

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE INSECTICIDA
BIODEGRADABLE A BASE DE LA SEMILLA
DE GUANÁBANA (*Annona muricata*)**

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Sara Maria Chumbe Sausa
Código 20132684

Juan Carlos García Vera
Código 20132799

Asesor

Juan Carlos Seminario

Lima – Perú
Setiembre de 2019



**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A BIODEGRADABLE
INSECTICIDE PRODUCTION PLANT BASED
ON THE SOURSOP SEED (*Annona muricata*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	2
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1. Problemática	3
1.2. Objetivos de la investigación	3
1.3. Alcance de la investigación	4
1.4. Justificación del tema.....	5
1.5. Hipótesis del trabajo	6
1.6. Marco referencial	6
1.7. Marco conceptual.....	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	9
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	9
2.1.1. Definición comercial del producto	9
2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementos.....	9
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	10
2.1.4. Análisis del sector industrial.....	10
2.1.5. Modelo de Negocios	12
2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	13
2.3. Demanda Potencial	14
2.3.1. Patrones de consumo	14
2.3.2. Determinación de la demanda potencial	14
2.4. Determinación de la demanda de mercado	15
2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica	15
2.5. Análisis de la oferta	21
2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	22
2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales	23
2.5.3. Competidores potenciales si hubiera	23
2.6. Definición de la Estrategia de Comercialización.....	24
2.6.1. Políticas de comercialización y distribución	24
2.6.2. Publicidad y promoción	25

2.6.3. Análisis de precios	25
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	27
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización de planta.....	27
3.1.1. Proximidad a las materias primas	27
3.1.2. Cercanía al mercado.....	27
3.1.3. Disponibilidad de mano de obra	28
3.1.4. Infraestructura industrial y red de comunicación	29
3.1.5. Abastecimiento de energía eléctrica	29
3.1.6. Abastecimiento de agua	29
3.1.7. Servicio de transporte	30
3.1.8. Disponibilidad de terrenos	31
3.1.9. Eliminación de desechos.....	32
3.1.10. Clima.....	32
3.1.11. Reglamentaciones fiscales y legales	33
3.1.12. Servicios de construcción y mantenimiento	33
3.1.13. Condiciones de vida.....	35
3.1.14. Costos.....	36
3.1.15. Percepción de seguridad	36
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización de planta	37
3.3. Evaluación y selección de localización	38
3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización.....	38
3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización	39
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	41
4.1. Relación tamaño – mercado.....	41
4.2. Relación tamaño – recursos productivos	41
4.3. Relación tamaño – tecnología.....	41
4.4. Relación tamaño – punto de equilibrio	42
4.5. Selección del tamaño de planta.....	42
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	43
5.1. Definición técnica del producto	43
5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	43
5.1.2. Marco regulatorio para el producto	43
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción	44
5.2.1. Descripción de las tecnologías existentes	44

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes	44
5.2.2. Proceso de producción	45
5.3. Características de las instalaciones y equipos.....	50
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos.....	50
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria	51
5.4. Capacidad Instalada	52
5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	52
5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada	54
5.5. Resguardo de la calidad y / o inocuidad del producto	56
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	56
5.6. Estudio de impacto ambiental.....	57
5.7. Seguridad y salud ocupacional	59
5.8. Sistema de mantenimiento	71
5.9. Diseño de la cadena de suministro.....	72
5.10. Programa de producción	72
5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	74
5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales	74
5.11.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	75
5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos	76
5.11.4. Servicios de terceros	76
5.12. Disposición de planta.....	77
5.12.1. Características físicas del proyecto.....	77
5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas	77
5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona	78
5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización	82
5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva.....	82
5.12.6. Disposición general.....	82
5.13. Cronograma de implementación del proyecto	83
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	85
6.1. Formación de la organización empresarial	85
6.2. Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	85
6.3. Esquema de la estructura organizacional.....	86
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	87

7.1. Inversiones	87
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	87
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de Trabajo)	89
7.2. Costos de producción.....	90
7.2.1. Costos de materia prima	90
7.2.2. Costos de la mano de obra directa	90
7.2.3. Costo indirecto de fabricación	90
7.3. Presupuesto operativo	92
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas	92
7.3.2. Presupuesto operativo de costos	92
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos	94
7.4. Presupuestos financieros.....	95
7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda	95
7.4.2. Presupuesto de estado resultados	96
7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)	97
7.5. Evaluación económica y financiera	98
7.5.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	98
7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	99
7.5.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	100
7.5.4. Análisis de sensibilidad	100
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	102
8.1. Indicadores Sociales	102
8.2. Interpretación de Indicadores Sociales	102
CONCLUSIONES	105
RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS.....	107
BIBLIOGRAFÍA	110
ANEXOS.....	111

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Producción nacional de insecticida en millones de litros	15
Tabla 2.2 Importaciones de insecticida en millones de litros	15
Tabla 2.3 Exportaciones de insecticida en millones de litros	16
Tabla 2.4 Demanda Interna Aparente Histórica de insecticidas en aerosol del 2013 al 2018 en millones de litros.....	16
Tabla 2.5 Datos para realizar la proyección de la demanda de insecticidas	17
Tabla 2.6 Demanda proyectada de insecticida del 2019 al 2026.....	18
Tabla 2.7 Demanda Objetivo en millones de litros del 2019 al 2026.....	21
Tabla 2.8 Demanda del Proyecto en millones de litros del 2019 al 2023.....	21
Tabla 2.9 Oferta de insecticidas del 2013 al 2018.....	22
Tabla 2.10 Tendencia de precios de insecticidas y su variación en el periodo 2013-2018	25
Tabla 3.1 Toneladas de guanábana cosechada por regiones.....	27
Tabla 3.2 PEA 2015 según nivel educativo en miles de personas.....	28
Tabla 3.3 Potencia instalada por departamento en el 2016.....	29
Tabla 3.4 Costo de abastecimiento de agua por región (sin IGV).....	29
Tabla 3.5 Distancia al mercado objetivo	30
Tabla 3.6 Parque vehicular de transporte de carga según departamento	31
Tabla 3.7 Humedad relativa promedio anual, según departamento, 2012-2015	33
Tabla 3.8 PBI de construcción del 2011-2017.....	33
Tabla 3.9 PEA de construcción por regiones en miles de personas	34
Tabla 3.10 Índice de desarrollo humano por regiones.....	35
Tabla 3.11 Costos de producir 100 unidades de insecticida.....	36
Tabla 3.12 Factores de macrolocalización.....	38
Tabla 3.13 Evaluación de macrolocalización	38
Tabla 3.14 Calificación de la macrolocalización.....	39
Tabla 3.15 Factores de microlocalización	39
Tabla 3.16 Evaluación de microlocalización	40
Tabla 3.17 Calificación de microlocalización	40
Tabla 4.1 Relación tamaño-mercado	41
Tabla 4.2 Resumen de tamaños de planta.....	42

