimiento adecuado y otras propuestas que regulen las emisiones. A lo largo del proceso se pretenderá reducir los desechos producidos utilizando una gran eficiencia, sin embargo se le dará el tratamiento respectivo a cada tipo de desperdicio, ya sea el traslado a rellenos sanitarios o el pertinente procedimiento para algunas sustancias tóxicas, de ser el caso.

A largo plazo se aspira a la certificación ambiental ISO 14001, para dar una correcta imagen como empresa hacia los grupos de interés y demostrar la importancia que el medio ambiente y los recursos naturales tienen en la organización.

Adicionalmente se darán capacitaciones a los miembros de la empresa para que estos cumplan con el cuidado del medio ambiente, mediante campañas de reciclaje, separación de desechos y cuidado del agua.

A continuación se presenta la Matriz de Impacto Ambiental en la tabla 5.15, en donde se evaluará la significancia de la contaminación que existe durante el proceso de producción. Para esta técnica, se hizo una separación de los procesos y se formaron once etapas que serán evaluadas independientemente una de las otras.

Tabla 5.15.

Matriz de Impacto Ambiental

Factores Ambientales	N°	Elementos Ambientales / Impactos	Etapas Del Proceso											
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Componente Ambiental	A	AIRE												
	A.1	Contaminación del aire por emisiones de combustión												
	A.2	Contaminación del aire debido a la emisión de vapor de agua												
	A.3	Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)			0.36		0.45	0.45	0.45	0.45	0.36	0.36	0.45	
	AG	AGUA												
	AG.1	Contaminación de aguas superficiales												
	AG.2	Contaminación de aguas subterráneas												
	S	SUELO												
	S.1	Contaminación por residuos de materiales, embalajes	0.30			0.32	0.36		0.36	0.36	0.34		0.43	
	S.2	Contaminación por vertido de efluentes												
	S.3	Contaminación por residuos peligrosos: trapos con grasa, aceites residuales		0.43			0.45							
	FL	FLORA												
	F.L1	Eliminación de la cobertura vegetal												
	FA	FAUNA												
	FA.1	Alteración del hábitat de la fauna												
	P	SEGURIDAD Y SALUD												
	P.1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos			0.36		0.52	0.41	0.45	0.36	0.34	0.36	0.43	
	E	ECONOMIA												
	E.1	Generación de empleo	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
E.2	Dinamización de las economías locales	0.63			0.63				0.63			0.63		
SI	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA													
SI.1	Incremento de la red vial local													
ARQ	ARQUEOLOGÍA													
ARQ.1	Afectación de zonas arqueológicas													

Continúa

Leyenda:

$$IS = [(2m + d + e)/20] * s$$

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0.80	Nula
	Casi Imperceptible	1 – 7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Semanas	Local	0.85	Baja
	Leve alteración	1 – 4 semanas	En una sección del proyecto.		
3	Mediana	Meses	Área del proyecto	0.90	Media
	Moderada alteración	1 – 12 meses	En el área del proyecto		
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	0.95	Alta
	Se produce modificación	1 – 10 años	Dentro del área de influencia		
5	Muy Alta	Permanente	Distrital	1.00	Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fuera del área de influencia		

SIGNIFICANCIA	VALORACION
Muy poco significativo (1)	0.10 - <0.39
Poco significativo (2)	0.40 - <0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - <0.59
Muy significativo (4)	0.60 - <0.69
Altamente significativo (5)	0.70 - 1.0

* Naturaleza: positivo (+) y negativo (-)

Etapas del Proceso
A) Recepción De Insumos
B) Inspección Y Pesado
C) Mezclado
D) Instalación De Bobinas
E) Cortado Y Perforación De Tst
F) Producción De Tiras Adhesivas
G) Cortado De Tiras Adhesivas
H) Empaquetado
I) Rotulado
J) Esterilizado
K) Encajado

Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

Tabla 5.16.

Tabla resumen de significancia

Resumen de Significancia		
Factor	Valoración	Significancia
A.3/c	0.36	Muy poco significativo (1)
A.3/e	0.45	Poco significativo (2)
A.3/f	0.45	Poco significativo (2)
A.3/g	0.45	Poco significativo (2)
A.3/h	0.45	Poco significativo (2)
A.3/i	0.36	Muy poco significativo (1)
A.3/j	0.36	Muy poco significativo (1)
A.3/k	0.45	Poco significativo (2)
E1/a...k	0.62	Muy significativo (4)
E2/a	0.63	Muy significativo (4)
P1/c	0.36	Muy poco significativo (1)
P1/e	0.52	Moderadamente significativo (3)
P1/f	0.41	Poco significativo (2)
P1/g	0.45	Poco significativo (2)
P1/h	0.36	Muy poco significativo (1)
P1/i	0.34	Muy poco significativo (1)
P1/j	0.36	Muy poco significativo (1)
P1/k	0.43	Poco significativo (2)
S1/a	0.30	Muy poco significativo (1)
S1/d	0.32	Muy poco significativo (1)
S1/e	0.36	Muy poco significativo (1)
S1/g	0.36	Muy poco significativo (1)
S1/h	0.36	Muy poco significativo (1)
S1/i	0.34	Muy poco significativo (1)
S1/k	0.45	Poco significativo (2)
S3/b	0.43	Poco significativo (2)
S3/e	0.45	Poco significativo (2)

Elaboración propia

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

La Seguridad y Salud en el ámbito laboral ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia pues promueve el bienestar físico y mental de los colaboradores de la organización y pretende prevenir cualquier accidente a corto, mediano o largo plazo. Para ello se contará con las regulaciones necesarias que exige la Ley N°29783 Ley de Seguridad y Salud en el trabajo, como son señales, extintores de acuerdo a los peligros a los que la planta está expuesto y se proveerá de equipos de protección personal y herramientas a los operarios y personas que los requieran. Se tendrá también en cuenta que las instalaciones cuenten con una correcta higiene y salubridad para conservar la salud de los trabajadores, así como las condiciones ergonómicas adecuadas.

Con respecto a las máquinas estas serán revisadas de forma periódica para evitar accidentes, esto se explicará en el siguiente punto, sin embargo es importante mencionarlo ahora, pues está conectado con la seguridad y salud en el trabajo.

Los trabajadores serán capacitados para poder reaccionar frente a situaciones de peligro durante sus actividades laborales, como por ejemplo, incendios, desperfectos eléctricos, caídas, golpes, entre otros.

A continuación se muestran los diferentes tipos de riesgos a los que la planta y sus colaboradores están expuestos y las diferentes medidas preventivas y correctivas según el efecto para evitar daños y accidentes, utilizando la Matriz IPER¹⁷

Tabla 5.17.

Parámetros de la matriz IPER

Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Puntaje
BAJA	El incidente potencial se ha presentado una vez o nunca en el área, en el período de un año.	3
MEDIA	El incidente potencial se ha presentado 2 a 11 veces en el área, en el período de un año.	5
ALTA	El incidente potencial se ha presentado 12 o más veces en el área, en el período de un año.	9

Clasificación	Severidad o Gravedad	Puntaje
LIGERAMENTE DAÑINO	Primeros Auxilios Menores, Rasguños, Contusiones, Polvo en los Ojos, Erosiones Leves.	4
DAÑINO	Lesiones que requieren tratamiento médico, esguinces, torceduras, quemaduras, Fracturas, Dislocación, Laceración que requiere suturas, erosiones profundas.	6
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Fatalidad – Para / Cuadriplejia – Ceguera. Incapacidad permanente, amputación, mutilación,	8

Severidad ↓ Probabilidad	LIGERAMENTE DAÑINO (4)	DAÑINO (6)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (8)
BAJA (3)	12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
MEDIA (5)	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
ALTA (9)	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

Elaboración propia

¹⁷ IPER: Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Establecimiento de Controles.

Tabla 5.18.

Matriz IPER

Proceso	Peligro	Riesgo	Índice de probabilidad	Índice de Severidad	Riesgo	Nivel de Riesgo	Medida de Control
Recepción de Insumos	Manipulación de montacargas.	Atropello.	3	8	24	Moderado	Usar cartilla de los 5 puntos de seguridad y señalización del tránsito.
	Manipulación de pallets.	Daño a las manos, aplastamiento	5	6	30	Moderado	Usar guantes, mover con el montacargas.
	Manipulación de camiones.	Atropello.	3	8	24	Moderado	Señalización del tránsito, guía de tránsito.
	Manipulación de cajas.	Daño a las manos y espalda, aplastamiento	3	4	12	Bajo	Usar guantes y faja, supervisar.
Almacenaje de Insumos	Almacenamiento de solución de quitosano al 1% en ácido acético 0.1M.	Irritación, explosión, quemaduras, mareos, fatiga, incendio.	3	8	24	Moderado	Usar EPP, área ventilada, alejado de fuentes de calor y productos incompatibles, supervisar, Buenas prácticas de almacenaje, extintores de Polvo Seco.
	Almacenamiento de solución hidroalcohólica al 10% (alcohol al 70° en agua bidestilada).	Mareos, quemaduras, irritación, explosión, incendio.	3	8	24	Moderado	Usar EPP, área ventilada, supervisar, fuera del alcance de fuentes de poder y materiales incompatibles, Buenas prácticas de almacenaje. Extintor PQS o Dióxido de Carbono.
	Almacenamiento de la Sangre de grado en polvo.	Irritación, alergia.	3	4	12	Bajo	Usar EPP, supervisar, buenas prácticas de almacenaje.
	Almacenamiento de las bobinas de TST.	Atrapamiento de manos, aplastamiento	3	4	12	Bajo	Usar EPP y buenas prácticas de almacenaje.
	Almacenamiento del protector.	Atrapamiento de manos, aplastamiento	3	4	12	Bajo	Usar EPP y buenas prácticas de almacenaje.
	Almacenamiento de envolturas.	Atrapamiento de manos, aplastamiento	3	4	12	Bajo	Usar EPP y buenas prácticas de almacenaje.

Continúa

Proceso	Peligro	Riesgo	Índice de probabilidad	Índice de Severidad	Riesgo	Nivel de Riesgo	Medida de Control
Instalación de Bobinas	Manipulación del montacargas.	Atropello.	3	8	24	Moderado	Usar cartilla de los 5 puntos de seguridad y señalización del tránsito.
	Ensamblado de bobinas.	Atrapamiento de manos, aplastamiento	3	8	24	Moderado	Usar EPP, supervisar.
Cortado y Perforación de bobinas	Funcionamiento de la máquina.	Ruido	9	4	36	Moderado	Usar EPP.
	Uso de cuchillas y perforadores en la maquinaria.	Amputación, heridas.	3	8	24	Moderado	Usar EPP, supervisar, parar la máquina cuando se vaya a manipular. Usar el manual.
	Residuos del corte y perforación.	Irritación, alergia.	9	4	36	Moderado	Usar EPP. Ventilación y limpieza del área, supervisar.
Mezclado Sangre de Grado	Polvo	Irritación, alergia.	9	4	36	Moderado	Usar EPP.
Mezclado Hidrogel	Solución de quitosano	Irritación, explosión, quemaduras, mareos, fatiga, incendio.	3	8	24	Moderado	Usar EPP al manipular la máquina., supervisar, área ventilada.
	Funcionamiento de la máquina.	Ruido	9	4	36	Moderado	Usar EPP.

	Solución de Sangre de Grado	Mareos, quemaduras, irritación, incendio.	3	8	24	Moderado	Usar EPP al manipular la máquina., supervisar, área ventilada.
--	-----------------------------	---	---	---	----	----------	--

Continua

Proceso	Peligro	Riesgo	Índice de probabilidad	Índice de Severidad	Riesgo	Nivel de Riesgo	Medida de Control
Producción Hidrogel	Funcionamiento de la máquina.	Ruido	9	4	36	Moderado	Usar EPP.
	Atascamiento de la máquina.	Atrapamiento de manos, salpicadura de insumos.	3	6	18	Bajo	Usar EPP, manipular la máquina parada, usar el manual, supervisar.
Producción Tiras Adhesivas	Funcionamiento de la máquina.	Ruido	9	4	36	Moderado	Usar EPP.
	Atascamiento de la máquina.	Atrapamiento de manos, cortes, quemaduras.	3	6	18	Bajo	Usar EPP, manipular la máquina parada, usar el manual, supervisar, utilizar buenas prácticas de manufactura.
	Partículas en el aire	Irritación, alergia.	9	4	36	Moderado	Usar EPP, ventilación y limpieza.
Cortado Tiras Adhesivas	Uso de cuchillas.	Cortes, amputaciones.	3	8	24	Moderado	Usar EPP, buenas prácticas de manufactura, utilizar el manual, señalizar zona, supervisar.
	Funcionamiento de la máquina.	Ruido	9	4	36	Moderado	Usar EPP.
	Partículas en el aire	Irritación, alergia.	9	4	36	Moderado	Usar EPP, zona ventilada.
Empaquetado y Troquelado	Atascamiento de la máquina.	Atascamiento de mano, cortes, amputaciones	3	8	24	Moderado	Usar EPP, manipular la máquina cuando este apagada, supervisar, buenas prácticas de manufactura.
	Funcionamiento de la máquina.	Ruido	9	4	36	Moderado	Usar EPP.
	Uso de objetos filudos	Cortes, perforaciones	3	8	24	Moderado	Usar EPP, manipular la máquina cuando este apagada, supervisar, buenas prácticas de manufactura.
Esterilizado	Radiación	Daño en material genético.	3	8	24	Moderado	Usar EPP, realizarlo con personal experto, usar estándares y procedimientos.
Encajado	Uso de montacargas	Atropello.	3	8	24	Moderado	Usar cartilla de los 5 puntos de seguridad y señalización del tránsito.

	Atascamiento de la máquina.	Atascamiento de mano, cortes, amputaciones	3	8	24	Moderado	Usar EPP, manipular la máquina cuando este apagada, supervisar, buenas prácticas de manufactura.
	Polvo	Irritación, alergia.	9	4	36	Moderado	Usar EPP, ventilación y limpieza.
	Funcionamiento de la máquina.	Ruido	9	4	36	Moderado	Usar EPP.

Elaboración propia

5.8. Sistema de mantenimiento

Como se ha mencionado anteriormente, la planta busca la excelencia, por ello se ha tomado en consideración utilizar el Mantenimiento Productivo Total o TPM, el cual se enfoca principalmente en la eliminación de las pérdidas en la industria. En este tipo de mantenimiento se utilizan técnicas y estrategias referidas a la fiabilidad, mantenimiento y eficiencia económica. Con este mantenimiento se busca unir a los operarios y personal de mantenimiento en un equipo, mejorando sus conocimientos y aumentando la eficiencia de sus actividades operativas y de mantenimiento. Este sistema de gestión utiliza como estrategia la implementación de una serie de actividades ordenadas que ayudan a aumentar la competitividad y productividad de la empresa.

El TPM tiene como objetivo principal que durante las operaciones cotidianas se trabaje sin averías y fallas, eliminando toda clase de pérdidas y mejorando la fiabilidad de los equipos. Además que incorpora nuevos conceptos como es el caso del mantenimiento autónomo, en el cual los operarios son quienes ejecutan el mantenimiento. Como objetivos secundarios, el TPM fortalece el trabajo en equipo, incrementa el ánimo de los trabajadores, crea un ambiente en donde todos pueden aportar, todo para lograr un entorno de trabajo dinámico, seguro, productivo y agradable.

El TPM utiliza un indicador denominado Efectividad Global de los Equipos (EGE), este mide las pérdidas reales de los equipos medidas en tiempo. El objetivo del TPM con este indicador es poder compararse con otras empresas a nivel global, ya que es un indicador universal. Este indicador está compuesto por tres factores: disponibilidad, eficiencia de rendimiento e índice de calidad. Este indicador ayuda a identificar en los procesos las principales fallas del sistema, logrando tener una justificación adecuada para solicitar mejoras al proceso.

Como ya se mencionó anteriormente el TPM trae consigo muchos beneficios entre ellos están la reducción de costos de mantenimiento, aprendizaje permanente y la creación de un ambiente donde todos participan e intervienen para lograr resultados. El producto final adquiere una mejor calidad y se eliminan pérdidas que afectan la productividad.

Como todo mantenimiento, tiene un plan a efectuar, lo cual busca eliminar problemas del equipo a través de actividades de mejora, prevención y predicción de errores. El TPM también incluye la prevención del mantenimiento, la cual está conformada por actividades de mejora que se realizan durante el diseño, construcción e instalación de los equipos con el fin de reducir los costos del mantenimiento durante su vida útil.

Uno de los métodos más importantes en la implementación del TPM son las 5's, las cuales se enfocan en realizar un trabajo efectivo mediante la organización del espacio físico y procesos estandarizados. Esta técnica reduce los desperdicios y actividades que no agregan valor. Otro método usado en el Mantenimiento Productivo Total es el llamado "Know-why", el cual sirve para identificar y estudiar las causas que producen averías en el equipo, empleando como medio la inspección detallada del mismo.

En el Anexo 3 se muestra el modelo de plan de trabajo de mantenimiento a utilizar en los futuros mantenimientos, así como también la orden de trabajo de mantenimiento en el Anexo 4.

5.9. Diseño de la Cadena de Suministro

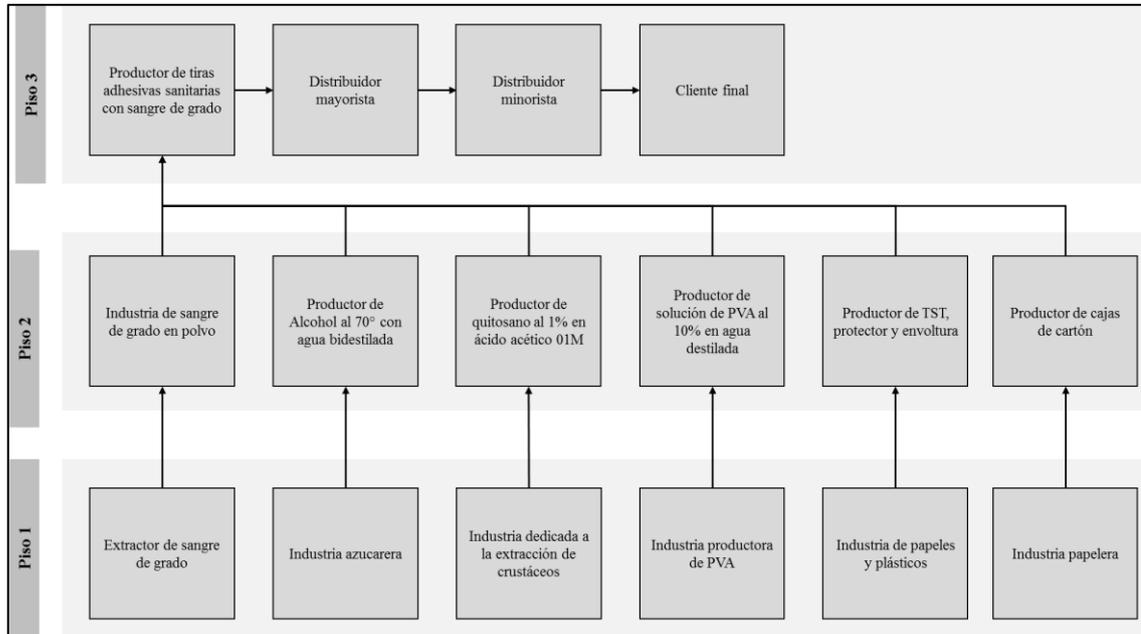
Se considera una cadena de suministro exitosa cuando sus eslabones están enlazados de tal manera que sea posible optimizar costos, productividad y reducir tiempos. Para esto es necesario entender las condiciones de un mercado globalizado en constante cambio. El excelente diseño de la cadena de suministro puede significar una ventaja competitiva frente a las empresas rivales.

Como ya se indicó en el punto 2.5.1 Políticas de comercialización y distribución, la cadena de suministro estará compuesta por cinco principales actores, los proveedores del fabricante, el fabricante, mayoristas, minoristas y el cliente final; utilizando una distribución intensiva con el fin de llegar al mayor número de puntos de venta. Se procurará brindar un surtido eficiente a lo largo del canal y negociar con los mayoristas y minoristas la distribución efectiva del producto favoreciéndolos con promociones u ofertas. Es importante mencionar que en el precio establecido al cliente final se ha considerado un margen significativo para los participantes del canal, aproximadamente un 30%.

La cadena de suministros en la que participa la planta de producción se muestra a continuación.

Figura 5.9.

Estructura horizontal de la cadena de suministros



Elaboración propia

Es importante recalcar que la mayoría de proveedores son nacionales y el poder de negociación de ellos tiende a ser bajo a pesar de que muchos provean productos químicos aparentemente de poca posibilidad de negociación, pues estos serán a gran escala. La otra cara de la moneda son los proveedores del exterior, con ellos el poder de negociación puede no ser tan alto, pues los temas arancelarios y aduaneros del Perú podrían ser un obstáculo, sin embargo se tiene en cuenta que ya no existen fronteras para la comercialización y esto hace el tema un poco más manejable. Se pretenderá negociar con el proveedor externo el INCOTERMS a cotizar, de preferencia se optará por FOB o CIF, ya que son los más cómodos y fáciles de manejar para el importador.

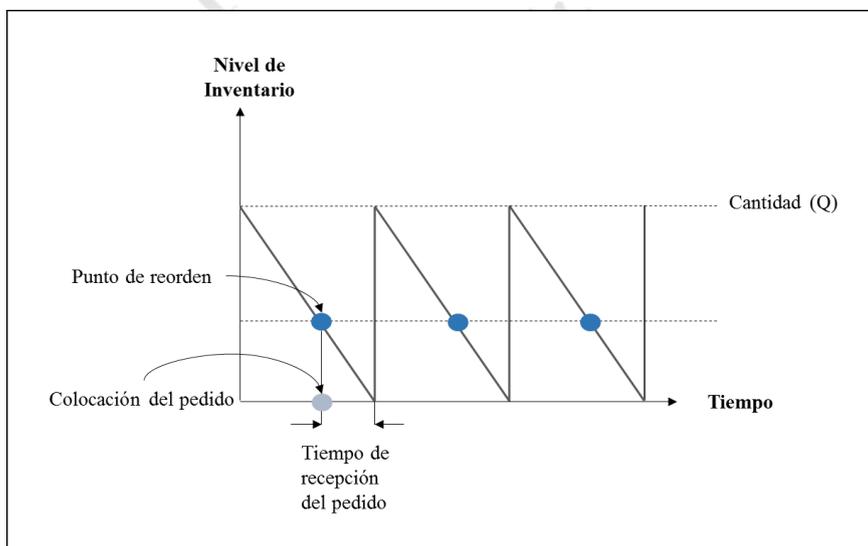
Para el reabastecimiento de la planta se utilizará el control de pedidos repetitivos dentro del cual se utilizará el modelo de reabastecimiento instantáneo, el cual es importante para la optimización del inventario y su automatización. Se pronosticará la demanda mensual y se establecerá una política de inventarios necesaria para cubrir el tiempo de entrega estimado por el proveedor. Con esto se pretende dar un nivel de servicio superior al 90%.

Respecto a la importación de Insumos, se tiene como disposición realizar los pedidos para 6 meses de stock, debido a que la compra a escala disminuirá los costos de importación y asegurarán la producción por si se presentará algún contratiempo. Para la materia prima e insumos nacionales, se mantendrá stock de 2 meses.

Los despachos serán mensuales, para poder consolidar carga y reducir los costos de transporte. Además con este tiempo de un mes, los problemas que se podrían presentar al momento de hacer los despachos temporales para la esterilización se pueden afrontar sin presiones de tiempo, ya que se contaría con 1 mes de stock de productos terminados.

Figura 5.10.

Modelo de reabastecimiento instantáneo



Elaboración propia

5.10. Programa de producción

5.10.1. Factores para la programación de la producción

Para poder determinar el programa de producción del proyecto es necesario contar con información adicional a la demanda del mismo. Entre estos, existen tres puntos que son fundamentales, el nivel de inventarios, el plan de ventas y la capacidad de producción.

Respecto a la política de inventarios, es necesario contar con una cantidad de productos terminados que permitan brindar un soporte frente a la variabilidad de la demanda, así como frente al tiempo de reaprovisionamiento de materias primas e insumos. Para afrontar dichos problemas, se estableció una política de inventarios de 30 días, la cual se observa en la tabla 5.19.

Tabla 5.19.

Política de Inventarios

Año	Demanda Unidades	días/año	Demanda unidades/día	Días de inventario	Política de Inventario
2016	2,489,897	240	10,375	30	311,237
2017	2,857,697	240	11,907	30	357,213
2018	3,278,183	240	13,659	30	409,773
2019	3,756,182	240	15,651	30	469,523
2020	4,296,016	240	17,900	30	537,003

Elaboración propia

Una vez definida la política de inventarios, ya se puede realizar el programa de producción anual para la fabricación de las “T’iri”, el cual se muestra en la tabla 5.20.

5.10.2. Programa de producción

Tabla 5.20.

Plan de Producción Anual

Año	Stock Inicial	Producción	Demanda	Stock Final
2016	0	2,801,134	2,489,897	311,237
2017	311,237	2,903,672	2,857,697	357,213
2018	357,213	3,330,744	3,278,183	409,773
2019	409,773	3,815,932	3,756,182	469,523
2020	469,523	4,363,495	4,296,016	537,003

Elaboración propia

Con el plan de producción anual ya establecido, es posible determinar el porcentaje de utilización de la planta, así como el plan de requerimientos de insumos y materias primas del proyecto, el cual se detallara en el punto 5.11.

Tabla 5.21.

Porcentaje de Utilización

Año	Plan de Producción	Capacidad Instalada	Porcentaje de Utilización
2016	2,801,134	6,912,000	40.53%
2017	2,903,672	6,912,000	42.01%
2018	3,330,744	6,912,000	48.19%
2019	3,815,932	6,912,000	55.21%
2020	4,363,495	6,912,000	63.13%

Elaboración propia

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Como se mencionó en el punto anterior, el requerimiento de materias primas, insumos y otros depende directamente del plan de producción anual. A partir de la cantidad de unidades a producir cada año, es posible determinar las cantidades requeridas para cumplir con dicho plan de producción.

Tabla 5.22.

Plan de requerimiento de insumos por año

Insumo	Unidad	Año				
		2016	2017	2018	2019	2020
Cajas grandes	Und	438	454	520	596	682
Caja chicas	Und	28,011	29,037	33,307	38,159	43,635
Envoltura	Und	2,829,429	2,933,002	3,364,388	3,854,477	4,407,571
Protector	Rollos	4,074	4,224	4,845	5,550	6,347
TST	Rollos	4,074	4,224	4,845	5,550	6,347
Láminas de Hidrogel	Und	2,829,429	2,933,002	3,364,388	3,854,477	4,407,571
Solución de PVA al 10% en agua destilada	L	857.40	888.79	1,019.51	1,168.02	1,335.63
Solución de quitosano al 1% en ácido acético 0.1M	L	1,258.45	1,304.52	1,496.39	1,714.36	1,960.36
Solución hidroalcohólica al 10%	L	714.50	740.66	849.59	973.35	1,113.02
Alcohol al 70° con agua bidestilada	L	714.89	741.06	850.06	973.88	1,113.63
Polvo de Sangre de Grado	Kg	7.22	7.48	8.58	9.83	11.24

Elaboración propia

5.11.2. Servicios

5.11.2.1. Energía Eléctrica

Debido al tipo de maquinaria a utilizar, la única fuente de energía necesaria para la planta es energía eléctrica. En la tabla 5.25 se podrá observar el requerimiento de energía eléctrica para los 5 años estudiados.

Tabla 5.23.

Consumo de Energía Eléctrica por año

Costo de Corriente Eléctrica		
Año	Consumo Anual en Kw-hra al año	Costo Anual
2016	17,305.91	25,647.74
2017	17,646.53	26,936.94
2018	18,035.95	28,329.59
2019	18,478.63	29,934.16
2020	18,978.57	31,669.56

Elaboración propia

5.11.2.2. Agua, desagüe y alcantarillado

Tabla 5.24.

Consumo de Agua por año

Costo de Agua, desagüe y alcantarillado		
Año	Consumo mensual en m ³	Costo Anual
2015	7.88	724.95
2016	7.95	757.22
2017	8.03	787.04
2018	8.11	817.17
2019	8.19	850.32
2020	8.27	883.69

(*) Litros promedio de agua por persona al día 250

(*) Costo Agua: S/. 4.886 + 7.051 S/. / m³ al mes

(*) Consumo humano x 1.5 para limpieza.

Elaboración propia

5.11.3. Determinación del número de trabajadores

Debido a que el proceso de producción es semiautomático, los operadores deben cumplir distintas funciones dentro del proceso. Además en la capacitación continua que la empresa pretende desarrollar, se buscará lograr un estándar de conocimientos del proceso con el fin de que cualquier operario pueda atender un problema del proceso productivo. Esto es posible, ya que no se requieren muchas máquinas para la producción de las tiras adhesivas sanitarias, y las máquinas utilizadas se pueden integrar una a otra mediante las fajas transportadoras de las maquinarias.

Gracias a la automatización e integración del proceso productivo, el número de operarios indirectos durante la vida útil del proyecto es de 7 operarios (5 dentro del proceso y 2 de carga y descarga). Estos operarios son los únicos con los que se contará, por lo que el nivel de conocimiento del proceso debe ser muy acertado.

A continuación se detalla el cálculo de los operarios, considerando que la fórmula utilizada fue:

Tabla 5.25.

Fórmula para determinar el número de operarios

$$\text{Número de operarios} = \frac{\text{Toneladas/año} \times \text{Tiempo Estándar}}{\text{Utilización} \times \text{Eficiencia} \times \text{Tiempo Total}}$$

Elaboración propia

Tabla 5.26.

Cálculo del número de operarios

Operaciones	ton / año	Unidad	horas / und	U	E	horas / año	# operarios	# operarios / turno
Pesado	11,068.79	Kg	0.00667	0.75	0.8	1920	0.064	1
Mezclado	1,106.88	L	0.01000	0.75	0.8	1920	0.010	1
Producción de láminas de hidrogel	4,339,410.10	Láminas	0.00017	0.75	0.8	1920	0.628	1
Producción de tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado	4,339,410.10	Tiras adhesivas	0.00017	0.75	0.8	1920	0.628	1
Encajado	42,960.16	Cajas	0.00333	0.75	0.8	1920	0.124	1

Elaboración propia

5.11.4. Servicios de terceros

Para el proyecto se tiene contemplado la contratación de servicios de terceros, en la tabla 5.27. se podrán apreciar los servicios que se están contratando así como a las posibles empresas proveedoras de los servicios requeridos.

Tabla 5.27.

Servicios de terceros

Servicio de Terceros	
Limpieza	Balimsa / Green Point
Vigilancia	Sinse S.A. / Apolo S.A.C.
Esterilización	Instituto Peruano de Energía Nuclear
Transporte	H & S Logistic Cargo e Inversiones E.I.R.L. / Logística Arsa S.R.L.
Luz	Luz del Sur S.A.
Telefonía/Internet	Movistar Perú
Soporte Técnico	Persona Natural
Fumigación	REDM S.A.C.
Técnico de Mantenimiento	Persona Natural
Enfermería	Asociación de Especialistas en Enfermería del Trabajo
Mantenimiento Extintores	REDM S.A.C.
Agua	Sedapal
Agente Logístico	Beagle / Hansa Aduanas S.A.

Fuente: Páginas Amarillas, (2016)

Elaboración propia

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

5.12.1.1. Factor movimiento

Es indispensable realizar el análisis de los equipos de acarreo que se utilizarán para movilizar adecuadamente los materiales y/o producto terminado desde un punto de inicio determinado hasta su destino. Estos son necesarios ya que ayudan a minimizar costos de producción y mejorar los tiempos del ciclo total de producción.

A continuación se presenta una matriz en la cual se describen los materiales a transportar y sus medios de acarreo respectivos.



Tabla 5.28.

Medios de acarreo

Material	Punto de inicio	Punto final	Medio de acarreo	Medidas	Imagen
Bobinas del protector	Almacén de insumos	Área de producción	Carretilla hidráulica (3)	80 cm x 120 cm	
Bobinas de TST					
Bobinas de la envoltura					
Cajas de sangre de grado en polvo		Tanque de almacenamiento			
Recipiente con solución de quitosano al 1% en ácido acético 0,1 M					
Recipiente con solución de alcohol al 70° en agua bidestilada					
Recipiente con solución de PVA al 10% en agua destilada					
Balanza con Sangre de Grado	Área de pesado	Área de producción	Mesas auxiliares de trabajo con ruedas	95cm x 70cm x 80 cm	
Parihuelas con Insumos y Materia Prima	Patio de Maniobras	Almacén de Materia Primas o Productos Terminados	Montacargas	- Modelo GP15ZNT - Capacidad de carga: 1500 kg - Ancho: 1.065 m - Radio de giro: 1.9 m - Altura: 2.05 m (4.055 m extendido)	

Fuente: All-biz (2016), Alibaba, (2016)

Elaboración propia

A la entrada del proceso productivo, las sustancias químicas almacenadas en los tanques de almacenamiento, son transportadas por medio de tuberías hacia las máquinas para continuar su respectivo proceso. Las máquinas cuentan con fajas transportadoras incorporadas, las cuales permiten el adecuado transporte.

5.12.1.2. Factor espera

El proceso productivo cuenta únicamente con cuatro puntos de espera, uno al inicio del proceso, otro al costado de la máquina productora de tiras adhesivas, otro al costado de la encajadora donde se agrupan 100 unidades de “T’iri” y finalmente al terminar el encajado de las cajas grandes para el almacenamiento y posterior transporte.

En el primer caso una carretilla hidráulica transportará los recipientes (38.5 cm de alto y un radio de 13.3 cm) esterilizados, los cuales contienen la sangre de grado en polvo, desde el almacén de materia prima hacia el punto de espera ubicado al costado del mezclador. Los recipientes se colocan sobre parihuelas (100 cm x 120 cm).

El siguiente punto de espera está conformado por cuatro parihuelas (rollflex, protector y dos caras de envolturas). A continuación se detallan la cantidad de insumos disponibles por parihuela para 7 horas de trabajo efectivo:

Tabla 5.29.

Número de rollos de insumo por parihuela en el punto de espera de la máquina productora de tiras adhesivas

	Dimensiones (lxa)	Dimensiones bobina	Área Espacial	Und / rolo
Rollflex	10 mts x 10 cm	6.5 cm (3 cm de tubo y 3.5 cm de Rollflex) 3 cm de altura	132.73 cm ²	690
Protector	10 mts x 10 cm	6.5 cm (3 cm de tubo y 3.5 cm de Protector) 3 cm de altura	132.73 cm ²	690
Envolturas *	10 mts x 10 cm	6.5 cm (3 cm de tubo y 3.5 cm de Envoltura) 3 cm de altura	132.73 cm ²	333

* Se necesitan 2 caras para envolver la tira adhesiva

6.9	min x rolo (rollflex, protector)	→	52.17	rollos x día
-----	----------------------------------	---	-------	--------------

3.3	min x rolo de envolturas	→	108.11	rollos x día
-----	--------------------------	---	--------	--------------

1 parihuela →	63 rollos
---------------	-----------

Fuente: Rollflex, (2016)

Elaboración propia

El tercer punto de espera es en la encajadora, donde se tendrán las cajitas que contendrán 100 unidades de “T’iri”. Para este punto es necesaria una parihuela que aglomere las cajas desarmadas.

El último punto de espera es en el encajado de las cajitas de “T’iri”, en donde la parihuela con cajas grandes (seis cajas en las cuales cada caja contiene sesenta y cuatro cajitas de tiras adhesivas con Sangre de Grado) son llevadas desde el punto de espera hacia el almacén de productos terminados.

5.12.1.3. Factor servicio

- Relativo al hombre: La empresa implementará distintas áreas que permitirán satisfacer las necesidades básicas de los operarios en planta y los trabajadores en oficina. Esto permitirá garantizar un buen desarrollo de las actividades del proceso, y evitar perjudicar la salud de los operarios.
- Vías de acceso: La planta contará con dos entradas. La primera será la entrada principal de la planta, por donde ingresarán todos los empleados de la fábrica, esta puerta será de 1.5m de ancho y 2.5m de alto. La segunda, será la entrada al patio de maniobras, el cual se encontrará conectado con el almacén de materias primas y con el de productos terminados. Esta puerta tendrá 6m de largo y 5m de alto. Las puertas que conecten los almacenes con el patio de maniobras serán de 2m de ancho y 3m de alto. Los pasadizos son de 2m de ancho. Toda vía de acceso será debidamente señalizada.
- Instalaciones sanitarias: Se dispondrá de dos servicios higiénicos uno para la zona administrativa y otro para la zona de producción. En la zona administrativa habrán dos, uno de ellos para personas con discapacidad, estos son considerados como parte del área administrativa. Para la zona productiva se tendrá un servicio higiénico independiente, el cual tendrá camerinos, lockers y duchas para que los operarios se puedan cambiar y asear y no comprometan los productos. Además se tiene una zona de aduana sanitaria para que los operarios se limpien antes de entrar a la zona productiva.
- Comedor: La planta contará con un pequeño comedor, equipado con un microondas, un refrigerador y servicio de vajilla. Además, se dispondrá de ocho mesas donde los empleados podrán almorzar. Es necesario tener en cuenta que se debe considerar 1.58m² por persona.