Tabla 5.1 Tecnología	45
Tabla 5.2 Especificaciones de maquinarias	51
Tabla 5.3 Número de Máquinas.....	53
Tabla 5.4 Número de Operarios.....	54
Tabla 5.5 Capacidad hombre	54
Tabla 5.6 Máquinas.....	54
Tabla 5.7 Capacidad Instalada.....	55
Tabla 5.8 Matriz de Aspectos e Impactos.....	57
Tabla 5.9 Matriz de Leopold.....	58
Tabla 5.10 Matriz de peligros y riesgos.....	60
Tabla 5.11 IPERC de trabajos en oficinas	61
Tabla 5.12 IPERC para el área de selección.....	62
Tabla 5.13 IPERC para el molino de cuchillas.....	63
Tabla 5.14 IPERC para el secado	64
Tabla 5.15 IPERC para el pesado	64
Tabla 5.16 IPERC para el lixiviado.....	65
Tabla 5.17 IPERC para el filtrado	66
Tabla 5.18 IPERC para el evaporado.....	67
Tabla 5.19 IPERC para la disolución.....	68
Tabla 5.20 IPERC para el envasado	69
Tabla 5.21 Plan de producción del primer año	73
Tabla 5.22 Plan de producción anual.....	73
Tabla 5.23 Requerimiento de semillas.....	74
Tabla 5.24 Requerimiento de hexano	75
Tabla 5.25 Requerimiento de alcohol etílico	75
Tabla 5.26 Tarifas de servicios	75
Tabla 5.27 Número de trabajadores.....	76
Tabla 5.28 Áreas	78
Tabla 5.29 Guerchet.....	79
Tabla 5.30 Cronograma de implementación del proyecto.....	84
Tabla 7.1 Inversión tangible	87
Tabla 7.2 Gastos preoperativos.....	87
Tabla 7.3 Inversión intangible	87
Tabla 7.4 Depreciación de activos.....	89

Tabla 7.5 Capital de trabajo	88
Tabla 7.6 Ciclo de caja	89
Tabla 7.7 Inversión total	89
Tabla 7.8 Valor de insumo.....	90
Tabla 7.9 Mano de obra directa	90
Tabla 7.10 Mano de obra indirecta	91
Tabla 7.11 Electricidad parte del CIF	91
Tabla 7.12 Agua parte del CIF.....	91
Tabla 7.13 Costos indirectos de fabricación	92
Tabla 7.14 Ingreso por ventas	92
Tabla 7.15 Costo de ventas	92
Tabla 7.16 Remuneraciones y salarios	94
Tabla 7.17 Gastos administrativos.....	94
Tabla 7.18 Gastos de ventas	95
Tabla 7.19 Datos del financiamiento	95
Tabla 7.20 Servicio de deuda.....	96
Tabla 7.21 Estado de resultados	96
Tabla 7.22 Incidencias	96
Tabla 7.23 Estado de situación financiera	97
Tabla 7.24 Flujo de fondos económicos	97
Tabla 7.25 Flujo de fondos financieros	98
Tabla 7.26 Evaluación económica	98
Tabla 7.27 Ratios económicos VAN, TIR, B/C, PR.....	98
Tabla 7.28 Evaluación financiera	99
Tabla 7.29 Ratios financieros VAN, TIR, B/C, PR.....	99
Tabla 7.30 Ratios	100
Tabla 7.31 Análisis de sensibilidad	101
Tabla 8.1 Inversión total	102
Tabla 8.2 Valor agregado.....	102
Tabla 8.3 Valor agregado neto.....	103
Tabla 8.4 Densidad de capital.....	103
Tabla 8.5 Intensidad de capital	103
Tabla 8.6 Productividad de mano de obra	104
Tabla 8.7 Producto - Capital	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Canvas de insecticida de guanábana	12
Figura 2.2 Gráfico de dispersión del DIA vs el tiempo	17
Figura 2.3 Gráfico de intención de compra	19
Figura 2.4 Gráfico de intensidad de compra	20
Figura 2.5 Gráfico de frecuencia de compra.....	20
Figura 2.6 Sapolio mata cucarachas y moscas.....	22
Figura 2.7 Raid Max	23
Figura 2.8 Participación de compañías en Perú en el mercado de insecticidas.....	24
Figura 3.1 Distribución de hogares según NSE 2018.....	28
Figura 3.2 Mapa de parques industriales en el Perú	31
Figura 3.3 Mapa de parques industriales en Lima	32
Figura 3.4 Variación del PBI de construcción 2016-2017.....	34
Figura 3.5 Distrito con mayor tasa de homicidios al 2015	36
Figura 5.1 Diagrama de procesos de la producción de insecticida.....	47
Figura 5.2 Diagrama de bloques	48
Figura 5.3 Balance de materias	49
Figura 5.4 Cadena de suministro	72
Figura 5.5 Gocinto	73
Figura 5.6 Diagrama relacional	80
Figura 5.7 Áreas determinantes en el proceso	81
Figura 5.8 Diagrama relacional	81
Figura 5.9 Plano de la empresa	83
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	86

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto tiene como finalidad comprobar de manera técnica, comercial, económica y social la factibilidad de la instalación de una planta de insecticida biodegradable a base de semillas de guanábana.

Se comercializará el producto, a un precio de S/ 8.9 para la presentación de 250ml. El público objetivo será las familias de Lima Metropolitana que se formen parte del nivel socioeconómico A, B y C. Nuestra planta está ubicada en Ate, Lima con un tamaño de planta de 1,236,274 botellas.

Las etapas del proceso de elaboración son: seleccionar, moler, secar, pesar, lixiviar, filtrar, evaporar, enfriar, disolver, envasar y encajonar para la línea principal de producción. La fábrica comprende una superficie de 206 m² y se estima una inversión total de S/. 1,180,802 con una composición de 60% financiado a través de COFIDE y el otro 40% de capital propio. Se podrá ver un retorno de la inversión a partir del segundo año y 8 meses, su VANF y TIRF son de S/ 1,863,638 y 74.73% respectivamente.

Palabras Claves: Biodegradable, Ecosistema, Aedes Aegypti, Insecticida, Acetogenina

EXECUTIVE SUMMARY

The project is intended to demonstrate commercially, economically, technically and socially the viability of the installation of a biodegradable insecticide plant based on guanabana seeds.

The product will be commercialized at a price of S/ 8.9 for the presentation of 250ml. The target audience will be the families of Lima belonging to socioeconomic levels A, B and C. Our plant is located in Ate, Lima with a plant size of 1,236,274 bottles.

The manufacturing process consists of the selected, ground, dried, weighed, leached, filtered, evaporated, cooled, dissolved, packed and boxed for the main production line. The plant covers an area of 206 m². A total investment of S /. 1,180,802 with a composition of 60% financed through COFIDE and the other 40% own capital. You can see a return of investment of 2 years and 8 months, its VANF and TIRF are S / 1,863,638 and 74.73% respectively.

Keywords: Biodegradable, Ecosystem, Aedes Aegypti, Insecticide, Acetogenin

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

Según la Royal Entomological Society de Londres, que se dedica al estudio de los insectos, calculó que existen unos 10 000 millones de insectos por kilómetro cuadrado y se calculan unas 750 000 especies. De los cuales, muchos llevan enfermedades que ponen en riesgo a la población. De acuerdo con la OPS: las enfermedades más comunes en América son: dengue, malaria, chagas, Leishmaniasis, fiebre amarilla, esquistosomiasis, Chikungunya, Filariasis linfática y Oncocercosis. (Organización Panamericana de la Salud, 2017)

Muchos de estos animales ya son resistentes a los insecticidas comunes y no se ven afectados por ellos por su evolución morfológica, comportamental y fisiológica. Incluso algunos insecticidas, en lugar de eliminarlos, los fortalecen y los hacen inmunes. (Garza & Badii, 2007) Por lo que el riesgo a contraer estas enfermedades es mucho mayor si no se cuentan con los medios de prevención adecuados. Como las fumigaciones, el manejo de agua y la higiene personal (Organización Mundial de la Salud, 2016)

Otro aspecto para tener en cuenta es el calentamiento global y como los insecticidas comunes afectan de forma agresiva al planeta ya que no son biodegradables al estar elaborados completamente por sustancias químicas. También afecta a las personas causando cáncer o daños en el sistema nervioso. (Green peace, 2015)

Teniendo como referencia lo presentado, se busca introducir al mercado un insecticida biodegradable a base de semillas de guanábana (*annona muricata*) con el fin de satisfacer la necesidad de la eliminación de insectos, protegiendo al ecosistema y el bienestar de las personas. Por otro lado, se espera que el producto tenga un precio accesible y sea menor a lo ofrecido por la competencia.

1.2. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar la factibilidad de producir un insecticida biodegradable a partir de las semillas de guanábana (*Annona muricata*), el cual permita combatir no solo a los insectos rastreros y voladores comunes en el hogar, sino que incluya también al insecto “*Aedes Aegypti*”

principal vector de la chikungunya, zika y dengue ofreciendo un insecticida de calidad y amigable con el ecosistema.

Objetivos específicos

- Estimar la demanda para del estudio a través un estudio de mercado.
- Identificar y evaluar el proceso y equipos necesarios para la producción de insecticida.
- Determinar la factibilidad técnica, económica y social para la instalación de una planta para la obtención de insecticida.

1.3. Alcance de la investigación

Para definir el alcance que tendrá la investigación, se identificarán las variables más importantes dentro del proyecto.

Unidad de análisis

La unidad de análisis para el proyecto será el mercado de familias peruanas.

Población

Personas del NSE A, B y C.

Espacio

El proyecto se realizará en Lima Metropolitana.

Tiempo

Se determinó que el tiempo del estudio preliminar será a partir del mes de agosto del 2017 y tendrá una duración de 2 años.

Limitaciones de la investigación

Para la elaboración del proyecto se tendremos en cuenta estas limitaciones:

- Existen muchos experimentos sobre el producto, pero no uno que se venda de forma comercial, impidiendo saber con exactitud la demanda real.
- Los datos de importaciones solo precisan a las empresas, más no al número real de personas que compran sus productos por internet.

1.4. Justificación del tema

Técnica

El proceso de producción iniciará con el secado de la semilla de guanábana a 40°C por 72 horas en estufas y luego se someterá a un proceso de reducción en tamaño usando un molino de cuchilla con una malla de 4 mm. Se macerará sin ninguna agitación el producto con hexano (C₆H₁₄) durante 72 horas a temperatura de 25°C ± 2. y se dejará secar a 35 ± 2°C, para la eliminación de este. Se repite el mismo proceso con acetato de etilo (CH₃COOCH₂CH₃) y con alcohol etílico (C₂H₅OH). En los 3 procesos, la relación entre el material y el solvente será 1:2. Para evitar que se dañe, se separará el extracto de su respectivo solvente por destilación usando un rotaevaporador. (Llanos, Arango, & Giraldo, 2008)

Económica

Los precios de los insecticidas según lo informado por Euromonitor varía según la marca, la clase de insectos que combate y la forma de distribución. El precio de Sapolio es de S/ 11.90, el de Raid oscila entre 15.30 y 19.20 soles. Y Baygon cuesta 12.90

Según una entrevista al director ejecutivo de Cultivida, Rodrigo Santillán, la venta de productos agroquímicos crecerán un 5%, lo cual confirma que la demanda para el producto se está incrementando. (León Carrasco, 2016)

Según la CCL, el PBI para este año cerrará con 2.6% y se espera que para el 2018 crezca hasta un 3.5%, otorgándonos datos favorables para nuestro proyecto. (Perú 21, 2017)

Social- ambiental

Actualmente, se estima que el 20% de los productos médicos contienen algún elemento que proviene de una planta, por lo que no es extraño que salgan más productos que provengan en su totalidad de ellos. (Lock, 2016) Por otro lado, para responder a la demanda de los mercados, la integración de los insumos biológicos (bioinsumos) en las prácticas es una buena opción. (Andersen & Montiel, 2016) Estos productos son fabricados a partir de organismos tales como bacterias, virus y entre otros; y estos se pueden utilizar para controlar plagas o como fertilizantes. “No dejan residuos tóxicos en el medio ambiente ni implican riesgos para la salud de las personas” (Whelan, 2013)

Innovación

La guanábana tiene por naturaleza un compuesto letal (acetogenina) que elimina por completo a los más difíciles de tratar como son actualmente el dengue o la chikungunya. Un insecticida a base de este producto se ha probado que permitiría controlar estas enfermedades, también sería resistente a la luz y menos agresivo con el medio ambiente (Dominguez, Martinez, Colar, Atzin, & Chimalpopoca, 2003)

1.5. Hipótesis del trabajo

La implementación de una plata productora de insecticida biodegradable a base de la semilla de guanábana es factible desde el punto de vista económico, técnico y social.

1.6. Marco referencial

Para la investigación se usaron fuentes de diversas de información, las principales revistas que se usaran como base para este proyecto son las siguientes:

- **Pupicidal activity of annonacin for aedes aegypti:** Estudio realizado en México que relata el gran poder insecticida de la guanabana y como es mortal para los insectos portadores del dengue. Muestra los experimentos realizados y la estructura molecular de esta fruta que es capaz de evitar que el virus se siga propagando. (Dominguez, Martinez, Colar, Atzin, y Chimalpopoca, 2003)
- **Biopesticidas: tipos y aplicaciones en el control de plagas agrícolas:** Con la finalidad de buscar y promover insecticidas naturales que no lastimen la salud ni al ecosistema, se realizó una revisión de los biopesticidas, los beneficios, sus diferencias y tipos de aplicación teniendo como base al sector rural. (Ondarza-Beneitez, 2017)
- **A Systematic Review of Health Economic Analyses of Housing Improvement Interventions and Insecticide-Treated Bednets in the Home:** Se comprueba la eficiencia del uso de insecticidas no solo en la aplicacion de plantas, sino que nos muestras que si es aplicado en mayas protectoras en los hogares, se logra un nivel de prevension alto, evitando enfermedades como el dengue y la malaria. (Pega y Wilson, 2017)
- **Plantación de frutales en alta densidad como una alternativa para incrementar producción y productividad por unidad de superficie:** Este

artículo nos muestra que una correcta distribución al sembrar nos ayuda a aumentar los cultivos. Como resultado, nos indica que la producción de guanábana puede ser incrementada hasta un 400%, logrando un aumento de productividad de la empresa. (Reyes, Aceves, Vera, Caamal, y Alamilla, 2017)

- **Obtención de plaguicidas naturales a partir de semillas de chirimoya (*Annona cherimolia* Mill.) y guanábana (*Annona muricata* L.):** Se muestra la fabricación (materiales y procesos) de insecticidas naturales a base de la semilla de guanábana y los resultados experimentales de la aplicación del mismo en insectos voladores comunes en el hogar. (Rivera, y otros, 2010)
- **Biodegradable:** “Un producto es biodegradable cuando puede ser descompuesto por organismos biológicos en un entorno favorable” (Rivera, 2018)

1.7. Marco conceptual

Los insecticidas tienden a ser usados no solamente por agricultores como se cree comúnmente, sino que tiene una gran acogida en las casas que cuentan con un jardín, ya sea este pequeño. Razón por la cual la compra de este producto aumenta cada año según los datos obtenidos en Euromonitor. Mostrando un crecimiento del 9.06% en el periodo 2015-2016.