- Servicios médicos: La planta cuenta con un tópicos de emergencias, el cual estará preparado para cualquier accidente.
- Iluminación: Los puestos de trabajo tendrán la iluminación requerida para que los operarios puedan realizar de manera eficiente su labor. Además, las oficinas, pasillos, puntos de ingreso y salida de las instalaciones, contarán con la iluminación adecuada. Asimismo, es importante mencionar que se colocarán luces de emergencia en los pasillos y dentro del área de producción. Se muestra a continuación una tabla indicando la iluminación adecuada para industrias alimentarias.

Tabla 5.30.

Iluminación necesaria según el área

Área	Iluminación necesaria
Procesos automáticos	200 lux con calidad D-E
Áreas de trabajo general	300 lux con calidad C-D
Área de inspección	500 lux con calidad A-B

Elaboración propia

- Ventilación: La planta contará con servicios de aire acondicionado en la zona administrativa. Para la zona de producción se colocarán equipos de ventilación simples.
- Vigilancia: Se dispondrán 12 m² para el área de vigilancia, en donde podrá controlar el ingreso de las personas y camiones a la planta.
- Oficinas: En el siguiente cuadro se indica el área promedio que ocupará cada miembro del área administrativa. Estos rangos se obtuvieron de acuerdo al artículo “La oficina ideal: 14 m² por persona” (Cincodías, 2016). En dicho artículo se indica que es recomendable que cada colaborador tenga a disposición 14 m² para realizar sus labores administrativas.

Tabla 5.31.

Áreas de zona administrativa

Cargo	Rango de área (m ²)
Asistente de Gerencia	14
Gerente General	14
Jefe de Planta	14
Practicante de Producción	14
Responsable de Calidad	14
Responsable Comercial	14
Responsable de Finanzas	14
Responsable de Logística	14
Responsable de Recursos Humanos	14
Total área administrativa	126

Elaboración propia

- Relativo al material: Como ya se ha mencionado anteriormente, se realizan inspecciones periódicas de los diferentes lotes tanto de materia prima como los producidos a lo largo del proceso. De ello se encargan el Responsable de Calidad, el área de producción y el encargado de Logística. La empresa está comprometida con el medio ambiente, por ello tiene campañas de reciclaje y se comprometerá a separar los desperdicios sólidos según corresponda.
- Relativo a la maquinaria: Las herramientas serán almacenadas en un espacio determinado para ello dentro del área de producción. El equipo de protección contra incendios consta de un extintor, de una manguera y de una alarma contra incendios. Este sistema se instalará en la zona segura del área de producción, en la zona segura del área administrativa, y al final del pasillo principal de la fábrica.

5.12.1.4. Factor edificio

El espacio donde se desarrollarán las actividades de producción, se diseñará para permitir un flujo continuo en las operaciones, para proteger el producto, y para brindar seguridad a todas las personas que laboren en la planta.

El área de producción estará totalmente techada, debido a que se tienen que proteger la producción de las precipitaciones, polvos y gases del exterior. Se usarán láminas de polipropileno más fibra de madera para el techo, el cual poseerá una inclinación de 30° para drenar el agua de lluvia a través de canaletas. Además, se aprovechará esta inclinación para permitir un flujo de aire que permita la ventilación del espacio de trabajo.

Los almacenes se mantendrán cerrados por seguridad. El terreno estará cimentado para evitar fisuras y el deterioro acelerado de la instalación, las columnas serán de concreto armado para soportar los esfuerzos de compresión.

Con respecto a las puertas, estas serán de madera y los portones de entrada a la planta de acero. Las oficinas contarán con ventanas para el flujo de la luz natural.

Adicionalmente, se contarán con 4 estacionamientos de 2.50m por 5m, dando un área de 50 m² de estacionamientos. Esto debido al Reglamento Nacional de Construcción, donde se indica que como mínimo debe haber un estacionamiento por cada 50 m² de área administrativa (160 m²). No se está contemplando un estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad, ya que el número de estacionamientos mínimos para contar con un estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad es de 5 estacionamientos (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009).

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Para la buena distribución de la planta, se establecen las siguientes zonas:

- Zona de producción
- Almacén de materia prima e insumos
- Almacén de productos terminados
- Zona administrativa
- Servicios Higiénicos
- Comedor
- Vigilancia
- Patio de maniobras
- Estacionamiento
- Enfermería

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

5.12.3.1. Determinación del área de producción

Se utilizará el método de Guerchet para determinar la superficie mínima requerida del área de producción.

Tabla 5.32.

Determinación del área de producción

Equipos Fijos	n	L (m)	A(m)	H(m)	N	SS	SG	SE	ST	SSn	SSnH
Almacén Temporal De Sangre De Grado	1	1.20	1.00	0.49	0	1.20	0.00	1.49	2.69	1.20	0.58
Mesa De Trabajo	1	0.95	0.70	0.91	4	0.67	2.66	4.14	7.46	0.67	0.61
Mezcladora	1	0.63	0.34	0.87	3	0.21	0.64	1.06	1.91	0.21	0.18
Maquina Fabricadora De Hidrogel	1	2.70	1.06	1.96	2	2.86	5.72	10.68	19.27	2.86	5.61
Maquina Productora De Tiras Adhesivas	1	3.20	0.65	1.90	2	2.08	4.16	7.76	14.00	2.08	3.95
Almacén Temporal De Bobinas	4	1.20	1.00	0.20	0	4.52	0.00	5.63	40.61	18.10	3.62
Empacadora	1	1.80	0.74	0.86	2	1.33	2.66	4.97	8.97	1.33	1.15
Almacén Temporal Empacadora	1	1.20	1.00	0.35	0	4.52	0.00	5.63	10.15	4.52	1.58
Balanza	1	0.30	0.30	0.13	3	0.09	0.27	0.45	0.81	0.09	0.01
Almacén Temporal De Producto Terminado	1	1.20	1.00	0.30	0	1.20	0.00	1.49	2.69	1.20	0.36
										32.26	17.65

Equipos Móviles	n	L (m)	A(m)	H(m)	N	SS	SG	SE	ST	SSn	SSnH
Carretillas Hidráulicas	3	1.2	0.5	0.8		0.6				1.8	1.44
Operarios	7			1.65		0.5				3.5	5.775
										5.3	7.215

k
1.2439257

Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

Se utiliza el análisis del 30% para determinar si se asigna la zona de almacén temporal para ambos casos.

Tabla 5.33.

Análisis del 30%

Almacenes Temporales	SS	vs.	30% * SG	Asignación
Almacén temporal de Sangre de Grado	1.20	>	0.798	Si
Almacén temporal de Bobinas	18.10	>	1.248	Si
Almacén temporal Empacadora	4.52	>	0.7992	Si
Almacén temporal Producto Terminado	1.20	>	0.7992	Si

Elaboración propia

Todos los almacenes temporales establecidos son mayores al 30%, por esta razón se le considera elemento independiente. De acuerdo a lo indicado anteriormente el área total obtenida es de 108.55 m² de donde se obtiene que el largo es aproximadamente 15 metros y el ancho 7.5 metros; por lo tanto se deberá considerar un área de 112.5 m² para el área productiva.

5.12.3.2. Determinación de otras áreas

Además del área de producción, la planta está integrada por otras áreas, cuyas dimensiones se aprecian a continuación.

- Almacén de Materia Prima: Para hallar el área del almacén de materia prima se consideran tanto el área que ocupa el stock de insumos así como también los tanques de almacenaje. El área para los insumos se determinó en base a las parihuelas necesarias, este cálculo se detalla a continuación.

Tabla 5.34.

Determinación almacén de Materias Primas

Almacén de Materia Prima

Insumos	Radio (cm)	Tiempo de stock (meses)	Cantidad	Numero de parihuelas
Sangre de grado en polvo	13.3	2	2 baldes (1 Kg)	1
Alcohol al 70° con agua bidestilada	13.5	1	10 baldes (10 L)	1
Solución de quitosano	13.5	1	17 baldes (10 L)	2
Solución de PVA	13.5	1	12 baldes (10 L)	1
Bobinas de TST	3.25	6	3,174 rollos	6
Bobinas de protector	3.25	2	1,058 rollos	2
Bobinas de envoltura	3.25	2	4,412 rollos	8

Insumos	Dimensiones (l x a) cm	Tiempo de stock (meses)	Cantidad	Numero de parihuelas
Cajas grandes	60 x 54	2	114 unidades	1
Cajas chicas	18.5 x 15	1.5	5,455 unidades	26

Total de parihuelas	48
---------------------	----

Tanque	Cantidad	Radio (m)	Área (m ²)	Área Total
	3	0.28	0.25	0.74

Área Total Almacén Materia Prima	67.2
----------------------------------	------

Elaboración propia

Se ha considerado colocar estantes para las parihuelas y que estas estén apiladas en tres pisos. Cada estante tendrá una altura máxima de 4 metros. Es importante mencionar que se contará con un pasadizo de 3 metros de ancho. Respecto al área que ocupan los tanques, esta se detalla a continuación.

Tabla 5.35.

Cálculo del área de tanques de almacenamiento

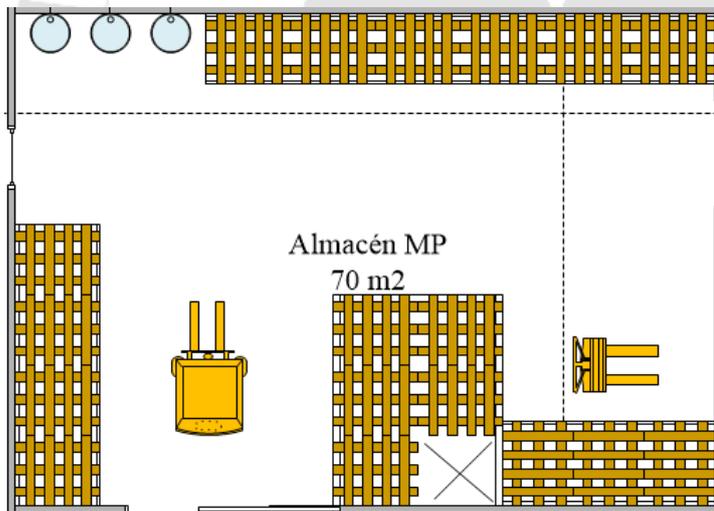
Tanques	Cantidad	Radio (m)	Área (m ²)	Área Total (m ²)
	3	0.28	0.25	0.74

Elaboración propia

El área necesaria para el almacén de materia prima es de 67.2 m². En la siguiente figura se detalla la distribución del almacén.

Figura 5.11.

Distribución del almacén de materia primas



Elaboración propia

- Almacén de Productos terminados: Se ha considerado realizar la distribución mensual para contribuir a la reducción de costos. De esta manera es necesario calcular un área que pueda acaparar cajas de producto terminado para dos meses, teniendo en cuenta las variaciones del mercado. Cada caja de producto terminado contiene 64 cajas chicas con 100 tiras adhesivas sanitarias con sangre de grado en su interior. A continuación se detalla el número de parihuelas necesarias y en base a esto se calculará el área total del almacén.

Tabla 5.36.

Cálculo del número de parihuelas en el almacén de productos terminados

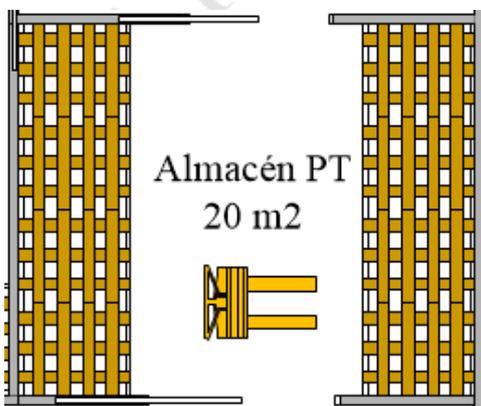
Cajas	L (m)	A (m)	Área (m ²)	Cantidad	Numero de parihuelas
	0.4	0.34	0.136	114	10

Elaboración propia

Las parihuelas serán ordenadas en dos filas de cuatro unidades cada una, en estantes de dos pisos. De esta manera es posible determinar que son necesarios 19.2 m² para el almacén de productos terminados.

Figura 5.12.

Almacén productos terminados



Elaboración propia

- Área Administrativa: Como se mencionó anteriormente, se considera como área mínima por persona 14 m² para el área de oficinas. Se considera que cada miembro de la empresa, a excepción de los operarios, cuenta con un espacio dentro del área administrativa para realizar sus labores diarias en caso sea necesario. De acuerdo a esto, el área administrativa para el trabajo cuenta con 126 m². Adicional a ello, es importante realizar el cálculo de los servicios higiénicos, los cuales integran el área administrativa. A continuación los detalles.

Tabla 5.37.

Cálculo Servicios Higiénicos área administrativa

Servicios Higiénicos Administrativos	L	A	Rango de área (m ²)
1 WC	0.75	0.6	0.9
1 Lavamanos	0.5	0.6	0.6
Área mínima para WC	1.5	1	1.5
Área de Tránsito	4.25	1	4.25
Área mínima para lavamanos	1.5	1	1.5
Área Total Servicios Higiénicos Administrativos (2 - S.S.H.H.)			14

Elaboración propia

De esta manera resulta que el área administrativa debe contar con aproximadamente 140 m². Dentro de los 14 m² de servicios higiénicos del área administrativa, se está considerando un baño para discapacitados el cual cuenta con los accesorios y las medidas requeridas por la “Norma A.120 Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores” obtenida del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú.

- Patio de maniobras: Para el cálculo del patio de maniobras se debe considerar dos camiones pequeños de 2 toneladas cada uno, tres carretillas hidráulicas y un montacargas. A continuación el detalle.

Tabla 5.38.

Cálculo de las dimensiones del patio de maniobras

Transporte	n	L (m)	A(m)	H(m)	Radio mínimo de giro (m)	Área mínima de estacionamiento (m ²)	Área Total (m ²)
Camión	2	5.165	1.74	2.035	7.8	27.89	108.78
Montacargas	1	1.1	1.065	4.055		1.17	1.17
Carretillas	3	1.2	0.5	0.8		0.60	1.80
Área Total Patio de maniobras							111.75

Elaboración propia

- Comedor: El área mínima por persona en un comedor debe ser 1.58 m². Teniendo en cuenta que hay 21 personas que pueden comer a la vez. El área del comedor resulta 33.18 m².
- Servicios Higiénicos producción: Considerando que son únicamente 7 operarios, los servicios higiénicos contarán con un WC, un lavamanos, una ducha y vestidores. Considerando que todos los operarios se cambian a la vez, se le atribuye un espacio de 1.58 m² por cada uno. A continuación el cálculo.

Tabla 5.39.

Cálculo servicios higiénicos área productiva

Servicios Higiénicos	L	A	Rango de área (m2)
1 WC	0.75	0.6	0.45
1 Lavamanos	0.5	0.6	0.3
1 Ducha	0.9	0.9	0.81
Área mínima para WC	1.5	1	1.5
Área de Tránsito	1.19	1	1.19
Área mínima para lavamanos	1.5	1	1.5
Vestuarios			11.06
Total área Servicios Higiénicos			16.81

Elaboración propia

- Enfermería: Según el Ministerio de Salud el área mínima requerida para un tópicos es de 16 m².

Finalmente, el detalle del área total de producción se muestra en la siguiente tabla. Cabe resaltar que las áreas mencionadas puntos arriba son las áreas mínimas y debido al área total que se tiene, se han realizado ajustes a las áreas de cada zona con el fin de lograr una mejor distribución dentro de la empresa.

Tabla 5.40. en metros cuadrados

Área total en metros cuadrados

Zona	Área (m ²)
Producción	112.50
Almacén de Materia Prima	70.00
Almacén de Productos Terminados	20.00
Patio de maniobras	112.50
Zona Administrativa	140.00
Enfermería	16.50
Comedor	35.00
Estacionamientos	50.00
Pasadizos / Zona de Aduanas Sanitaria	31.50
Vigilancia	12.00
Servicios Higiénicos	20.00
Área Total de la planta	620.00

Elaboración propia

Las dimensiones de la planta serán 30 metros por 21 metros de largo y ancho respectivamente. Con esto se concluye que el área total de la planta es de 630 m².

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La señalización en una planta es básica, por ello esta estará correctamente señalizada para evitar accidentes e incidentes. Se exigirá un ambiente limpio y ordenado con el fin de preservar la salud de los trabajadores y el buen estado de los equipos. Se colocarán equipos contra incendios a una distancia máxima de 22.9 metros cubriendo completamente toda el área. Se implementará cada zona con un extintor de tipo ABC a excepción de la zona de producción que adicionalmente se implementará con un tipo de extintor K. Se debe tener en cuenta que para los almacenes donde se encuentran las sustancias químicas se deberá colocar extintores tipo D y PQS para el alcohol. Además se instalarán detectores de humo, alarmas de incendio y luces de emergencia.

A continuación se detallan la cantidad de extintores necesarios para cubrir toda la zona de la planta de acuerdo al Ley de Seguridad y Salud Ocupacional.

Tabla 5.41.

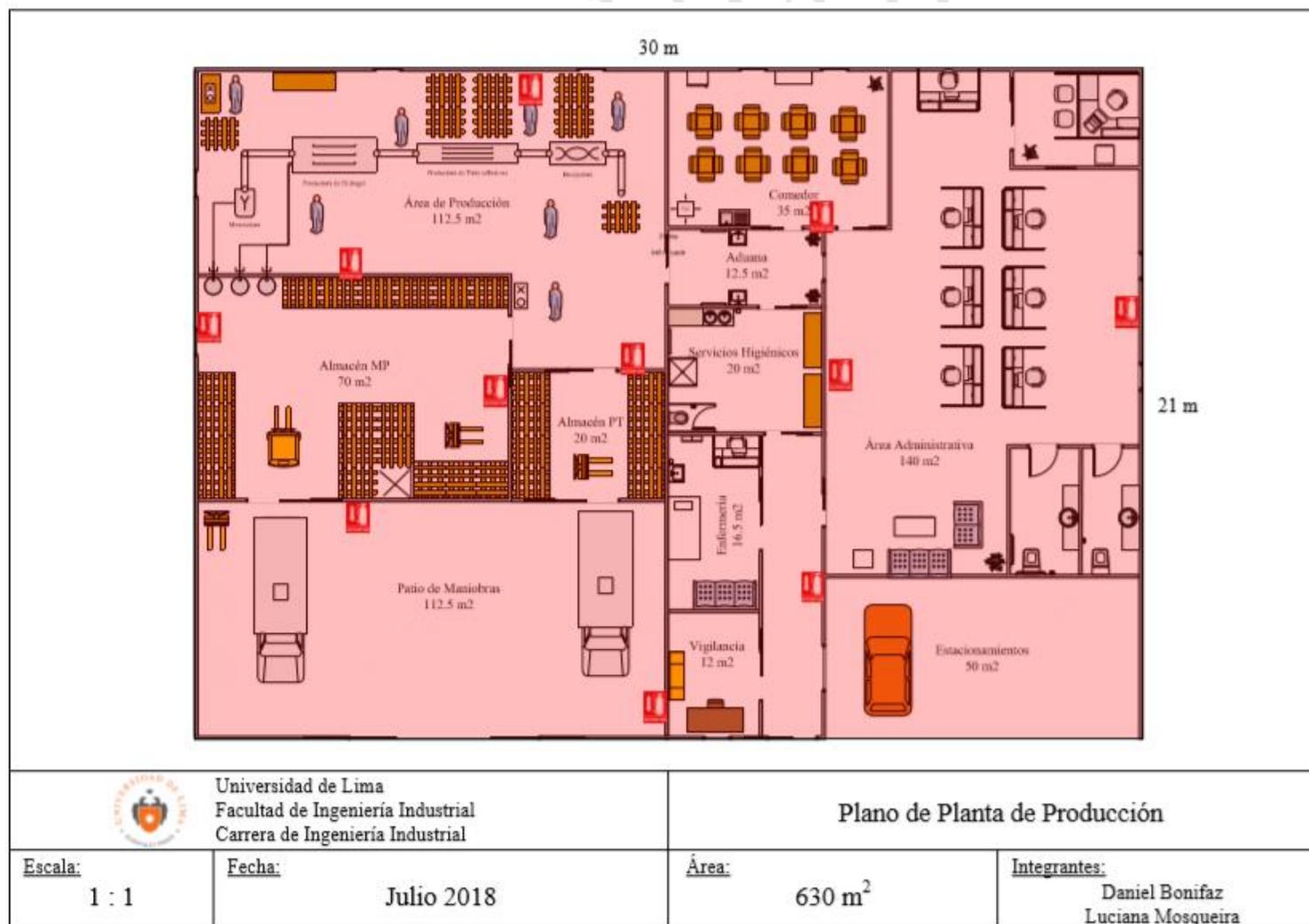
Cantidad de extintores por tipo y zona

Tipos de Extintores	Zonas	Cantidad
ABC	Producción + Almacén PT + Área Administrativa + Comedor + Patio de Maniobras (2) + Enfermería	7
K	Producción	1
D	Almacén MP	1
PQS	Almacén MP + Área Administrativa	2
	Total	11

Elaboración propia

Figura 5.13.

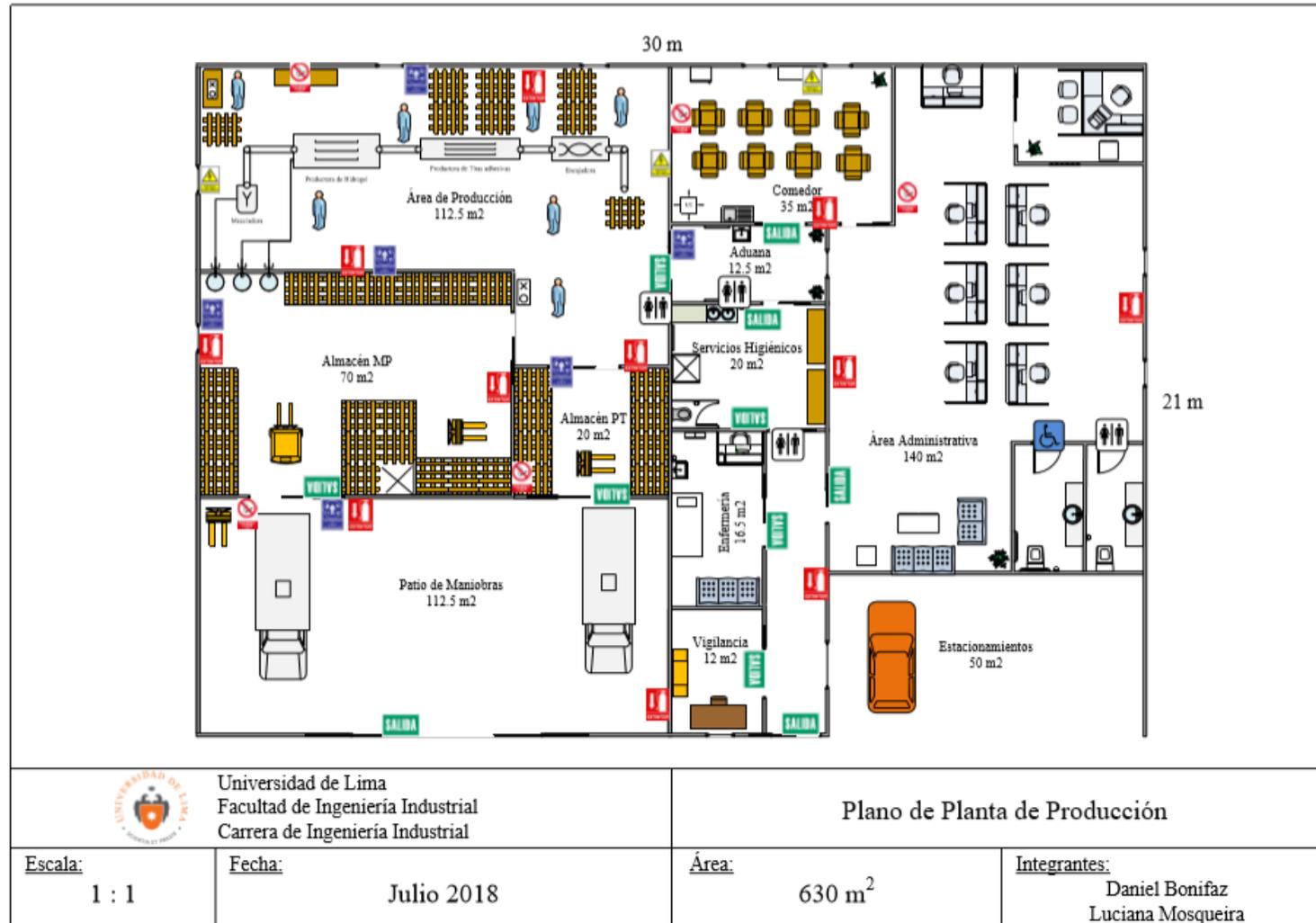
Plano de Extintores



Elaboración propia

Figura 5.14.

Plano de Seguridad

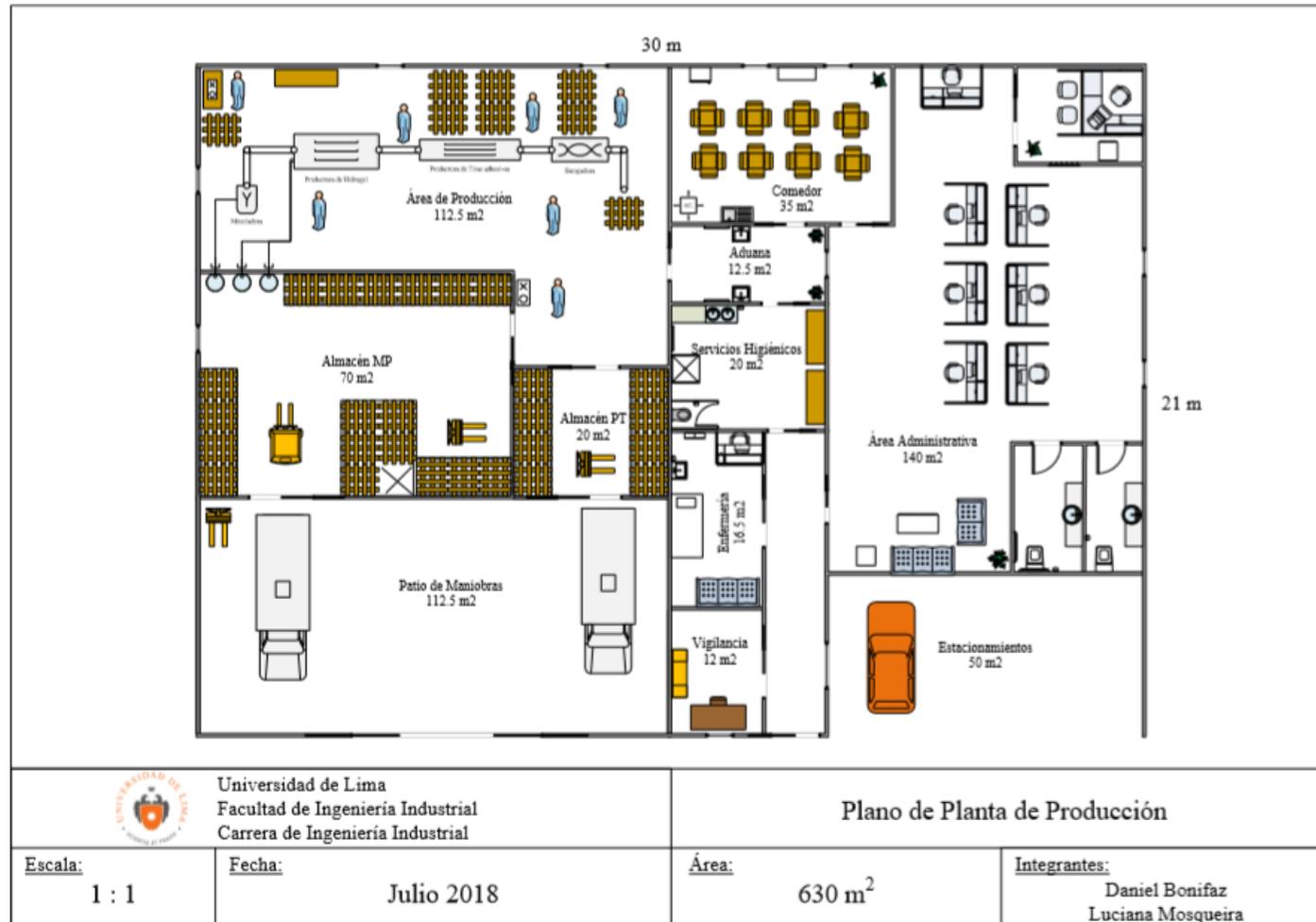


Elaboración propia

5.12.5. Disposición general

Figura 5.15.

Plano General



Elaboración propia

5.12.6. Disposición de detalle de la zona productiva

5.12.6.1. Tabla Relacional de Actividades

Para determinar las zonas dentro de la planta se utilizó el método relacional de actividades en donde se estableció ciertos criterios que establecen la cercanía o lejanía de las zonas dentro de la planta.

Tabla 5.42.

Parámetros para la tabla relacional de actividades

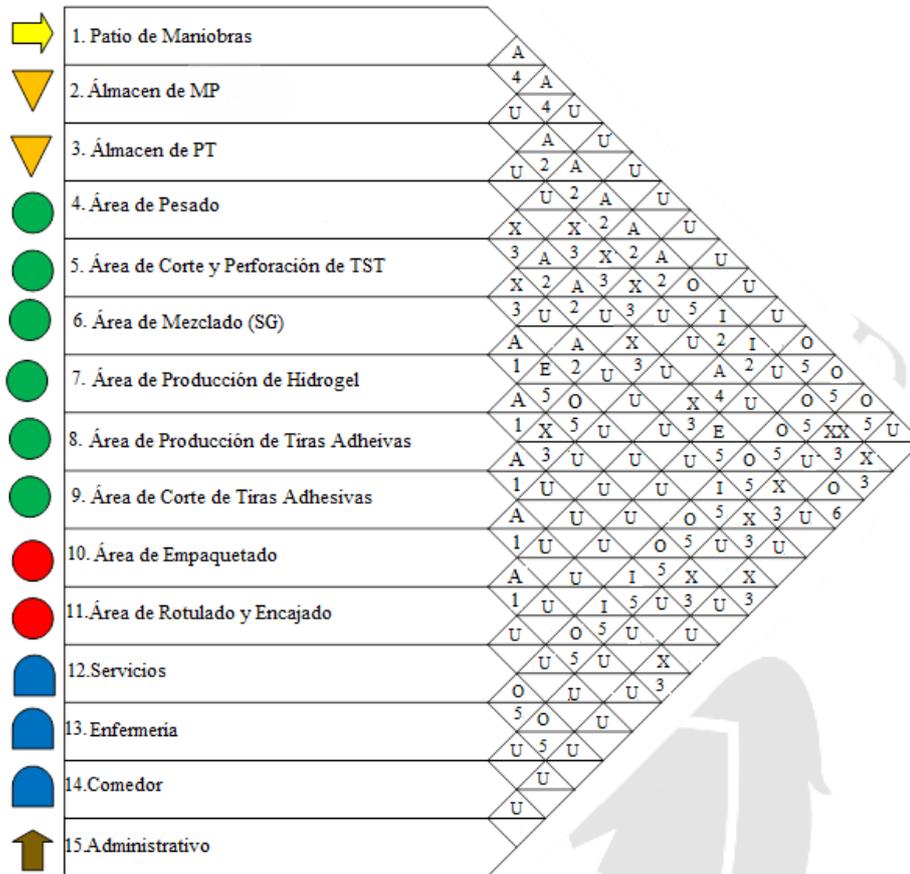
Motivos	
1	Secuencia de operaciones
2	Abastecimiento de materiales
3	Peligro de contaminación
4	Requerimiento de despacho
5	Conveniencia y/o flujo de información
6	Control
7	Complementación del área

Código	Proximidad	Color	N° Líneas
A	Absolutamente Necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente Importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin Importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente No Deseable	Negro	2 zigzag

Fuente: Díaz Garay, Jarufe Zedán y Noriega Aranibar (2007)
Elaboración propia

Tabla 5.43.

Tabla relacional de actividades



Elaboración propia

Tabla 5.44.

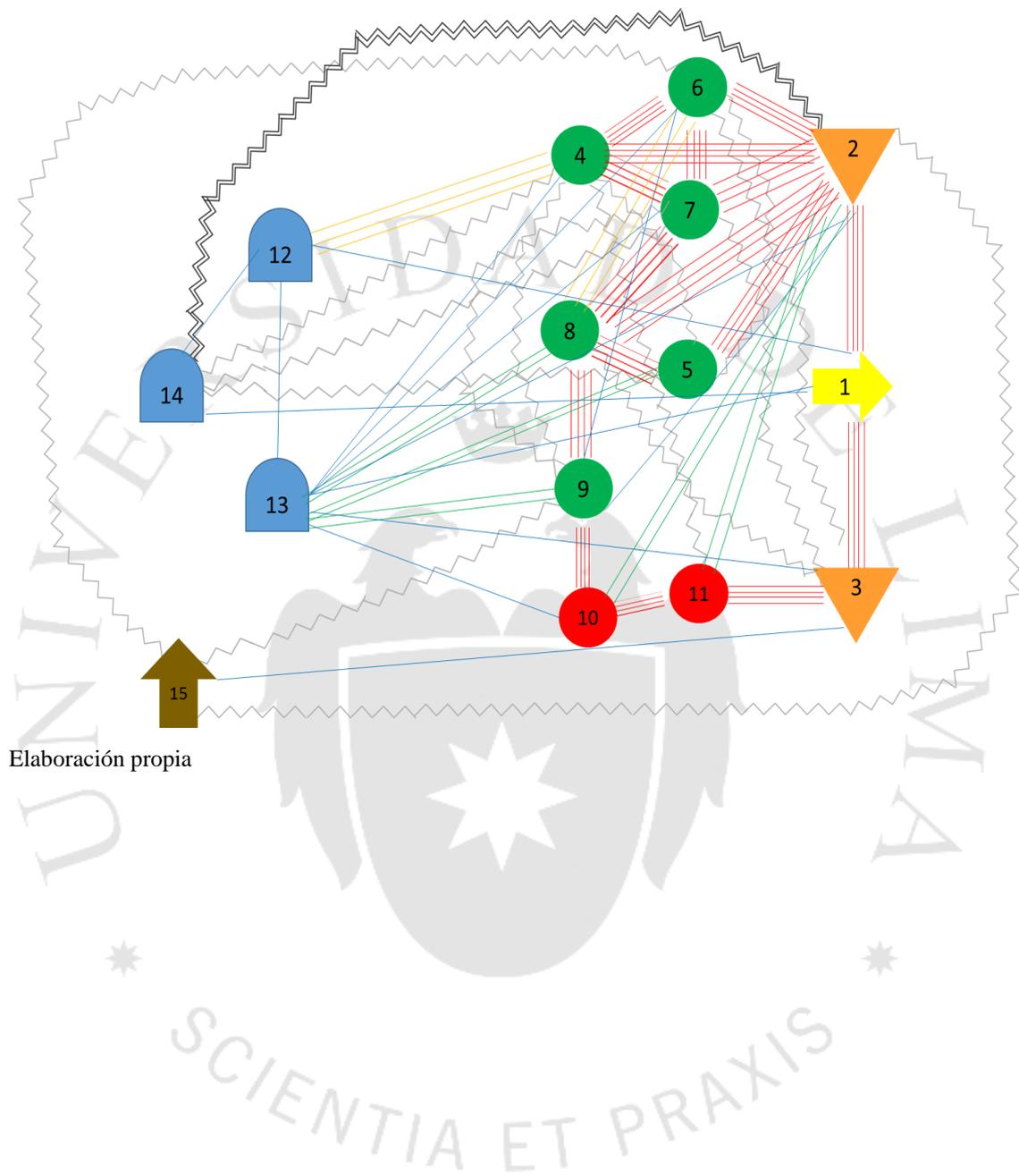
Tabla de pares

Tabla de Pares					
A	E	I	O	X	XX
1-2	4-12	2-10	1-12	2-15	2-14
1-3	6-8	2-11	1-13	3-6	
2-4		5-13	1-14	3-7	
2-5		8-13	2-9	3-8	
2-6		9-13	2-13	4-5	
2-7			3-13	4-9	
2-8			3-15	4-11	
3-11			4-13	4-14	
4-6			6-9	5-6	
4-7			6-13	5-14	
5-8			7-13	6-15	
6-7			10-13	7-9	
7-8			12-13	7-14	
8-9			12-14	9-15	

Elaboración propia

Figura 5.16.

Gráfico relacional de actividades



Elaboración propia

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.45.

Diagrama de Gantt

Tarea	Duración (meses)	Precedoras	Año 1												Año 2								
			M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
Estudio de prefactibilidad	5	-																					
Estudio de factibilidad	2	A																					
Ingeniería de detalle	2	B																					
Gestión financiera	1	C																					
Contrato y adquisiciones	3	B																					
Constitución de la empresa	1	B,D																					
Organización de la empresa	3	C,D																					
Instalación y montaje	6	D,E																					
Pruebas y puesta en marcha	2	H																					
Trabajos complementarios	1	I																					

Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Según la SUNARP¹⁸, la sociedad anónima es una sociedad de capitales, con responsabilidad limitada, en la que el capital social se encuentra representado por acciones, y en la que la propiedad de las acciones está separada de la gestión de la sociedad. Nace para una finalidad determinada. Los accionistas no tienen derecho sobre los bienes adquiridos, pero sí sobre el capital y utilidades de la misma. (Superintendencia Nacional de Registros Públicos, 2016). Por las características anteriormente mencionadas, se ha determinado constituir la empresa como una sociedad anónima ordinaria.