Según la RAE observamos que un insecticida se define como producto que sirve para matar insectos, y si bien es cierto, muchos no cumplen con esta función en su totalidad, o solo cubren una clase de ellos. También se observa que ante este ataque de mosquitos se crean nuevas tecnologías para combatirlos como Vectrax que es un producto elaborado por la compañía americana de control semioquímico de plagas ISCA Technologies que atrae a los mosquitos de forma casi inmediata pues imita al dulce de las flores. Pero no se usaría para deshacernos de las larvas, pupas o huevos.

La guanábana es una fruta que crece de forma pareja. Un estudio en la fruticultura en Campeche de México sobre la distribución topológica dio como resultado que la producción aumentó en un 400%, demostrando para este proyecto que la materia prima no va a escasear siempre y cuando se sepa aprovechar el de cultivo. (Reyes, Aceves, Vera, Caamal, y Alamilla, 2017) Otra característica importante es que cuenta con propiedades

insecticidas de ciertas sustancias que sólo ellas producen (acetogeninas) contenidas en sus hojas y semillas y que son letales para muchos insectos según la Doctora Edith Escalón, la sustancia que se obtiene a partir de este fruto es soluble en agua y resistente a la luz (Escalón, 2005)



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

Se busca realizar un insecticida biodegradable a partir de la semilla de guanábana que se pueda aplicar en forma de aerosol y que este contenido en envases de plástico de 250 ml. Existen tres niveles de producto (básico, real y aumentado) según los beneficios que este genere al consumidor.

- **Nivel básico:** Correspondiente a su función principal, la de eliminar los insectos voladores y rastreros que atacan a los hogares, incluso a los que transportan el virus del dengue y la chikungunya.
- **Nivel real:** Este producto de calidad garantizada, será vendido en envases de plástico de 250 ml, el cual contará con un rociador para facilitar la aplicación de este. También, contará con indicaciones de uso en la parte posterior de la etiqueta.
- **Nivel aumentado:** La característica que se busca que impacte al cliente es la de un producto biodegradable que no dañe al medio ambiente. De forma adicional, se brindará información de la empresa como el número donde se responderán consultas puntuales por WhatsApp, las redes sociales como Instagram, Facebook, Pinterest y la página web para el uso conveniente del usuario, acompañado de un código QR que lo dirigirá de manera inmediata.

2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementos

Usos

Lo que se busca realizar es un insecticida biodegradable a partir de la semilla de guanábana que se pueda aplicar en forma de aerosol. Este producto al ser natural no contiene químicos y su principal compuesto es el aceite de ricino obtenido de la semilla de guanábana que este disuelto con agua destilada. No es tóxico para las personas, pero es mortal para muchos insectos, entre ellos al “Aedes Aegypti”, portador del zika, el dengue y chikungunya. Hay que adicionar que su uso no daña a las plantas y su método de uso es 2 o 3 veces por semana según se requiera.

Bienes sustitutos

Como sustitutos encontramos a los insecticidas en polvo y eléctricos. Estos protegen a los hogares de muchas clases de insectos voladores en su mayoría, ya que no eliminan a las larvas y huevos que se encuentran escondidos en algunas las plantas y rincones de la casa. Por otro lado, se usan aceites vegetales para eliminar insectos de forma natural, este producto es un viejo producto usado desde hace décadas para el control de plagas, si bien es cierto es muy eficiente, no reemplaza por completo a los insecticidas organosintéticos. (Silva, Lagunes, Rodríguez, y Rodríguez, 2002)

Bienes complementarios

Dentro del conjunto de bienes complementarios encontramos a los fertilizantes para jardines, ya que las personas que cuentan con un jardín suelen tener una mayor cantidad de plagas. “Los estudios de la resistencia vegetal a plagas de insectos han mostrado que la resistencia cambia con el tiempo o el estado de crecimiento de cada planta” (Slansky, 1990). Dentro de la gama de fertilizantes encontramos diferentes tipos como los orgánico e los inorgánicos que van a variar de acuerdo con el cultivo con el que se trabaje.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

En este capítulo se analizarán cuatro diversos departamentos del Perú que poseen la mayor producción de guanábana en el país según datos del Minagri. Los cuales son Lima, Ucayali, La Libertad y Junín, para posteriormente, mediante un ranking de factores, seleccionar en cuál de estos debe situarse la planta de producción de insecticida de guanábana. Luego del análisis macro, se realizará un segundo ranking de factores para determinar en qué provincia del departamento seleccionado se debe instalar la fábrica.

Hay que destacar que la muestra base de encuestas y la población objetivo se encuentra en Lima, al igual que el centro de comercialización, por lo que se considera el departamento clave para el estudio.

2.1.4. Análisis del sector industrial

Con la finalidad de entender el entorno y al mercado que rodean a la empresa se usarán las cinco fuerzas de Porter propuestas por el ingeniero Michael Porter en 1979.

Amenaza de nuevos participantes

Existe una alta amenaza por las siguientes causas:

- El aumento de cultivos de origen orgánico exige nuevos productos que cubran sus necesidades, en consecuencia, incrementa la posibilidad de ingreso de nuevos participantes al mercado.
- Existe un gran posicionamiento de marcas como Sapolio o Raid, pero ninguna cuenta con una línea ecológica que no dañe al medio ambiente.
- Existe un fácil acceso a la materia prima (guanábana) en nuestro país y se cuenta con un plan vigente en el Ministerio de agricultura para aumentar la producción ya que se encuentra entre los cultivos con mayor potencial (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016)

Poder de negociación de los proveedores

Hay un poder de negociación bajo.

- No hay una intención de integración hacia adelante, ya que en su mayoría se encarga solo de la actividad de comercio de la materia prima.
- Cambiar proveedores no da costo adicional, ya que se cuenta con una variada cantidad de proveedores latinoamericanos, por ende, el poder de negociación es medio.
- Algunos proveedores que tomaríamos en cuenta son: Cominper Perú, Ecoclear Colombia, Profam Alimentos Perú, Inversiones Q&L Export Perú, Corporación Agroindustrial de los Andes Perú

Poder de negociación de los compradores

El poder de negociación es muy alto debido a la concentración del mercado.

- Al ser nuestros principales clientes, los supermercados, no existe poder de negociación con ellos. Ya que las fechas y medios de entrega del producto son determinados por ellos.
- Hay fidelización de clientes, ya que no existe una marca que lidere el mercado, sino que, por el contrario, son reemplazables fácilmente.
- No existe la intención de iniciar una integración hacia atrás.

Amenaza de los sustitutos

Existe una baja amenaza de sustitutos por las siguientes razones:

- No existe un mercado competitivo debido a que en el mercado peruano no existe aún un insecticida completamente biodegradable el cual pueda eliminar a los insectos vectores de enfermedades.