La organización empresarial hoy en día debe ser más fluida e interrelacionada, es por eso que se plantea realizar una estructura mixta para crear ese flujo de información dentro de la empresa. Si bien en la estructura organizativa está dada por una jerarquía de puestos, esto se da debido a las responsabilidades que cada integrante de la organización asume. Sin embargo, no se busca crear dicho ambiente, en que existan jefes y no líderes, por el contrario, se intentará crear un diálogo fluido entre jerarquías para romper la estructura y crear la estructura mixta.

Con el fin de realizar esta organización, se pretenderá realizar capacitaciones, actividades conjuntas, reuniones de mejoras y de sugerencias. Además los jefes estarán dispuestos a escuchar todas las opiniones de los demás colaboradores para luego decidir tomar una acción. Con esto, se logrará crear confianza entre colaboradores y que la producción sea más eficiente y traiga consigo mejores beneficios para la empresa.

6.1.1. Visión de la empresa

Ser una empresa líder a nivel nacional e internacional en producir y comercializar tiras adhesivas sanitarias con sangre de grado de alta calidad, desarrollando una cultura de excelencia con productividad y competitividad, actualizándose tecnológicamente con las exigencias del mercado para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, contribuyendo al desarrollo y mejora de la calidad de vida de los colaboradores y comunidad en general. Además de ser embajadores de la Sangre de Grado en el mundo.

¹⁸ Superintendencia Nacional de Registros Públicos.

6.1.2. Misión de la empresa

Cicatrizar heridas con un producto de alta calidad, dándoles a las personas una nueva solución para una mejor calidad de vida.

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

Uno de los componentes más importantes de una empresa son sus colaboradores, pues ellos son quienes generan valor. Se considera sustancial que cada uno conozca su labor en la empresa, por esta razón se detalla a continuación la distribución de responsabilidades y funciones:

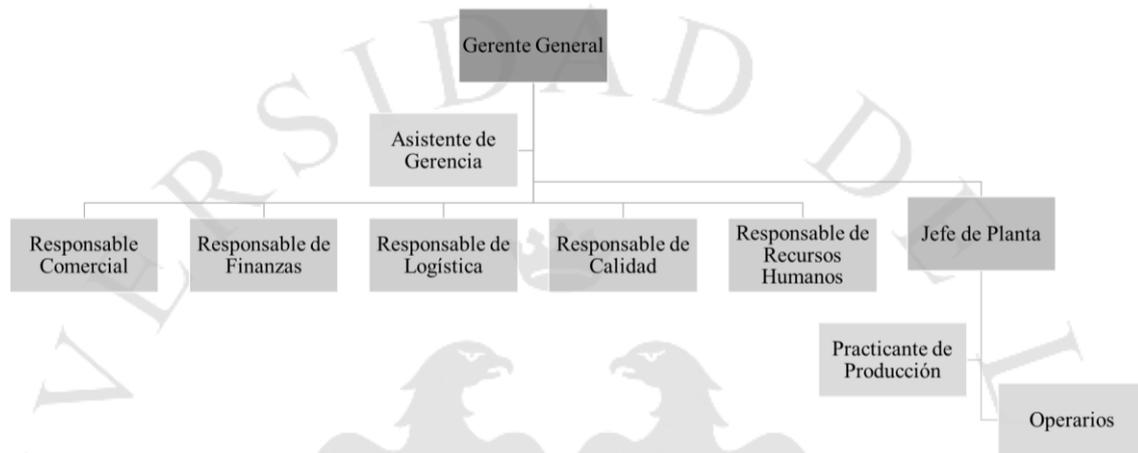
- El gerente general es el encargado de establecer los objetivos, políticas y planes globales de la empresa. Debe planear, organizar, controlar, dirigir y coordinar las diversas áreas para la toma de decisiones.
- El jefe de planta tiene como responsabilidad garantizar el buen funcionamiento de la línea de producción, además de optimizar los procesos dentro de la planta y planificar la producción de la empresa.
- El responsable de Calidad debe asegurar la buena calidad de los productos y verificar los puntos de control del proceso.
- El responsable de Recursos Humanos es el encargado de todo lo relacionado con el desempeño del personal. Debe velar por los colaboradores y gestionar tanto los derechos como sus obligaciones.
- El responsable de Finanzas debe clasificar, registrar, analizar e interpretar la información financiera de la empresa. Es el encargado de administrar el capital económico, controlar los ingresos y egresos de la institución.
- El responsable de Logística es el encargado de salvaguardar la correcta logística de la empresa, para que los materiales y productos lleguen y salgan a un ritmo correcto, lo que permita reducir al máximo los inventarios.
- El responsable Comercial tiene como responsabilidad alcanzar los objetivos de ventas, aumentando la participación de mercado y fidelizando a los clientes. Es encargado de realizar investigación de mercado, precios y promociones, además de realizar las actividades de marketing y ventas.
- Los operarios tienen como función verificar, controlar y producir el producto bajo las especificaciones técnicas definidas.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Es importante en toda empresa tener un orden establecido que garantice el buen funcionamiento y un adecuado control de sus movimientos financieros, lo cual permitirá que los trabajadores tengan una visión clara respecto a las actividades y autoridades definidas por la empresa.

Figura 6.1.

Organigrama



Elaboración propia

CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1. Inversiones

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

Las inversiones tangibles son compuestas básicamente por la maquinaria y equipos y el terreno. Además para estimar las inversiones de instalación de equipos, instalación de tuberías y cableado, los edificios entre otros, se utilizó el método de Peter & Timmerhaus, con un proceso sólido-líquido y con la máquina productora de tiras adhesivas sanitarias como base.

En la tabla 7.1. se detalla el cuadro de Peter y Timmerhaus y en la tabla 7.2. las inversiones tangibles. Además en la tabla 7.3 se pueden observar el desagregado de los costos de la maquinaria requerida para la implementación de la planta.

Tabla 7.1.

Método de Peter y Timmerhaus

Items	Proceso Sólido	Proceso Sólido/Fluido	Proceso Fluido
A- Costos Directos			
A-1 Valor del equipo (equipo fabricado y maquinaria de proceso puesto en almacén: FOB + flete + aduana)	100	100	100
A-2 Instalación del equipo	45	39	47
A-3 Instrumentación y control	9	13	18
A-4 Tuberías (instalados)	16	31	66
A-5 Eléctricos (instalados)	10	10	11
A-6 Edificios (incluye servicios)	25	29	18
A-7 Mejoras del terreno	13	10	10
A-8 Servicios (instalados)	40	55	70
A-9 Terreno (si se compra)	6	6	6
Total Directo	264	293	346
B- Costo Indirecto			
B-1 Ingeniería del proyecto	33	32	33
B-2 Gastos de construcción	39	34	41
Total Indirecto	72	66	74
Total Directo + Indirecto	336	359	420
C- Otros			
C-1 Contratistas: 5% (A+B)	17	18	21
C-2 Contingentes: 10% (A+B)	34	36	42
Total Otros	51	54	63
Capital Fijo	387	413	483
Capital de Trabajo	68	74	86
Inversión Total	455	487	569

Elaboración propia

Tabla 7.2.

Inversión Tangible

Inversión Fija Tangible	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/.)	S/.
Terreno	630	m2	495.00	311,850.00
Maquinaria y equipo	-	-	-	581,278.72
Tuberías instaladas	1	vez	46,035.00	46,035.00
Electricidad instalada	1	vez	14,850.00	14,850.00
Edificios incluido servicios	1	vez	43,065.00	43,065.00
Servicios Instalados	1	vez	81,675.00	81,675.00
Mobiliario de oficina, comedores y baños	-	-	-	38,480.00
Total				1,117,233.72

(*) Tipo de Cambio Referencial 3.30

Elaboración propia

Para la obtención de los costos de la maquinaria y equipos, se consideró un 15% sobre su valor FOB para cubrir los gastos de flete, seguros y aduaneros.

Tabla 7.3.

Costos de Maquinaria y Equipos

Maquinaria y equipo	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/.)	S/.
Máquina productora de tiras adhesivas sanitarias	1	und	148,500.00	170,775.00
Mezcladora	1	und	82,500.00	94,875.00
Máquina de fabricación de hidrogel	1	und	148,500.00	170,775.00
Viscosímetro	1	und	9,799.81	11,269.78
Termómetro	1	und	495.00	569.25
Medidor de humedad	1	und	36,300.00	41,745.00
Medidor de PH	1	und	298.32	343.07
Montacargas	1	und	12,500.00	12,500.00
Carretilla Hidráulica	3	und	1,350.00	4,050.00
Mesas de Trabajo	1	und	495.00	495.00
Máquina empacadora	1	und	15,559.50	17,893.43
Balanza grande	1	und	297.69	342.34
Balanza pequeña	1	und	331.18	380.85
Tanques de almacenamiento	3	und	4,950.00	17,077.50
Total				543,091.22

(*) Fletes, seguros, impuestos, transporte 1.15

(*) Tipo de Cambio Referencial 3.30

Elaboración propia

Tabla 7.4.

Costos de Mobiliarios

Mobiliario de oficina	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/.)	S/.
Computadora	2	und	1,500.00	3,000.00
Laptop	7	und	2,000.00	14,000.00
Fotocopiadora	1	und	2,800.00	2,800.00
Horno Microondas	1	und	500.00	500.00
Teléfono	12	und	90.00	1,080.00
Silla escritorio	12	und	145.00	1,740.00
Silla comedor	20	und	45.00	900.00
Mesa comedor	6	und	150.00	900.00
Escritorio	12	und	450.00	5,400.00
Locker	12	und	320.00	3,840.00
Cajonera	12	und	210.00	2,520.00
Refrigerador	1	und	1,050.00	1,050.00
Basurero	15	und	50.00	750.00
Total				38,480.00

Elaboración propia

En la tabla 7.5. se pueden observar las inversiones intangibles del proyecto.

Tabla 7.5.

Inversión intangible

Inversión Fija Intangible	S/.
Licencias, trámites y registros	9,547.78
Instalación y puesta en funcionamiento	19,008.00
Gastos pre-operativos	32,371.00
Supervisión	16,186.00
Administración del proyecto	284.00
Total	77,396.77

Elaboración propia

Las licencias, trámites y registros se pueden apreciar en la tabla 7.6. Además, la inversión en la instalación y puesta en funcionamiento se obtuvieron a base de porcentajes sugeridos por parte de Gabriel Baca, en su libro “Evaluación de proyectos”.

Tabla 7.6.

Licencias, trámites y registros

Licencias, trámites y registros	S/.
Trámites legales y reglamentarios	955.00
Registro de marca	500.00
Patentes*	2,782.78
Licencias de cómputo y manejo de correo	3,135.00
Inscripción de Trabajadores en el MINTRA	120.00
Licencia Funcionamiento	850.00
Licencia DIGESA	455.00
Inscripción en Registro Industrial	750.00
Total	9,547.78

* UIT(S/. 3,950)*(35.20% + 20% + 15.25%). Dura 10 años

Elaboración propia

Tabla 7.7.

Porcentajes de la inversión intangible

Inversión Fija Intangible	%	
Gastos pre-operativos	3%	de la inversión fija tangible
Supervisión	2%	de la inversión fija tangible
Instalación y puesta en funcionamiento	3.50%	de la inversión de activos de producción
Administración del proyecto	0.50%	de la inversión total

Fuente: Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de Proyectos. McGraw - Hill, 7ma edición. México 2013, (2016)
Elaboración propia

Finalmente, en la tabla 7.8. se encuentra la inversión total del proyecto. Se consideró un 10% de la inversión fija como contingencias para afrontar posibles percances durante la implementación del proyecto.

Tabla 7.8.

Inversión Total del proyecto

Inversión Total	S/.
Inversión Fija tangible	1,079,046.22
Inversión Fija intangible	77,396.77
Total Inversión Fija	1,156,442.99
Contingencias (10%)	115,644.30
Capital de Trabajo	455,347.19
Inversión Total	1,727,434.48

Elaboración propia

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

El capital de trabajo se obtuvo utilizando el método de déficit acumulado para el año 2016. Se consideró ingresos a 30, 60 y 90 días debido a los tipos de clientes que van a

comprar el producto, que en su mayoría son mayoristas o cadena de supermercados y farmacias. Se tomó el mayor déficit para utilizarlo como capital de trabajo. También se consideró una estacionalidad trimestral de acuerdo a la repartición de las importaciones del 2012 hasta el 2015.



Tabla 7.9.

Importaciones mensuales acumuladas 2012 – 2015

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Importaciones 2012-2015	15,713,143	7,225,652	12,290,930	7,813,440	7,594,726	10,234,063	12,516,009	12,729	13,695,013	2,791,329	15,913,381	1,146,813

Fuente: Veritrade, (2016)

Elaboración propia

Tabla 7.10.

Método de déficit de caja acumulado

Año	2016											
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ventas (S/.)	305,260	305,260	305,260	222,186	222,186	222,186	227,225	227,225	227,225	172,011	172,011	172,011
Contado (0%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 días (5%)		15,263	15,263	15,263	11,109	11,109	11,109	11,361	11,361	11,361	8,601	8,601
60 días (10%)			30,526	30,526	30,526	22,219	22,219	22,219	22,722	22,722	22,722	17,201
90 días (85%)				259,471	259,471	259,471	188,858	188,858	188,858	193,141	193,141	193,141
Egresos	189,429	152,451	174,519	155,012	154,059	165,558	175,500	121,027	180,636	133,132	190,301	125,968
Saldo	-189,429	-137,188	-128,730	150,248	147,047	127,241	46,686	101,411	42,306	94,093	34,163	92,975
Acumulado	-189,429	-326,617	-455,347	-305,099	-158,051	-30,810	15,876	117,287	159,593	253,686	287,849	380,824

Elaboración propia

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

Los costos de materias primas se obtuvieron de acuerdo a las cotizaciones solicitadas y/o a páginas web como “Mercado Libre”, “Alibaba”, “Amazon”, entre otras. Por lo tanto son precios aproximados y en compras sin volumen. En la tabla 7.12 se detallan los costos de la materia prima y en la tabla 7.13 los costos de los insumos del producto.

Además, cabe resaltar para los costos anuales (MO, MOD, CIF, Costos de Insumos, etc.) se aplicó una variación de acuerdo a la inflación estimada por el BCR.

Tabla 7.11.

Proyección de la inflación

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Inflación	-	3.50%	3.00%	2.90%	3.13%	3.01%

Fuente: BCR, (2016)

Elaboración propia

Tabla 7.12.

Costos de Materia Prima

Materia Prima	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Año				
			2016	2017	2018	2019	2020
Polvo de Sangre de Grado	Kg	2,240.09	16,733.02	17,865.91	21,087.94	24,916.82	29,350.16

Fuente: Manuel Riesgo, (2016)

Elaboración propia

Tabla 7.13.

Costos de insumos

Insumo	Unidad	Costo Unitario (S/.)	Año				
			2016	2017	2018	2019	2020
Caja chicas	Und	3.47	100,456.39	107,257.67	126,601.08	149,587.69	176,203.22
Cajas grandes	Und	3.00	1,358.99	1,451.00	1,712.68	2,023.64	2,383.70
Envoltura	Und	0.01	18,264.80	19,501.40	23,018.38	27,197.76	32,036.95
Protector	Rollos	1.16	4,870.61	5,200.37	6,138.23	7,252.74	8,543.19
TST	Rollos	17.48	73,703.54	78,693.56	92,885.57	109,750.55	129,278.01
Solución de PVA al 10% en agua destilada	L	9.80	8,696.64	9,285.43	10,960.01	12,949.99	15,254.13
Solución de quitosano al 1% en ácido acético 0.1M	L	158.40	206,315.43	220,283.79	260,010.91	307,220.38	361,882.84
Alcohol al 70° con agua bidestilada	L	13.37	9,888.93	10,558.45	12,462.62	14,725.42	17,345.45
Total			423,555.32	452,231.67	533,789.48	630,708.17	742,927.48



Fuente: Mercado Libre, (2016), Amazon, (2016), Trovaprezzi, (2016), Alibaba, (2016)
Elaboración propia



7.2.2. Costo de la mano de obra directa

El costo de mano de obra directa se compone por los colaboradores que influyen directamente en la elaboración del producto, en la tabla 7.14. y 7.15. se observan los sueldos de los mismos.

Tabla 7.14.

Cálculo de la mano de obra directa

Detalle Costo MOD Anual							
Puesto	Salario mensual	Salario anual	Aporte del empleador *	CTS	Costo Total Unitario	Número de operarios	Costo Total Anual
Operarios	950.00	13,300.00	1,296.75	1,108.33	15,705.08	7	109,935.58

Fuente: Essalud, (2016), Senati, (2016)

Elaboración propia

Tabla 7.15.

Cálculo de la mano de obra directa

	Costo MOD Anual (S/)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Operarios	113,783.33	121,298.72	133,060.50	150,536.27	175,435.40

Elaboración propia

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación

Para los costos indirectos de fabricación se realizó una repartición de costos entre materiales indirectos, mano de obra indirecta, servicio a terceros y agente logístico. En las siguientes tablas se puede observar el cálculo de cada costo indirecto.

Tabla 7.16.

Costos de materiales indirectos (para 10 personas)

Insumo	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Año				
				2016	2017	2018	2019	2020
Extintores	Und	11.00	105.00	1,155.00	-	1,267.00	-	1,346.04
Parihuela	Und	58.00	25.00	1,450.00	-	1,590.60	0.00	1,689.83
Mascarilla	Und	2,400.00	0.45	1,117.80	1,151.33	1,184.72	1,221.84	1,258.64
Guantes de látex	Par	2,400.00	0.39	968.76	997.82	1,026.76	1,058.93	1,090.82
Lentes de seguridad	Und	12.00	7.90	98.12	101.06	103.99	107.25	110.48
Traje de protección	Und	12.00	35.50	440.91	454.14	467.31	481.95	496.46
Botas de seguridad	Par	12.00	45.90	570.08	587.18	604.21	623.14	641.90
Casco de seguridad	Und	12.00	24.95	309.88	319.18	328.43	338.72	348.92
Cubre cabello	Und	2,400.00	0.33	819.72	844.31	868.80	896.02	923.00
Total				6,930.27	4,455.02	7,441.81	4,727.86	7,906.09

Fuente: Sodimac, (2016), Ace Home Center, (2016), Ferreterías, (2016)

Elaboración propia

Tabla 7.17.

Cálculo de mano de obra indirecta

Detalle Costo MOI Anual							
Puesto	Salario mensual	Salario anual	Aporte del empleador *	CTS	Costo Total Unitario	Número de operarios	Costo Total Anual
Jefe de Planta	8,000.00	112,000.00	10,920.00	9,333.33	132,253.33	1	132,253.33
Practicante de Producción	1,000.00	14,000.00	1,365.00	1,166.67	16,531.67	1	16,531.67
Responsable de Calidad	8,000.00	112,000.00	10,920.00	9,333.33	132,253.33	1	132,253.33
Responsable de Logística	8,000.00	112,000.00	10,920.00	9,333.33	132,253.33	1	132,253.33

Fuente: Essalud, (2016), Senati, (2016)

Elaboración propia

Tabla 7.18.

Costos de mano de obra indirecta

	Costo MOI Anual (S/)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Jefe de Planta	132,253.33	140,988.67	154,659.70	174,972.24	203,913.15
Practicante de Producción	16,531.67	17,623.58	19,332.46	21,871.53	25,489.14
Responsable de Calidad	132,253.33	140,988.67	154,659.70	174,972.24	203,913.15
Responsable de Logística	132,253.33	140,988.67	154,659.70	174,972.24	203,913.15
Total	413,291.67	440,589.58	483,311.55	546,788.25	637,228.59

* Incluye ESSALUD (9%) y SENATI (0.75%)

Elaboración propia

Tabla 7.19.

Servicios de Terceros

Costos de Servicios de Terceros			Costo Anual (S/)				
Ítem	Costo mensual Unitario(S/)	Cantidad	2016	2017	2018	2019	2020
Vigilancia	850.00	2	21,114.00	21,747.42	22,378.10	23,079.28	23,774.22
Limpieza	850.00	2	21,114.00	21,747.42	22,378.10	23,079.28	23,774.22
Soporte Técnico	800.00	1	9,936.00	10,234.08	10,530.87	10,860.84	11,187.87
Enfermería	950.00	1	11,799.00	12,152.97	12,505.41	12,897.24	13,285.59
Mantenimiento Extintores	-	11	341.55	351.80	362.00	373.34	384.58
Mantenimiento	1,800.00	1	22,356.00	23,026.68	23,694.45	24,436.88	25,172.70
Fumigación	-	1	258.75	266.51	274.24	282.83	291.35
Esterilización	3,960.00	1	49,183.20	50,658.70	52,127.80	53,761.14	55,379.94
Transporte	1,000.00	-	12,420.00	12,792.60	13,163.59	13,576.04	13,984.83
Agente Logístico	-	1	3,073.95	3,166.17	3,257.99	3,360.07	3,461.25
Total			151,596.45	156,144.34	160,672.53	165,706.94	170,696.56

Fuente: Movistar del Perú, (2016), REDM S.A.C., (2016), Beagle, (2016)

Elaboración propia

Tabla 7.20.

Costo de Energía Eléctrica

Costo de Corriente Eléctrica*		
Año	Consumo Anual en Kw-hra al año	Costo Anual
2016	17,305.91	25,647.74
2017	17,646.53	26,936.94
2018	18,035.95	28,329.59
2019	18,478.63	29,934.16
2020	18,978.57	31,669.56

(* Costo Energía Eléctrica: S/. 3.68 + 143.17 cts. S/. / kW-h

Fuente: Luz del Sur, (2016)

Elaboración propia

Tabla 7.21.

Costo de Agua

Costo de Agua, desagüe y alcantarillado		
Año	Consumo mensual en m3	Costo Anual
2015	7.88	724.95
2016	7.95	757.22
2017	8.03	787.04
2018	8.11	817.17
2019	8.19	850.32
2020	8.27	883.69

(* Litros promedio de agua por persona al día 250

(* Costo Agua: S/. 4.886 + 7.051 S/. / m3 al mes

(* Consumo humano x 1.5 para limpieza.

Fuente Sedapal, (2016)

Elaboración propia

7.3. Presupuesto Operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Para el presupuesto por ventas se aplicó el IPC detallado en el Capítulo II.

Tabla 7.22.

Presupuesto de ingresos por ventas

Presupuesto de Ingresos	Años				
	2016	2017	2018	2019	2020
Unidades	2,489,897	2,857,697	3,278,183	3,756,182	4,296,016
Precio unitario	1.19	1.15	1.11	1.08	1.05
Ingreso por Ventas	2,954,115.08	3,280,399.05	3,644,737.71	4,048,853.31	4,493,736.03

Elaboración propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.23.

Presupuesto operativo de costos

Presupuesto de Costos Operativos	Años				
	2016	2017	2018	2019	2020
Costo MP	16,733.02	17,865.91	21,087.94	24,916.82	29,350.16
Costo Insumos	423,555.32	452,231.67	533,789.48	630,708.17	742,927.48
Costo materiales indirectos	6,930.27	4,455.02	7,441.81	4,727.86	7,906.09
Costo Unidades por vencer/devolución	73,852.88	82,009.98	91,118.44	101,221.33	112,343.40
Energía	25,647.74	26,936.94	28,329.59	29,934.16	31,669.56
MOD	113,783.33	121,298.72	133,060.50	150,536.27	175,435.40
MOI	413,291.67	440,589.58	483,311.55	546,788.25	637,228.59
Dep Fabril	110,275.61	110,275.61	110,275.61	110,275.61	110,275.61
Costo de ventas	1,184,069.83	1,255,663.43	1,408,414.93	1,599,108.48	1,847,136.30

Elaboración propia

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.24.

Presupuesto operativo de gastos

Presupuesto de Gastos Administrativos y de Venta	Años				
	2016	2017	2018	2019	2020
Sueldos	669,298.00	713,505.13	782,690.48	885,486.73	1,031,948.75
Terceros	151,596.45	156,144.34	160,672.53	165,706.94	170,696.56
Agua	757.22	787.04	817.17	850.32	883.69
Depreciación NO Fabril	11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88
Amortización Intangibles	954.78	954.78	954.78	954.78	954.78
Otros Gastos Administrativos	7,200.00	7,675.56	8,419.82	9,525.66	11,101.23
Publicidad	96,000.00	102,340.80	112,264.32	127,008.78	148,016.40
Gastos Administrativos y de ventas	937,278.33	992,879.54	1,077,290.99	1,201,005.08	1,375,073.29

Elaboración propia

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Para el financiamiento del proyecto se pedirá un préstamo al Banco Interamericano de Finanzas, ya que cuenta con la menor tasa de interés (8.98%)¹⁹ para la pequeña y mediana empresa. En la tabla 7.25 se puede observar que el 60% de la inversión va a estar financiado por el BIF, mientras que el restante será con capital propio.

Tabla 7.25.

Financiamiento

Tipo de Financiamiento		
Concepto	S/	Porcentaje
Inversión Total	1,727,434.48	100%
Aporte Propio	690,973.79	40%
Financiamiento	1,036,460.69	60%

Elaboración propia

Se consideró un año de gracia total y cuotas crecientes debido a que se pagan menos intereses mediante ese método.

Tabla 7.26.

Servicio de la Deuda

Ítem	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Deuda	1,036,460.69	1,129,534.86	1,054,232.53	903,627.89	677,720.91	376,511.62
Amortización	-	75,302.32	150,604.65	225,906.97	301,209.30	376,511.62
Interés	-	101,432.23	94,670.08	81,145.78	60,859.34	33,810.74
Cuota	-	176,734.55	245,274.73	307,052.76	362,068.63	410,322.36
Saldo	1,129,534.86	1,054,232.53	903,627.89	677,720.91	376,511.62	-

Elaboración propia

¹⁹ Según la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP la tasa más baja del mercado para pequeñas empresas es el BANBIF con 8.98% de interés.

7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados

Tabla 7.27.

Estado de Resultados

Estado de Resultados	Años				
	2016	2017	2018	2019	2020
Unidades	2,489,897.00	2,857,697.00	3,278,183.00	3,756,182.00	4,296,016.00
Precio Unitario	1.19	1.15	1.11	1.08	1.05
Ingreso por Ventas	2,954,115.08	3,280,399.05	3,644,737.71	4,048,853.31	4,493,736.03
Costo MP	16,733.02	17,865.91	21,087.94	24,916.82	29,350.16
Costo Insumos	423,555.32	452,231.67	533,789.48	630,708.17	742,927.48
Costo materiales indirectos	6,930.27	4,455.02	7,441.81	4,727.86	7,906.09
Costo Unidades por vender/devolución	73,852.88	82,009.98	91,118.44	101,221.33	112,343.40
Energía	25,647.74	26,936.94	28,329.59	29,934.16	31,669.56
MOD	113,783.33	121,298.72	133,060.50	150,536.27	175,435.40
MOI	413,291.67	440,589.58	483,311.55	546,788.25	637,228.59
Dep Fabril	110,275.61	110,275.61	110,275.61	110,275.61	110,275.61
Costo de Ventas	1,184,069.83	1,255,663.43	1,408,414.93	1,599,108.48	1,847,136.30
Utilidad Bruta	1,770,045.26	2,024,735.63	2,236,322.78	2,449,744.83	2,646,599.73
Sueldos	669,298.00	713,505.13	782,690.48	885,486.73	1,031,948.75
Terceros	151,596.45	156,144.34	160,672.53	165,706.94	170,696.56
Agua	757.22	787.04	817.17	850.32	883.69
Dep NO Fabril	11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88
Amortización Intangibles	954.78	954.78	954.78	954.78	954.78
Publicidad	96,000.00	102,340.80	112,264.32	127,008.78	148,016.40
Otros Gastos Administrativos	7,200.00	7,675.56	8,419.82	9,525.66	11,101.23
Total Gastos	937,278.33	992,879.54	1,077,290.99	1,201,005.08	1,375,073.29
Utilidad Operativa	832,766.92	1,031,856.09	1,159,031.79	1,248,739.75	1,271,526.44
Gastos Financieros	101,432.23	94,670.08	81,145.78	60,859.34	33,810.74
Utilidad Antes de Impuestos	731,334.69	937,186.01	1,077,886.01	1,187,880.41	1,237,715.70
Impuesto a la Renta	27,386.70	25,560.92	21,909.36	16,432.02	9,128.90
Utilidad Neta	703,947.99	911,625.08	1,055,976.64	1,171,448.39	1,228,586.80
Reserva Legal	70,394.80	91,162.51	105,597.66	0.00	0.00
Utilidad a Libre Disposición	633,553.19	820,462.58	950,378.98	1,171,448.39	1,228,586.80

Elaboración propia

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.28.

Balance de Apertura

Balance Apertura			
Activo Corriente	570,991	Pasivo Corriente	-
Caja	570,991	Cuentas por pagar	
Cuentas por Cobrar C.P		Deudas corto plazo	
Existencias		Impuesto a la renta	
		Participación	
Activo No Corriente	1,156,443	Pasivo No Corriente	1,036,461
Inversiones Largo Plazo		Deudas Largo Plazo	1,036,461
Créditos Largo Plazo			
Activo Fijo Tangible	1,079,046	Total Pasivo	1,036,461
Activo Fijo Intangible	77,397		
(-) Depreciaciones		Patrimonio	690,974
(-) Amortizaciones		Capital Social	690,974
		Reserva Legal	
		Utilidades Retenidas	
Total Activo	1,727,434	Total Pasivo + Patrimonio	1,727,434

Elaboración propia

7.4.4. Flujo de caja de corto plazo

El flujo de caja a corto plazo se puede observar en la Tabla 7.10 Método de déficit de caja acumulado, en donde las ventas fueron impactadas de acuerdo a la estacionalidad trimestral de importaciones de tiras adhesivas a lo largo del 2012 hasta el 2015, obteniendo así un flujo más adecuado para determinar los ingresos y egresos mensuales del primer año. A partir de dicho cálculo se pudo obtener el capital de trabajo necesario para implementar el proyecto, el cual fue de 455,347.19 soles.

7.5. Flujo de fondos netos

Para hallar los flujos de fondos se encontró el CPPC del proyecto, el cual se encuentra detallado en la tabla 7.29. El COK de los accionistas se ve afectado por el impuesto a la renta, es debido a esto que el COK resulta 18.25% y no 25%.

Tabla 7.29.

CPPC

Rubro	Importe	Participación	Interés	Tasa de dscto
Financiamiento	1,036,461	60.00%	8.98%	5.388%
Aporte Propio	690,974	40.00%	18.25%	7.300%
Total	1,727,434	100.00%		12.69%

Elaboración propia

7.5.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.30.

Flujo de Fondos Económico

Ítem	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Inversión Total	-1,727,434.48					
Utilidad Neta		703,947.99	911,625.08	1,055,976.64	1,171,448.39	1,228,586.80
(+) Amortización intangibles		954.78	954.78	954.78	954.78	954.78
(+) Gastos financieros * (1-R)		74,045.53	69,109.16	59,236.42	44,427.32	24,681.84
(+) Depreciación fabril		110,275.61	110,275.61	110,275.61	110,275.61	110,275.61
(+) Depreciación no fabril		11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88
(+) Valor en libros						475,082.64
Capital del Trabajo						455,347.19
Flujo Neto de Fondos Económicos	-1,727,434.48	900,695.79	1,103,436.51	1,237,915.34	1,338,577.98	2,306,400.74

Elaboración propia

7.5.2. Flujo de Fondos financieros

Tabla 7.31.

Flujo de Fondos Financiero

Ítem	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Inversión Total	-1,727,434.48					
Préstamo	1,036,460.69					
Utilidad Neta		703,947.99	911,625.08	1,055,976.64	1,171,448.39	1,228,586.80
(+) Amortización intangibles		954.78	954.78	954.78	954.78	954.78
(+) Depreciación fabril		110,275.61	110,275.61	110,275.61	110,275.61	110,275.61
(+) Depreciación no fabril		11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88
(-) Amortización de préstamo	-	-75,302.32	-150,604.65	-225,906.97	-301,209.30	-376,511.62
(+) Valor en libros						475,082.64
Capital del Trabajo						455,347.19
Flujo Neto de Fondos Financiero	-690,973.79	751,347.94	883,722.71	952,771.94	992,941.37	1,905,207.28

Elaboración propia

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Las siguientes evaluaciones se realizan con la función de determinar qué tan atractivo es el proyecto económica y financieramente.

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

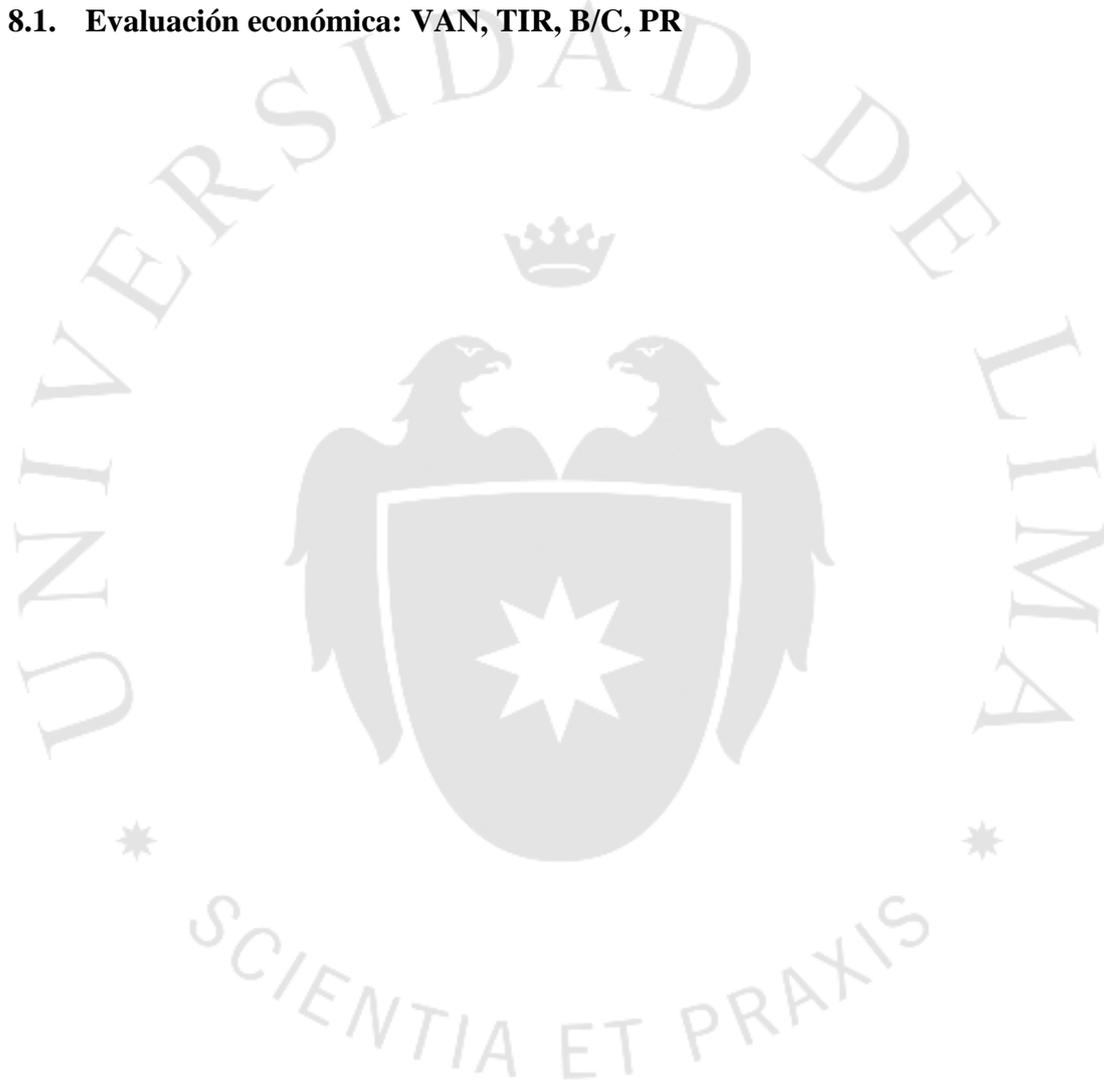


Tabla 8.1.
Evaluación económica

Costo Oportunidad	12.69%
-------------------	--------

Ítem	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Factor de actualización	1.00	0.89	0.79	0.70	0.62	0.55
Flujo de fondo descontado	-1,727,434.48	799,282.79	868,944.44	865,083.30	830,104.93	1,269,247.78
Flujo de fondo acumulado		799,282.79	1,668,227.23	2,533,310.54	3,363,415.46	4,632,663.24
Valor Actual Neto		-928,151.69	-59,207.25	805,876.06	1,635,980.98	2,905,228.77

VAN Económico	1,177,794.29
Relación B/C	2.68
TIR	60%
Periodo de recupero	2.06844

Interpolación		
-59,207.25	0	805,876.06
2	x	3

Elaboración propia

Luego de la evaluación respectiva se pueden apreciar que el Valor Actual Neto Económico con un costo de oportunidad de 12.69% es de S/ 1'177,794. La Tasa Interna de Retorno, con un valor del 60%, es mucho mayor al costo de capital, lo cual hace más atractivo al proyecto. Respecto a la relación Beneficio – Costo, esta mayor a la unidad, lo cual indica que la inversión es aceptable, se recupera la inversión y además se obtiene una ganancia extra. En relación al periodo de recupero, este es atractivo, aproximadamente 2.68 años, lo cual determina un riesgo menor para el proyecto.