Rivalidad entre los competidores

Existe una alta rivalidad entre competidores:

- Crecimiento del mercado de los insecticidas en aproximadamente 5% anual en los últimos 10 años según datos obtenidos en Euromonitor.
- La existencia de productos parecidos aumenta la rivalidad entre competidores, en especial por la baja fidelización con las marcas actuales.

2.1.5. Modelo de Negocios

Para analizar los aspectos más importantes de la empresa se usará el modelo CANVAS con la finalidad de detallar las propuestas de valor, los recursos disponibles y la relación con los clientes y agentes externos.

Figura 2.1

Canvas de insecticida de guanábana

Asociaciones clave -Asociarse con agricultores de guanábana para la obtención de las semillas -Tercerizar la distribución	Actividades clave -Lavado y Secado de semillas de guanábana -Prensado para obtener aceite -Filtración en caliente -Análisis fisicoquímicos	Propuestas de valor Un insecticida biodegradable que no daña al ser humano y que tiene un aroma agradable. No solo es capaz eliminar a los insectos comunes, sino que ataca al vector del Aedes Aegypti	Relaciones con los clientes Creando una comunidad que apoya el cuidado del medio ambiente a través de redes sociales	Segmentos de mercado El producto va dirigido a personas del NSE A, B y C que cuenten con un jardín en su casa o con plantas dentro de la misma.
	Recursos clave -Semillas de guanábana -Los trabajadores administrativos y operarios -Maquinaria -Información de clientes		Canales Se utilizarán canales minoristas. La principal fuente de distribución serán los supermercados	
Estructura de costes El costo fijo será extremadamente competitivo por el envase			Fuente de ingresos El factoring de la venta permitirá un plazo promedio de cobro será corto	

Elaboración propia

2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para realizar el estudio preliminar se tomará como base al libro de Hernández y Baptista, Metodología de la investigación, que nos ayudara con el análisis integran de cada aspecto del proyecto.

Para el capítulo II, referente al estudio de mercado, se usarán fuentes de Internet, revistas científicas (Proquest y Ebsco) y bases de datos (Datatrade y Euromonitor). Con esta información se calculará la demanda utilizando el método del DIA que se ajustará con el apoyo de las encuestas que se realizaran a 348 personas.

Para el capítulo III, donde se desea analizar la localización de planta se usará el método de Ranking de factores para poder discriminar la ubicación optima de la planta, teniendo en cuenta diferentes factores en la micro y macro localización.

En el capítulo IV, se hace referencia al tamaño de planta, se trabajará con la demanda del proyecto, la data de los recursos, la maquinaria a utilizar y el método de punto de equilibrio para hallar las unidades donde no se pierda ni se gane.

Para el capítulo V, en el lado de ingeniería se tendrán en cuenta varios aspectos. En primer lugar, usarán fuentes de revistas científicas, datos en Internet y entrevistas a especialistas en planta para poder encontrar la tecnología adecuada a utilizar en la planta. En segundo lugar, se realizará un experimento con la finalidad de comprar la efectividad del producto. Finalmente, para obtener las medidas de las áreas, se usará el Método de Guerchet.

Para el capítulo VI, donde se trata la organización de la empresa, se comprarán empresas similares para poder definir puestos de trabajo necesarios, juntamente con sus funciones a través de la creación de perfiles de puesto y trabajador.

Para el capítulo VII, se realizará una evaluación del proyecto, se usarán ratios financieras para hallar la rentabilidad de la empresa, también se realizará un análisis de sensibilidad para recrear posibles escenarios, tanto pesimistas como optimistas.

Finalmente, para el capítulo VII, se realizará una evaluación social del proyecto, el cual se demostrará el efecto que genera en la sociedad.

2.3. Demanda Potencial

Para poder calcular dicha demanda, se tendrán en cuenta diversos patrones de consumo que se detallarán a continuación.

2.3.1. Patrones de consumo

Nuestro insecticida en spray tiene como principal característica el ser biodegradable y no dañar la salud humana, muy aparte de su principal función que es la de eliminar insectos tanto rastreros como voladores presentes en el hogar de las personas. Por consiguiente, se han identificado los principales patrones de consumo:

- Personas que cuenten con un jardín o con una gran cantidad de plantas en su hogar o a las afueras, ya que asegura la presencia de insectos.
- Hogares, que no necesariamente cuenten con la característica mencionada anteriormente, pero que cuenten con problemas de insectos en menor medida.
- La demanda se puede considerar estacional ya que en verano es la época donde se presentan mayor cantidad de insectos.
- El insecticida está enfocado a los niveles socioeconómicos A, B y C ya que no es de primera necesidad.
- Debido a que el proyecto en mención se realizará en Lima Metropolitana, se toma como fuente primaria a esta provincia.
- Por último, se tomará en cuenta a personas con conciencia ambiental ya que nuestro producto no es dañino para el medio ambiente

2.3.2. Determinación de la demanda potencial

Se utilizará el consumo per cápita de Argentina, para calcular esta demanda, pues su consumo anual de insecticidas para casa es mucho mayor que el de Perú. Argentina cuenta con un CPC de 1 litro/habitante de insecticida.

1 litro//habitante * 32 170 000 habitantes = 32 170 000 litros

Realizando los cálculos respectivos, podemos determinar que nuestra demanda potencial asciende a 32 170 000 litros anuales de insecticidas.

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

2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica

Se usará data histórica proveniente de diferentes fuentes como Euromonitor y SUNAT, donde se encuentran los antecedentes de la producción, importación y exportación de los insecticidas.

PRODUCCIÓN

Para la producción se consideró a Intradevco como principal productor de insecticidas en Perú, al tener el 48.4% de participación dentro de este mercado en el 2018.

Tabla 2.1

Producción nacional de insecticida en millones de litros

AÑO	PRODUCCIÓN (millones de litros)
2013	0.26
2014	0.27
2015	0.28
2016	0.28
2017	0.34
2018	0.38

Fuente: Euromonitor (2018)

Elaboración propia

IMPORTACIONES

Para las importaciones, vemos que el principal importador es SC Johnson ya que sus productos no se fabrican localmente y posee una participación de mercado del 27% durante el último año.

Tabla 2.2

Importaciones de insecticida en millones de litros

AÑO	IMPORTACIÓN (millones de litros)
2013	0.15
2014	0.16
2015	0.18
2016	0.19
2017	0.23
2018	0.23

Fuente: Euromonitor (2018)

Elaboración propia

EXPORTACIONES

Para las exportaciones se observa que se realiza en su mayoría por empresas pequeñas que comercializan el producto, pero Intradevco sigue contando con una gran participación en el rubro.

Tabla 2.3

Exportaciones de insecticida en millones de litros

AÑO	EXPORTACIÓN (millones de litros)
2013	0.04
2014	0.04
2015	0.05
2016	0.06
2017	0.06
2018	0.04

Fuente: Euromonitor (2018)

Elaboración propia

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

El DIA se calculará tomando los datos obtenidos en DataTrade y corroborados en la SUNAT para obtener los datos exactos y poder proyectar de manera correcta la demanda. Estos datos están dados en millones de litros.

Tabla 2.4

Demanda Interna Aparente Histórica de insecticidas en aerosol del 2013 al 2018 en millones de litros.