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

Tabla 8.2.

Evaluación financiera

Costo Oportunidad	15.39%
-------------------	--------

Ítem	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Factor de actualización	1.00	0.87	0.75	0.65	0.56	0.49
Flujo de fondo descontado	-690,973.79	651,149.11	663,735.00	620,164.67	560,119.92	931,405.94
Flujo de fondo acumulado		651,149.11	1,314,884.12	1,935,048.79	2,495,168.71	3,426,574.65
Valor Actual Neto		-39,824.68	623,910.33	1,244,075.00	1,804,194.92	2,735,600.86

VAN Financiero	2,044,627.07
Relación B/C	3.96
TIR	120%
Periodo de recupero	1.0600024

Interpolación		
-39,824.68	1	623,910.33
1	x	2

Elaboración propia

La evaluación respectiva da como resultado un Valor Actual Neto Económico de S/. 2'044,627. La Tasa Interna de Retorno tiene un valor de 120% es mucho mayor al costo de capital, el cual es 15,39%; esto cual hace más atractivo al proyecto. Respecto a la relación Beneficio – Costo, esta mayor a la unidad, lo cual indica que la inversión es aceptable, se recupera la inversión y además se obtiene una ganancia extra. En relación al periodo de recupero, este es bajo, aproximadamente un año, lo cual determina un riesgo menor para el proyecto.

8.3. Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

8.3.1. Análisis de solvencia

Para analizar la solvencia de la empresa se vio conveniente utilizar el ratio razón deuda patrimonio, el cual mide la capacidad de la empresa para mantenerse en el tiempo satisfactoriamente. Muestra el grado de endeudamiento con relación al patrimonio. Por cada S/ 1 aportado en el patrimonio, existen S/1.50 de deuda.

Por otro lado, la razón de endeudamiento es de 60%, esto mide el nivel global de endeudamiento en relación a lo aportado por los acreedores. Como se mencionó en el punto 7.4.1 Servicio de la deuda, se financiará con el banco el 60% de la inversión total, el resto será capital propio.

El último ratio a analizar es la razón cobertura de intereses. Este mide la capacidad que tiene la empresa de cumplir con sus obligaciones financieras. Esto quiere decir que la empresa genera una utilidad 7.21 veces superior a los intereses que se pagaron en el año evaluado. A continuación se muestra el detalle

Tabla 8.3.

Ratios de solvencia

Análisis de solvencia	2016
Razón deuda-patrimonio	1.50
Razón de endeudamiento	0.60
Razón cobertura de intereses (EBITDA)	7.21

Elaboración propia

8.3.2. Análisis de rentabilidad

La empresa cuenta con una rentabilidad neta sobre activos de 41% en el primer año, esto determina la rentabilidad de las ventas como resultado de usar los activos totales, independientemente de cómo se hayan financiado. Respecto a la rentabilidad neta sobre ventas, esta es 24% en el primer año. Esto se traduce a la rentabilidad de las ventas luego de haber deducido todos los costos y gastos respectivos.

Por último se decidió realizar el análisis de la rentabilidad neta del patrimonio, es decir la capacidad que tiene la empresa para generar beneficios con el aporte de los accionistas, esta es de 102%. A continuación se presenta el detalle.

Tabla 8.4.

Ratios de rentabilidad

Análisis de rentabilidad	2016
Rentabilidad neta sobre ventas	24%
Rentabilidad neta del patrimonio	102%
Rentabilidad neta sobre Activos	41%

Elaboración propia

8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Esta herramienta es útil cuando se desea tomar decisiones de inversión, permite medir cuán sensible es la evaluación realizada en función a la variación de algunos parámetros, en el presente caso, el variable precio, en la cual se consideró una variación de $\pm 10\%$. Esto debido a que al ser un producto nuevo en el mercado, este puede ser muy variable a la hora de determinar su compra.

Para medir la variación se realizó la simulación de Monte Carlo, siendo el precio el afectado y esperando una variación en el VAN Financiero. Se han considerado tres escenarios; optimista, moderado y pesimista, los cuales tienen como valor S/1.31, S/1.19 y S/1.07, respectivamente.

Analizando los resultados de la simulación es posible observar que sin importar el escenario siempre se obtiene un VAN atractivo ya que el peor resultado es de S/ 876,924.

La tabla de estadísticas muestra los resultados luego de las 10'000 simulaciones. Da información acerca de la media, desviación estándar y rangos en los que varía el VAN Financiero. A continuación se aprecia la tabla y los datos que esta ofrece. *

Tabla 8.5.

Estadísticas de simulación

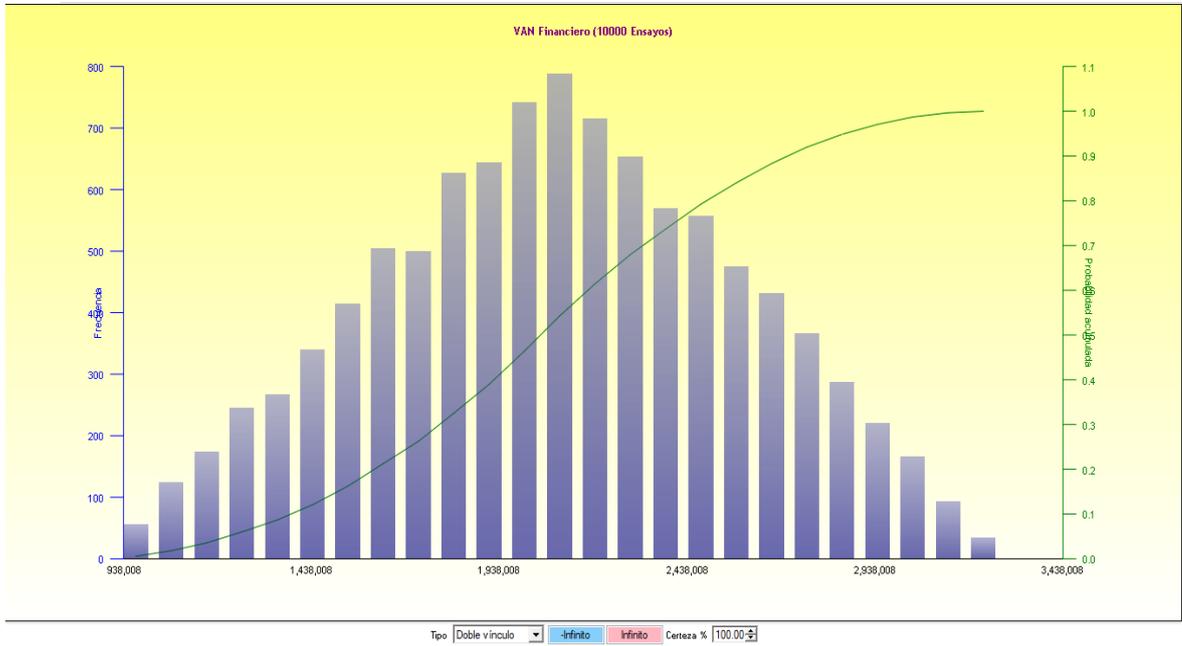
Estadísticas	Resultado
Número de simulaciones	10000
Media	2,046,787.7110
Mediana	2,047,058.5777
Desviación Estándar	488,460.3670
Variación	238,593,530,098.9750
Coefficiente de Variación	0.2386
Máximo	3,226,305.8026
Mínimo	876,923.9675
Rango	2,349,381.8351
Asimetría	-0.0276
Curtosis	-0.6010
25% Percentil	1,701,122.6651
75% Percentil	2,406,042.3246
Precisión de Error al 95% de Confianza	0.4677%

Elaboración propia

A continuación se presenta la figura 8.1 Variación VAN Financiero, donde se muestra el cambio del VAN con relación a la variación de precios.

Figura 8.1.

Variación VAN Financiero



Elaboración propia



CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

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

Como se mencionó en la justificación social del proyecto, la sangre de Grado es un producto natural de procedencia peruana que puede generar una atracción más del exterior a la diversidad que existe en el país. Por otro lado, las comunidades indígenas y productores naturales que extraen la materia prima del proyecto, generarían mayores ingresos, pudiendo mejorar sus condiciones de vida. Así estas comunidades se verían beneficiadas con mejores recursos como infraestructura, materiales, herramientas para aumentar su calidad de vida. Finalmente, Lima es la ciudad donde mayor impacto generaría el proyecto, debido a que la planta de producción y la red de comercialización se crearían en dicha ciudad. Esto beneficiará a las zonas aledañas y demás zonas que influyan en el proyecto, generándose empleos de trabajo y mejorando las condiciones de dichas zonas.

9.2. Análisis de indicadores sociales

Para poder cuantificar el beneficio social que generará el proyecto se calcularon los siguientes indicadores:

- Valor Agregado: Al finalizar el periodo del proyecto, en el año 2020, se generará un valor agregado de 10 millones de soles aproximadamente, lo cual resulta de la transformación que se realiza de la materia prima e insumos. Para la obtención de este indicador, se utilizó una tasa social de descuento de 9%, según el Ministerio de Economía y Finanzas.

Tabla 9.1.

Valor Agregado

Valor Agregado					
Año	2016	2017	2018	2019	2020
Sueldos y Salarios	1,196,373	1,275,393	1,399,063	1,582,811	1,844,613
Depreciación	121,747	121,747	121,747	121,747	121,747
Gastos Financieros	101,432	94,670	81,146	60,859	33,811
UAI	731,335	937,186	1,077,886	1,187,880	1,237,716
Valor Agregado	2,150,887	2,428,997	2,679,842	2,953,298	3,237,887
Valor Agregado Actualizado	1,973,291	2,044,438	2,069,330	2,092,191	2,104,404
Valor Agregado Acumulado	1,973,291	4,017,729	6,087,059	8,179,250	10,283,654

Elaboración propia

- Relación Producto – Capital: Por cada S/ 1 invertido en el proyecto, este generará un valor agregado de 5.95 veces más.

$$\text{Producto – Capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión Total}} = \frac{10,283,654}{1,727,434} = 5.95$$

- Densidad de Capital: Por cada puesto generado a partir del proyecto, se va a invertir S/ 107,965.

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\# \text{ de Trabajadores}} = \frac{1,727,434}{16} = 107,965$$

- Intensidad de Capital: Se requieren 0.17 soles para que el proyecto genere valor, esto demuestra una gran eficiencia en el manejo de los recursos.

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor Agregado}} = \frac{1,727,434}{10,283,654} = 0.17$$

- Productividad Mano de Obra: Cada puesto genera en promedio S/ 139,679 de producción para el proyecto.

$$\text{Produc. MO} = \frac{\text{Costo Prom. Prod. Anual}}{\# \text{ de Trabajadores}} = \frac{2,234,862}{16} = 139,679$$

- Balance de divisas: La generación de divisas se muestra en la Tabla 9.2, son flujos negativos debido a que no hay exportación de productos para este proyecto.

Tabla 9.2.

Balance de divisas

Balance de Divisas						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos						
Ingresos Exportaciones	-	-	-	-	-	-
Sustitución de importaciones	-	125,479	131,030	156,844	181,256	215,843
Ingreso total	-	125,479	131,030	156,844	181,256	215,843
Egresos						
Compra Maquinaria y equipos	526,046	-	-	-	-	-
Insumos	-	96,839	103,395	122,042	144,201	169,858
Egresos total	526,046	96,839	103,395	122,042	144,201	169,858
Balance de divisas	-526,046	28,640	27,634	34,801	37,055	45,985

Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Luego de realizado el estudio, se ha podido determinar que existe un mercado significativo al cual el producto propuesto puede llegar, se estima que para el 2020 el mercado esté cerca de los 64 millones de tiras adhesivas.
- Debido a las características del producto y la innovación que presenta frente a los productos sustitutos y complementarios, se determinó que la estrategia óptima de precio es la de desceme, siendo este S/. 2.00 para el cliente final. Este precio le permite a los diferentes canales de distribución tener márgenes de hasta 30% pudiendo lograr una distribución intensiva. Así mismo, la diferenciación del producto encaja como la estrategia ideal para lograr un posicionamiento adecuado en el mercado y de esta forma generar altas barreras de ingreso para posibles competidores.
- Se definió que el tamaño de planta necesario para la producción de tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado es de 630 m², la cual tiene una distribución de áreas en función al producto, con un área de producción de 112.5 m².
- Es posible determinar que el proyecto es altamente rentable y esto se ve reflejado en diferentes resultados financieros. Por ejemplo; la relación beneficio-costos es superior a la unidad (3.96), lo cual indica que se por cada sol invertido, se genera un beneficio de 3.96 soles; el periodo de recupero menor que 1.5 años (1.06) determina un riesgo menor. Es importante mencionar que a pesar de ser un producto nuevo en el mercado y su aceptación es incierta todavía, por lo que se procedió a analizar la sensibilidad del proyecto con una variación porcentual en los precios en tres casos diferentes (optimista, medio, pesimista), lo cual dio como resultado un Valor Actual Neto positivo (como mínimo 876,924), esto demuestra que por más cambios y alteraciones en el mercado, es un producto con buena rentabilidad.
- El proyecto es tecnológicamente viable. Si bien es cierto, no existe producción nacional y por lo tanto no hay maquinaria y equipos para este fin en territorio peruano, la tecnología existe y el procedimiento de fabricación del hidrogel con sangre de grado ya ha sido probado y sus resultados en cicatrización ha sido excelentes.
- De acuerdo a la evaluación social para el proyecto, este contribuye con el crecimiento de las poblaciones indígenas de la selva peruana, siendo ellos los

primeros productores de Sangre de Grado para el proyecto. Es de gran importancia mencionar que con las tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado, se está impulsando el consumo de productos peruanos y de esta forma se pretende contribuir con el crecimiento del país, generando 5.95 soles de valor agregado por cada sol invertido.



RECOMENDACIONES

- Si bien se cuenta con tecnología de primera calidad, se recomienda capacitar constantemente a los colaboradores para que continuamente busquen la excelencia y sea posible mantener altos estándares de eficiencia y calidad. Con ello se reducirían enormemente los costos y de esta manera se generarían mayores utilidades para la empresa. Un buen ejemplo de capacitación es en el mantenimiento autónomo que busca el excelente performance de los operarios al momento de que una falla o avería se presentaran, para que sean ellos mismos quienes los reparen y solucionen, esto trae consigo grandes reducciones de costos y tiempos.
- Es recomendable contar con más de un mayorista y tener la opción disponible de atender al canal minorista cuando se requiera, con el fin de no depender únicamente de un cliente, sino de armar una red de distribución que a partir de Lima, llegue a todo el Perú.
- Si bien la empresa cuenta con varios proveedores, dentro de ellos de origen internacional, es importante una buena negociación, usando como soporte la compra por volumen, esto hará que los proveedores pierdan un poco más el poder de negociación y que la empresa genere mayores márgenes al reducir los costos de adquisición. La negociación en tiempo de reabastecimiento es importante también, pues si no se cumple con el tiempo pactado pueden existir rupturas de stock, lo cual generaría problemas con las ventas.
- Se recomienda no confiar en la innovación del producto a ciegas, es importante estar alerta a los nuevos competidores, pues al ser un producto nuevo, la tendencia es que nazcan varias imitaciones. Por ello se debe colocar grandes barreras de entrada a nuevos competidores, como puede ser la fidelización con los puntos de venta al igual que la fidelización con los clientes. Aprovechar la etapa de crecimiento del producto para el posicionamiento de la marca en el mercado.

REFERENCIAS

- Aliaga, R. (2008). Optimización de costos en la facturación eléctrica aplicados a la pequeña y micro empresa basados en una correcta aplicación del marco regulatorio y la ley de concesiones eléctricas y su reglamento. DL 25844 – DS 093-2003. Lima, Lima, Perú.
- Alibaba. (2016). *Band aid packing machine*. Recuperado de <https://www.alibaba.com/>
- Barrera, L. (2015). Estudio de los alcaloides de Croton draconoides "Sangre de Grado", su actividad cicatrizante y el diseño de una forma farmacéutica. Lima, Perú: Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Baylor y Scoot White Health. (2016). *Debridamiento*. Recuperado de <http://www.sw.org/HealthLibrary?page=Spanish/Wound%20Debridement>
- BDN Ingeniería de Alimentación SL. (2016). *Hidrocoloide*. Recuperado de www.bdnhome.com
- Carhuapoma, W., y Sanitago, J. (2006). *Caracterización de hidrogeles de quitosano-alcohol polivinílico Recuperados por radiación gamma*. Lima.
- CCBOL GROUP. (s.f.). *Sangre de Grado*. Recuperado de <http://www.ccbolgroup.com/sangre.html>
- Cincodías. (2016). *La oficina ideal: 14m2 por empleado*. Recuperado de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2014/10/28/pyme/1414500383_553511.html
- Clan Marketing Equipo Editorial. (30 de 01 de 2018). *Proveedores pierden en promedio 30% de ventas decembrinas por devoluciones*. Recuperado de <https://clan.marketing/proveedores-pierden-en-promedio-30-de-ventas-decembrinas-por-devoluciones/>
- Diccionario Actual. (2015). *Autolítico*. Recuperado de <https://diccionarioactual.com/autolitico/>
- Doctissimo. (2016). *Hemostático*. Recuperado de <http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/hemostatico.html>
- Euromonitor. (2016). *Wound Care in Peru*. Recuperado de <https://www.euromonitor.com/wound-care-in-peru/report>
- Excelencemanagement. (2016). *Calidad*. Recuperado de <https://excelencemanagement.wordpress.com/calidad/>
- Gidahatari. (2013). *Ley General del Medio Ambiente*. Recuperado de <http://gidahatari.com/ih-es/ley-general-del-medio-ambiente-ley-n-28611>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *11 de Julio Día Mundial de la Población*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/cap16/cap16.pdf

- López, L. (1999). Elaboración de una forma farmacéutica de aplicación tópica con efecto cicatrizante a partir del extracto atomizado del látex *Croton lechleri* - "Sangre de Grado". Lima, Lima, Peru: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Manuel Riesgo. (2016). *Sangre de Grado en Polvo*. Recuperado de <http://manuelriesgo.com/medios-ceras-gomas-resinas/627-sangre-de-drago-en-polvo-100-gr.html>
- Medline Plus. (2016). *Exudado*. Recuperado de <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002357.htm>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2009). *Norma A.120 Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores*. Lima.
- Primeros Auxilios. (2012). *Clasificación y tipos de heridas*. Recuperado de <http://www.primerosauxilios.org/primeros-auxilios/clasificacion-y-tipos-de-heridas.php>
- Real Academia Española. (2015). *Tira Adhesiva Sanitaria*. Recuperado de <http://www.rae.es/>
- Risco, E., Vila, R., Henriques, A., y Cañigueral, S. (2005). Bases químicas y farmacológicas de la utilización de sangre de drago. *Revista de Fitoterapia*, 101-114.
- Salud CCM. (2013). *Organoléptico*. Recuperado de <http://salud.ccm.net/faq/14933-organoleptico-definicion>
- Saludisima. (2015). *Epitelización*. Recuperado de <http://info.saludisima.com/epitelizacion/>
- Santiago, J., y León, K. (2007). Preparación y caracterización de películas de alcohol polivinílico embebidas con extracto de Sangre de Grado. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 158-165.
- Sociedad Española de Cerámica y Vidrio . (2013). El proceso de secado por atomización: formación de gránulos. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* , 159-168. Recuperado de <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/82688/60841.pdf?sequence=1>
- Superintendencia Nacional de Registros Públicos. (2016). *Sociedad Anónima*. Recuperado de <https://www.sunarp.gob.pe/aten24h/pdf/anexo02.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

- Araujo, L., Luna, J., Morfín, J., Sanchez, L. y Velzco, J. (2015). Esterilización por radiación.
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (2015). *Niveles Socioeconómicos 2015*. Recuperado de apeim.com.pe/
- Banco Central de Reserva del Perú. (2016). *Reporte de Inflación*. Lima. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/reportes-de-inflacion.html>
- Castillo-Quintana, A. (2011). *Crecimiento de sangre de grado (Croton lechleri Muell. Arg.) en plantaciones en Ucayali, Perú*. Lima.
- Constitución Política del Perú. (1998). *Decreto Supremo N° 010-97-SA*. Lima. Recuperado de ftp://ftp.minsa.gob.pe/intranet/leyes/DS-010-97-SA_RPF.pdf
- Diario16. (Marzo de 2014). Terrenos nueva zona industrial al este lima cuestan U\$120 metro cuadrado. *Diario16*.
- Díaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M. T. (2007). *Disposición de planta*. Lima: Universidad de Lima. Fondo Editorial.
- Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas. (1999). *Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Productos Farmacéuticos*. Recuperado de <http://www.digemid.minsa.gob.pe/main.asp?seccion=499>
- Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre. (2014). *Perú Forestal en números 2013*. Lima.
- Direct Industry. (2016). *Máquina de corte bobinado*. Recuperado de <http://www.directindustry.es/fabricante-industrial/maquina-bobinado-99512.html>
- Edelnor. (2016). *Pliego Tarifario*. Recuperado de <http://www.edelnor.com.pe/>
- El Comercio. (Febrero de 2016). Ucayali: lluvia de 8 horas dificulta el tránsito en Pucallpa. *El Comercio*.
- ETW Global Promotion. (2016). *Catálogo Comercial*. Recuperado de <http://www.bagmachinery.es/>
- Eugenio, M. D. (1982). *Estudio preliminar para la implementación de una planta industrial para la fabricación de esparadrapos, emplastos y venditas* (tesis para la obtención del título profesional en ingeniería industrial). Lima, Lima, Perú: Universidad de Lima.
- Changzhou Jianzhi Machinery Factory. (2016). *First aid bandage making machine*. Recuperado de http://www.bandaidmachine.com/sdp/478612/4/pd-2603275/2714109-1282654/DC306BN_First_aid_bandage_making_machine.html
- Fundación Chankuap. (2013). *El aprovechamiento de la Sangre de drago, Croton lechleri - Manual de buenas prácticas de recolección del látex*.

- Galaxiser Pharmaceutical Machinery Company. (2014). *Maquina de empackado en cajas semiaumática*. Recuperado de <http://pharmachine.es/3-boxing-machine.html>
- Gobierno Regional Pasco. (2015). Informan estado situacional del mejoramiento de la carretera yanahuanca - Cerro de Pasco. Yanahuanca, Pasco, Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). *9 millones 752 mil Limeños celebran 480 años de fundación de la ciudad de Lima*. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/9-millones-752-mil-limenes-celebran-480-anos-de-fundacion-de-la-ciudad-de-lima-8173/>
- Ipsos Apoyo. (2015). *Niveles Socioeconómicos 2014*. Lima.
- Jakon Müller AG. (2016). *Confeción de textiles técnicos*. Recuperado de <http://www.mueller-frick.com/es/productos-y-aplicaciones/maquinas-y-software/confecion-de-tejidos-tecnicos/confecion-y-presentacion-de-vendas/>
- Lemus, J., Martínez, L., Navarro, M. A. y Posadas, Á. (Febrero de 2007). *Obtención y uso de quitosano para tratamientos dérmicos a partir de exoesqueleto de camarón*. Bolétin Electrónico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landivar.
- Lennox. (2016). *Viscometer*. Recuperado de <http://shop.lennox.ie/Viscometer-Digital-V2R>
- Lizándara, A. M. y Suñe, J. M. (2000). *Catálogo de apósitos estériles modernos*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Luz del Sur. (2016). *Pliego Tarifario*. Recuperado de www.luzdelsur.com.pe
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2016). *Sangre de Grado*. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/>
- Ministerio de Salud. (2005). *Manual de Salud Ocupacional*. Recuperado de http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2016). *Caminos y Ferrocarriles*. Recuperado de <http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/index.html>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Reglamento Nacional de Construcciones*. Lima. Recuperado de www.vivienda.gob.pe/dnc/reglamentonacional.aspx
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2016). *Pliegos Tarifarios Aplicables al Cliente Final*. Recuperado de <http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>
- PCE Instruments. (2016). *Balanza Industrial*. Recuperado de https://www.pce-instruments.com/espanol/balanza/balanza/balanza-industrial-pce-instruments-balanza-industrial-pce-pb-60n-det_92911.htm?_list=katy_listpos=6

- Reynel, C. (2003). *Árboles útiles de la Amazonía peruana*. Recuperado de <http://www.ayb-amazon.com/documents/arbolesperuanos.pdf>
- Rodríguez, B. (2012). Esterilización con formaldehído. Indicación, proceso, validación.
- Rojas, R., Villacaqui, E., Neira, E., Ramos, W. y Santiago, J. (2011). Tratamiento de quemaduras con películas obtenidas por radiación gamma que contiene extracto hidroalcohólico de tara (*Caesalpinia spinosa*) en animales de experimentación. *Dermatología Peruana*, 6-12.
- RPP Noticias. (2015). *Metro cuadrado industrial de Chilca cuesta 10% del de Lima*. Recuperado de <http://rpp.pe/economia/economia/metro-cuadrado-industrial-de-chilca-cuesta-10-del-de-lima-noticia-764944>
- Salud Plena. (2015). *Sangre de Drago, contraindicaciones*. Recuperado de <http://www.saludplena.com/index.php/sangre-de-drago-contraindicaciones/>
- Santiago, J., Castillo, P. y León, K. (Febrero de 2007). *Actividad antimicrobiana y antioxidante de la Sangre de Grado tratada con radiación gamma*. Lima: Revista Peruana de Química e Ingeniería Química de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Sedapal. (2016). *Estructura Tarifaria*. Recuperado de <http://www.sedapal.com.pe>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2016). *Operatividad Aduanera*. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/operatividadaduanera/index.html>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2013). *Determinación de la fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión aplicable a la empresa municipal de agua y alcantarillado de Pasco s.a.* Pasco.
- Tecnología de los plásticos. (2012). *Alcohol de polivinilo*. Recuperado de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.pe/2012/03/alcohol-de-polivinilo.html>
- TPM Equipos. (2016). *Equipo De Medicion y Pruebas*. Recuperado de tpmequipos.com
- Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (Enero – Diciembre de 2008). *boletINV*. Lima, Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- Viscotech. (2016). *Equipos técnicos de viscosimetría*. Recuperado de viscotech.es
- Zona Económica. (2011). *Análisis de los Estados Financieros*. Recuperado de <http://www.zonaeconomica.com/analisis-financiero/ratios-liquidez>.



ANEXOS

Anexo 1: Formulario de la entrevista a profundidad

Esta encuesta a profundidad se realiza con la finalidad de conocer la opinión de expertos en salud con respecto a la producción de "curitas" con Sangre de Grado. Este producto

innovador está orientado a la rápida cicatrización de heridas de grado menor con la ayuda de un cicatrizante natural, la Sangre de Grado. De antemano agradezco su sinceridad y tiempo para responder esta encuesta.

*Obligatorio

¿Cuál es su especialidad? *

¿Dónde labora actualmente? *

¿Qué tan importante considera la cicatrización de heridas de grado menor? *

1 2 3 4 5
Poco importante Muy importante

Respecto a la pregunta anterior, ¿por qué? *

¿Con cuánta frecuencia atiende heridas de grado menor? *

1 2 3 4 5
Poco frecuente Muy frecuente

En base a su experiencia, ¿qué utiliza para la cicatrización de heridas? *

¿Utilizaría un cicatrizante natural para curar heridas de grado menor/medio? ¿Por qué? *

¿Conoce algún cicatrizante natural? ¿Cuál / Cuáles? *

¿Qué beneficios cree que tiene un cicatrizante natural, como por ejemplo la Sangre de Grado? *

¿Considera algún inconveniente en el uso de un cicatrizante natural, como la Sangre de Grado, al tratar heridas? *

¿Utilizaría las "curitas" con Sangre de Grado como una opción para tratar heridas menores? ¿Por qué? *

¿En qué otras presentaciones le gustaría este producto? *

Ej: parches

En base a su experiencia, ¿recomendaría y/o utilizaría este producto? *

Anexo 2: Encuesta

Esta encuesta tiene la finalidad de conocer las características del mercado de tiras adhesivas sanitarias en Lima, así como las opiniones de los consumidores sobre el

producto innovador que se pretende ofrecer, tiras adhesivas sanitarias con Sangre de Grado, un insumo natural que ayuda a la rápida cicatrización de heridas. De antemano agradezco su sinceridad y tiempo para responder esta encuesta.

*Obligatorio

Edad *

- 15 - 24
- 25 - 34
- 35 - 44
- 45 - 54
- 55 - Más

Sexo *

- Femenino
- Masculino

¿En qué distrito vive? *

Seleccione el grupo al que su distrito pertenece

- Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina
- Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel
- Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores
- Otros

¿Qué utiliza para cicatrizar sus heridas de grado menor? *

- Cremas
- Tiras adhesivas sanitarias ("curitas")
- Nada
- Otro:

¿Cuándo compra tiras adhesivas sanitarias? *

- Cuando tiene una herida
- Cuando usa zapatos nuevos
- Para tener de reserva en casa
- Otro:

¿Dónde compra tiras adhesivas sanitarias? *

- Boticas y Farmacias
- Supermercados
- Clínicas y Hospitales
- Bodegas
- Otro:

¿En qué presentación considera que es más útil? *

- Tira adhesiva
- Parche
- Venda
- Otro:

¿Estaría dispuesto a reemplazar las tiras adhesivas comunes por este nuevo producto con Sangre de Grado? *

- Sí
- No

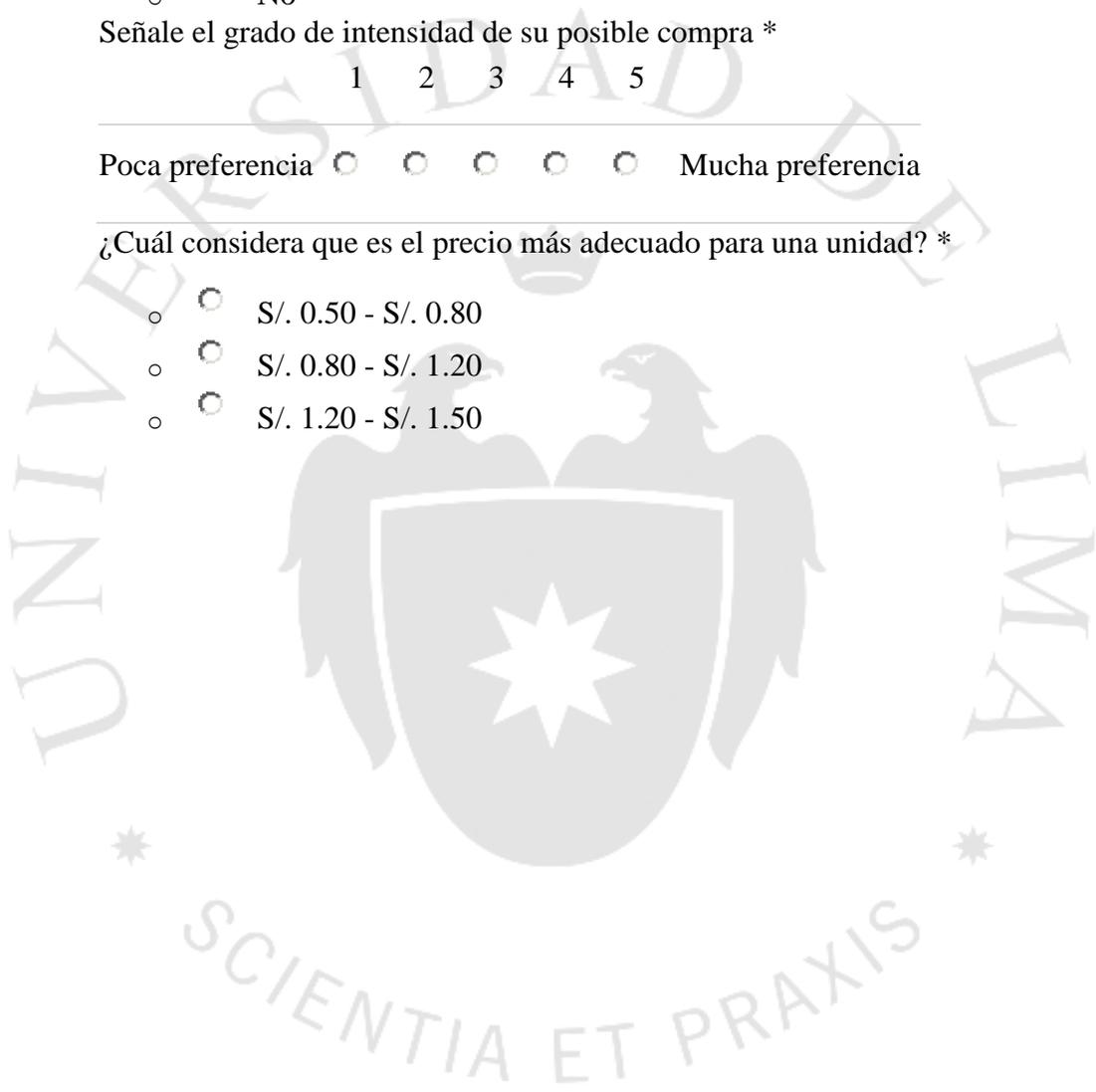
Señale el grado de intensidad de su posible compra *

1 2 3 4 5

Poca preferencia Mucha preferencia

¿Cuál considera que es el precio más adecuado para una unidad? *

- S/. 0.50 - S/. 0.80
- S/. 0.80 - S/. 1.20
- S/. 1.20 - S/. 1.50



Anexo 3: Plan de trabajo de mantenimiento

Plan de Trabajo de Mantenimiento

Descripción: _____
 Marca: _____
 Modelo: _____

Nero. Plan: _____
 Versión: _____

Equipos de Seguridad: _____
 Planos: _____
 Manual: _____
 Frecuencia: _____

Trabajo : _____

Actividad	Técnico	Duración (min)	Herramientas	Repuestos	Suministros	Terceros	Costo 3eros.	Costo de M.O.	Costo de R. y S.	Indicaciones especiales

Costo Total:	soles
Tiempo Total:	min

Fecha: _____
 Revisado: _____

Hecho por: _____
 Aprobado por: _____

Elaboración propia

Anexo 4: Orden de trabajo de mantenimiento

Orden de Trabajo de Mantenimiento

Descripción: _____

Marca: _____

Modelo: _____

Código Activo: _____

Ubicación: _____

Trabajo: _____

Fecha Orden: _____

Nro de Orden: _____

Nro. Plan: _____

Fecha Inicio: _____

Fecha Termino: _____

Equipos de Seguridad: _____

Planos: _____

Manual: _____

Ultimo Mantenimiento: _____

Actividad	Técnico	Duración Teórica	Herramientas	Repuestos	Suministros	Terceros	Tiempo real	Observaciones

Recibido por: _____

Supervisado: _____

Elaboración propia

Anexo 5: Depreciación de la maquinaria

Activo Fijo Tangible	Valor Adquisitivo	% depreciación	Años						Depreciación Acumulada	Valor Residual
			2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Terreno	311,850.00	0%								311,850.00
Infraestructura Planta	33,147.32	5%	0.00	1,657.37	1,657.37	1,657.37	1,657.37	1,657.37	8,286.83	24,860.49
Maquinaria y Equipo	581,278.72	20%	0.00	116,255.74	116,255.74	116,255.74	116,255.74	116,255.74	581,278.72	0.00
Depreciación Fabril	926,276.04		0.00	117,913.11	117,913.11	117,913.11	117,913.11	117,913.11	589,565.55	336,710.49
Infraestructura Oficinas	152,477.68	5%	0.00	7,623.88	7,623.88	7,623.88	7,623.88	7,623.88	38,119.42	114,358.26
Muebles Oficinas	16,050.00	10%	0.00	1,605.00	1,605.00	1,605.00	1,605.00	1,605.00	8,025.00	8,025.00
Equipos Oficina	22,430.00	10%	0.00	2,243.00	2,243.00	2,243.00	2,243.00	2,243.00	11,215.00	11,215.00
Depreciación No Fabril	190,957.68		0.00	11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88	11,471.88	57,359.42	133,598.26
Depreciación tangibles	1,117,233.72		0.00	129,384.99	129,384.99	129,384.99	129,384.99	129,384.99	646,924.97	470,308.75

Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

Anexo 6: Amortización de los intangibles

Activo Fijo Intangible	Valor Adquisitivo	% depreciación	Años						Amortización Acumulada	Valor Residual
			2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Trámites legales y reglamentarios	955.00	10%	0.00	95.50	95.50	95.50	95.50	95.50	477.50	477.50
Registro de marca	500.00	10%	0.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	250.00	250.00
Patentes*	2,782.78	10%	0.00	278.28	278.28	278.28	278.28	278.28	1,391.39	1,391.39
Licencias de cómputo y manejo de correo	3,135.00	10%	0.00	313.50	313.50	313.50	313.50	313.50	1,567.50	1,567.50
Inscripción de Trabajadores en el MINTRA	120.00	10%	0.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	60.00	60.00
Licencia Funcionamiento	850.00	10%	0.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	425.00	425.00
Licencia DIGESA	455.00	10%	0.00	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	227.50	227.50
Inscripción en Registro Industrial	750.00	10%	0.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	375.00	375.00
Amortización	9,547.78		0.00	954.78	954.78	954.78	954.78	954.78	4,773.89	4,773.89

Elaboración propia