AÑO	PRODUCCION (millones de litros)	IMPORTACION (millones de litros)	EXPORTACION (millones de litros)	DIA (millones de litros)
2013	0.26	0.15	0.04	0.15
2014	0.27	0.16	0.04	0.15
2015	0.28	0.18	0.05	0.14
2016	0.28	0.19	0.06	0.15
2017	0.34	0.23	0.06	0.17
2018	0.38	0.23	0.04	0.20

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, SUNAT (2017);

DataTrade (2017) y Euromonitor (2017)

Elaboración propia

2.4.1.2 Proyección de la demanda

A continuación, se detalla la demanda interna aparente de los años 2013 al 2018 en millones de litros

Tabla 2.5

Datos para realizar la proyección de la demanda de insecticidas

AÑO	DIA (millones de litros)
2013	0.15
2014	0.15
2015	0.14
2016	0.15
2017	0.17
2018	0.20

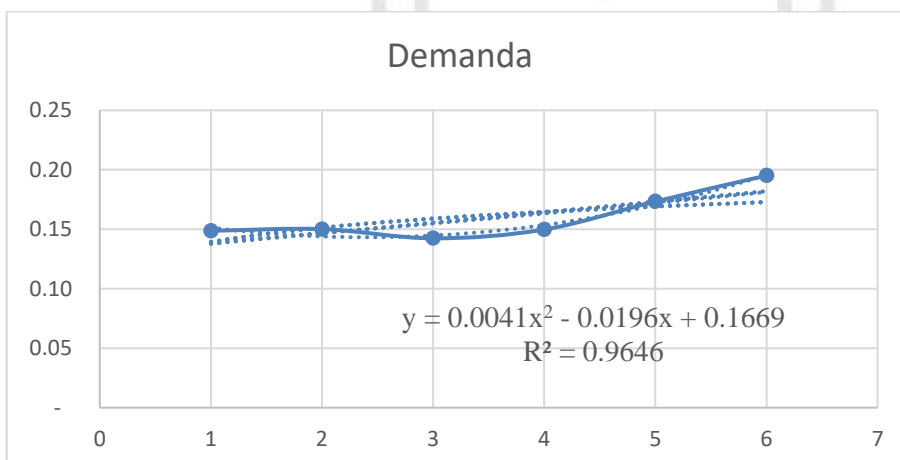
Elaboración propia

Al analizar qué tipo de regresión utilizar, se tuvo en cuenta al coeficiente de determinación, ya que mide la proporción de variabilidad de nuestra variable dependiente. Razón por la cual elegimos una regresión polinómica de segundo grado que cuenta con un R^2 de 0.9646, superior a las demás

- Exponencial=0.6636
- Lineal=0.6654
- Logarítmica=0.6651
- Potencial=0.6633

Figura 2.2

Gráfico de dispersión del DIA vs los años



Elaboración propia

Tabla 2.6

Demanda proyectada de insecticida del 2019 al 2026

AÑO	DEMANDA PROYECTADA
2019	0.23
2020	0.27
2021	0.32
2022	0.38
2023	0.45
2024	0.52
2025	0.61
2026	0.70

Elaboración propia

Los datos obtenidos fueron los siguientes:

- Coeficiente de determinación: 0.9646
- Ecuación: $y=0.0041x^2 - 0.0196x + 0.1669$
- Tipo de regresión: Polinómica de segundo grado

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

El insecticida a base de semillas de guanábana es un producto de consumo masivo, por lo que hay que segmentarlo en grupos con características similares para poder determinar una estrategia de venta:

- Segmentación demográfica: Se tendrá en consideración a familias, siendo los principales compradores, personas con mayoría de edad y responsables de la limpieza del hogar.
- Segmentación geográfica: Se toma como principal lugar de comercialización la ciudad de Lima Metropolitana al contar con un gran movimiento económico y ser la ubicación donde se realiza el estudio.
- Segmentación Psicográfica: NSE A, B y C

Por lo que el mercado objetivo está comprendido por hombres y mujeres que pertenezcan a la población económicamente activa de los NSE A, B y C, con hogares y que pertenezcan a Lima Metropolitana.

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

La información acerca del producto se obtendrá por medio de una encuesta compuesta por 15 preguntas de opción múltiple, la cual estuvo dividida en:

- Presentación del producto,
- Intención de compra
- Intensidad de compra
- Frecuencia de compra
- Cantidad y presentación de compra

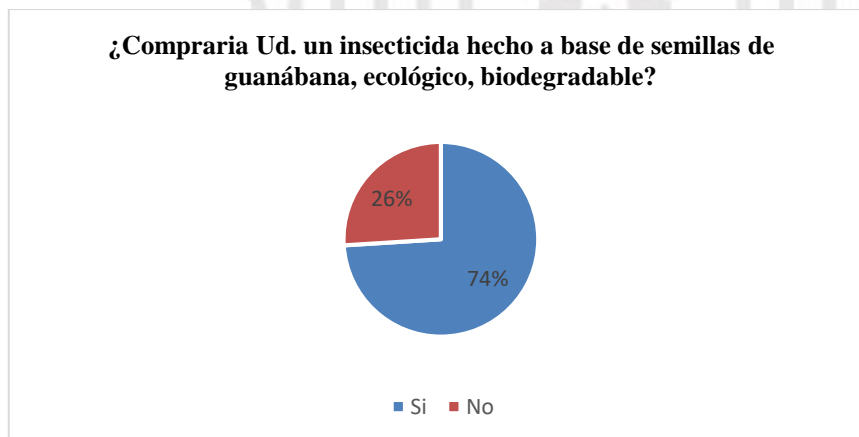
Se recolectaron datos a través de encuestas a 348 personas con el fin de conseguir información para obtener la demanda del proyecto, también se buscaba conocer los rangos de precio aceptados por los clientes y los lugares de compra recurrentes.

2.4.1.5 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia

La encuesta se realizó con un público de 348 personas que compran insecticidas en sus casas y nos dio los siguientes resultados:

Figura 2.3

Gráfico de intención de compra

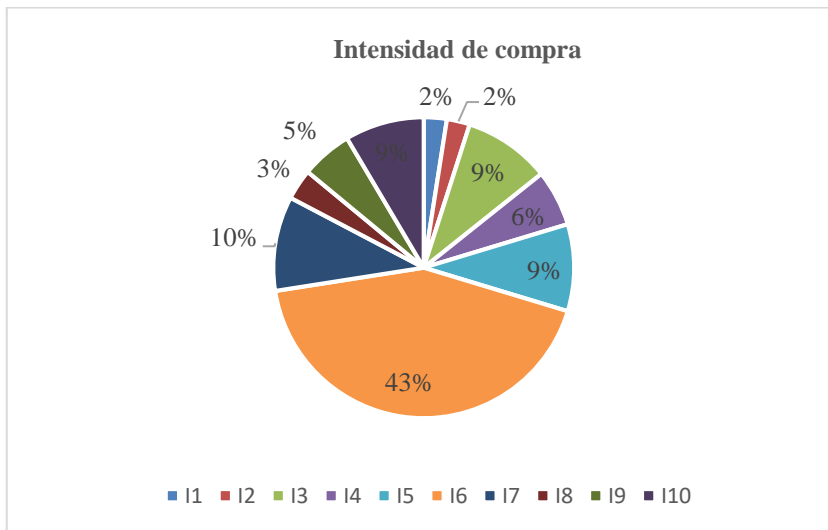


Elaboración propia

Se observó que el 74% de las personas encuestadas, presentan disposición a comprar el nuevo producto, indicándonos que existe una intención de compra elevada.

Figura 2.4

Gráfico de intensidad de compra

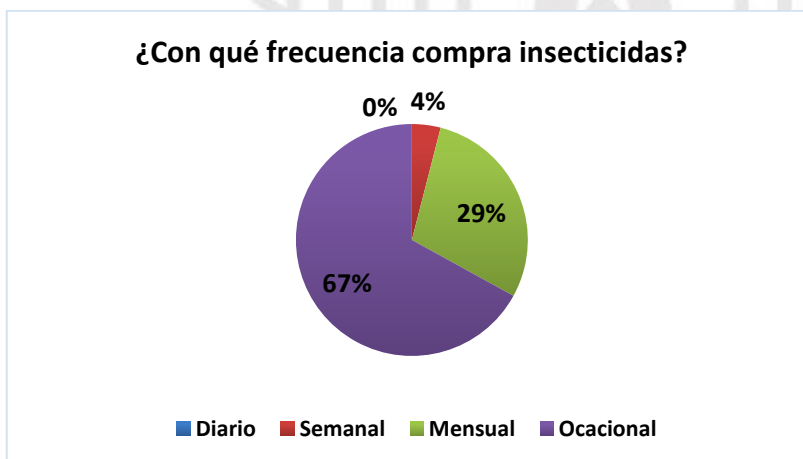


Elaboración propia

La encuesta definió un rango de 10 posibilidades donde 1 era “probable compra” y 10 “definitivamente lo compraría”. Del total de personas que les interesaría comprar el producto, el 44% personas indicaron que tienen una intensidad muy probable a comprar el producto (nivel 3). Por lo que la intensidad de compra es el 60%

Figura 2.5

Gráfico de frecuencia de compra



Elaboración propia

La frecuencia de compra de insecticidas es de 67% de forma ocasional, que hace referencia a comprar 1 insecticida cada 2 meses.

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Tabla 2.7

Demanda Objetivo en millones de litros del 2019 al 2026

AÑO	DEMANDA PROYECTADA	FACTORES		DEMANDA OBJETIVO
2019	0.23	INTENCIÓN (74%)	INTENSIDAD (60%)	0.10
2020	0.27			0.12
2021	0.32			0.14
2022	0.38			0.17
2023	0.45			0.20
2024	0.52			0.23
2025	0.61			0.27
2026	0.70			0.31

Elaboración propia

En los últimos años, el mercado de insecticidas ha crecido un 10.5% y año tras año ha tenido un crecimiento mayor al 7% lo cual nos indica que es un mercado que sigue creciendo.

Para obtener la demanda objetivo, multiplicamos la demanda proyectada por la intención de compra (74%) y la intensidad de compra (60%).

Tabla 2.8

Demanda del Proyecto en millones de litros del 2019 al 2023

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (LT)	DEMANDA DEL PROYECTO (LT)	MATERIA PRIMA (KG)	DEMANDA DEL PROYECTO (UN)
2019	230,600	102,386	20,477	409,546
2020	272,500	120,990	24,198	483,960
2021	322,600	143,234	28,647	572,938
2022	380,900	169,120	33,824	676,478
2023	447,400	198,646	39,729	794,582
2024	522,100	231,812	46,362	927,250
2025	605,000	268,620	53,724	1,074,480
2026	696,100	309,068	61,814	1,236,274

Elaboración propia

2.5. Análisis de la oferta

Para efectos de la investigación se consideró como oferta a la producción nacional y a las importaciones que llegan al Perú de los diferentes países.

Tabla 2.9

Oferta de insecticidas del 2013 al 2018

AÑO	NACIONAL	IMPORTACION	OFERTA
2013	0.98	0.49	1.47
2014	0.94	0.55	1.49
2015	0.96	0.60	1.57
2016	0.97	0.65	1.62
2017	0.96	0.72	1.68
2018	0.98	0.75	1.73

Fuente: Euromonitor (2018)
Elaboración propia

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Dentro del mercado de insecticidas nacionales se encuentra 2 grandes empresas que se encargan de producir e importar este producto, para comercializarlo en el país.

INTRADEVCO

es un conglomerado industrial peruano de bienes de consumo de producto de limpieza para el hogar que viene trabajando desde 1997. En el Perú sus productos insecticidas tienen una actual participación de mercado del 48.4%. Su marca principal es Sapolio, con la cual presenta una gran gama de opciones para eliminar insectos de todo tipo, en sus diferentes presentaciones de 414 ml, 360 ml y 230ml respectivamente.

Figura 2.6

Sapolio mata cucarachas y moscas



Fuente: Intradevco (2018)

SC JOHNSON & SON

Es una empresa multinacional de origen americano, fabricante de productos de limpieza, cuidado personal, médicos y perfumes. Fue fundada en 1886 y llegó al Perú en 1998, donde su principal operación es la de importar sus productos, ya que no cuenta con una planta en el país, pero, aun así, cuenta con una participación de mercado de 27%. Sus

principales marcas en insecticida son Raid y Baygon, los cuales cuentan con diversas presentaciones y cuentan con una variedad de productos para atacar, controlar y prevenir ataques de insectos en el hogar.

Figura 2.7

Raid Max



Fuente: SC Johnson (2018)

OTROS

Ya que en su mayoría estos productos son vendidos en supermercados, cada uno de estos cuenta con su propia marca como es el caso Cencosud SA con su marca Metro, la cual solo se encarga de la comercialización del mismo, mas no de la producción o importación. también hay otras empresas como Bayer que se encuentra en el rubro de importadora pero que cuenta con una participación de mercado muy pequeña a comparación de las dos empresas presentadas anteriormente.

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

Actualmente, existen una gran variedad de competidores, pero entre ellos destacan dos empresas que poseen juntas más del 75% de participación de mercado. ellas son Intradevco y SC Johnson & son. Ambas son muy conocidas internacionalmente y son una fuerte competencia por sus largos años de existencia en el país.

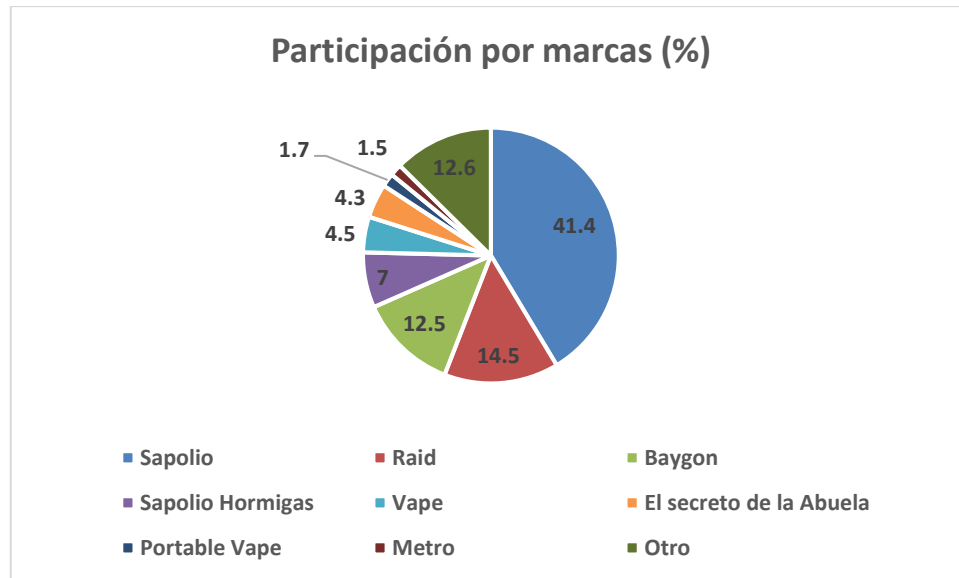
2.5.3. Competidores potenciales si hubiera

Los competidores más importantes en el rubro de insecticidas en el Perú son Sapolio de Intradevco, Raid y Baygon de SC Johnson & son ya que llevan más de 30 años trabajando en el Perú y se han logrado posicionar de forma exitosa en el país. Al contar con una gran gama de productos para cada tipo de insectos, lo hace un competidor potencial, pero en la actualidad ninguno cuenta con una formula 100% ecológica que tenga el poder de

eliminar a los insectos más poderosos como son los que transportan el dengue, el zika y la chikungunya.

Figura 2.8

Participación de compañías en Perú en el mercado de insecticidas.



Fuente: Euromonitor (2018)
Elaboración propia

2.6. Definición de la Estrategia de Comercialización

Para el posicionamiento del producto, se trabajará con el siguiente speech:

“Para ti que cuidas la limpieza de tu hogar y disfrutas el cuidado de tu jardín, te traemos Wali. Por su fórmula a base de semillas de guanábana, funciona como un eficaz repelente que alejara a esos visitantes no deseados en tu hogar”

A continuación, se detallarán las estrategias de comercialización a través de las políticas de comercialización, publicidad y la promoción de nuestros productos, destacando sus características principales.

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

Se realizará una distribución directa, es decir que se tratara directamente con los compradores finales sin necesidad de algún intermediario y será selectiva (Universidad ESAN, 2016) ya que solo se les vendrá a mini, super e hipermercados al ser el punto más usado por los clientes para la compra de los productos de los NSE más altos a los cuales va dirigido nuestro producto

El traslado de nuestro producto al punto de venta se va a tercerizar al no ser una operación crucial dentro del proceso de producción. Con esta idea se busca ahorrar costos y espacio dentro de la planta.

2.6.2. Publicidad y promoción

El slogan será: “Wali es el mejor, más amigable y novedoso insecticida para el hogar” el cual se utilizará en cada comunicación que realicemos.

La empresa va a usar las redes sociales como principal forma de publicidad debido al alto alcance que tiene y a los bajos costos en los que se incurre en este tipo de medios de comunicación. Se contará con una cuenta de Facebook, Instagram y Pinterest, donde se realizarán de 2 a 3 publicaciones por red social que incluyan imágenes e información relevante para nuestros usuarios.

Para hacer conocer nuestro producto se organizarán los llamados “sampling”, que consisten en entregar pequeños sachet de nuestro producto en los diversos supermercados para que el cliente conozca y compruebe la efectividad de nuestro insecticida.

2.6.3. Análisis de precios

Se estudiarán los precios de los insecticidas en los últimos años para hallar como está el mercado del producto.

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

En líneas generales, el precio del litro de insecticida se ha incrementado a lo largo del tiempo y se espera continúe con la misma tendencia. En la próxima tabla, se detallan los valores exactos de precios dentro de los años 2013 al 2018.

Tabla 2.10

Tendencia de precios de insecticidas y su variación en el periodo 2013-2018

AÑO	VARIACION (%)
2013	1.08%
2014	5.54%
2015	4.28%
2016	3.80%
2017	4.88%
2018	8.49%

Fuente: Euromonitor (2018)
Elaboración propia

2.6.3.2 Precio actuales

Los precios de los insecticidas según lo informado por Euromonitor varía según la marca, la clase de insectos que combate y la forma de distribución. El precio de Bayón de 360ml es de 12.90, el de Raid de 360 ml oscila entre 15.30 y 19.20 soles según la clase de insectos a los que ataque. Por su lado, el precio de Sapolio de 414ml es de S/ 11.90. Todos los precios fueron obtenidos de la página web de metro.

2.6.3.3 Estrategia de precio

Para poder competir con el mercado actual, se buscará ingresar con un valor de venta bajo al público de 8.9 soles por un envase de 250 ml, que nos coloca al mismo precio que nuestra competencia al comparar volumen vs precio.



CAPÍTULO III: Localización de planta

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización de planta

3.1.1. Proximidad a las materias primas

Dicho elemento importante debido a que se deberá contar con un abastecimiento oportuno de las materias primas durante la elaboración del producto. A su vez, se disminuirá el costo de la movilización de la materia prima a la planta al igual que el daño que estas puedan sufrir por extensos recorridos. Se muestra una tabla con las regiones donde se cosecha guanábana.

Tabla 3.1

Toneladas de guanábana cosechada por regiones

REGIÓN	2014	2015	VAR (%)
HUANUCO	103	100	-2.9
ICA	51	100	98.7
JUNIN	1769	1915	8.2
LA LIBERTAD	516	524	1.5
LIMA	317	311	-1.9
LORETO	453	397	-2.4
PIURA	95	64	-31.9
UCAYALI	2276	2055	-9.7

Fuente: Ministerio de agricultura y riego (2016)

Elaboración propia

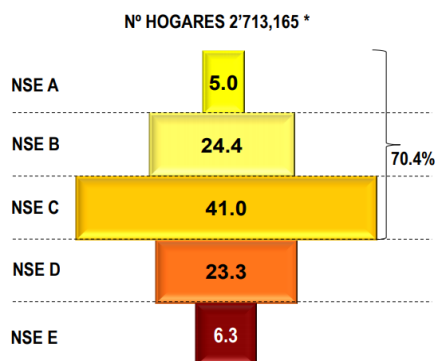
En conclusión, Junín es el mayor productor de guanábanas en nuestro país seguido de Ucayali, La Libertad y Loreto. Dándonos a conocer que es una planta muy fácil de plantar en las diferentes regiones de nuestro país.

3.1.2. Cercanía al mercado

El mercado objetivo se estableció como las personas de NSE A, B y C que se ubiquen en Lima Metropolitana donde se maneja la mayoría de sus negocios y estos NSE representan el 70.4%. Por esta razón, la planta debe encontrarse cerca a este punto.

Figura 3.1

Distribución de hogares según NSE 2018



Nota: En base a 2'437698 hogares

Fuente: Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2018)

3.1.3. Disponibilidad de mano de obra

Este recurso es esencial para el progreso de todas las actividades del proceso de elaboración del insecticida de semillas de guanábana. En la próxima tabla se muestra la cantidad de mano de obra disponible por regiones. Segregado por niveles de educación. Se puede deducir que se encuentra una la mayor cantidad de mano de obra calificada en Lima que en el resto de las provincias, y el traslado de personas no originarias de la región pueden traer consigo costos adicionales para la empresa.

Tabla 3.2

PEA 2015 según nivel educativo en miles de personas

	REGIÓN						
	LIMA	LA LIBERTAD	JUNIN	LORETO	HUANUCO	ICA	UCAYALI
PEA							
total	5,182.70	952.57	719.59	507.71	468.75	400.85	273.39
Primaria	1,129.83	296.25	212.28	177.70	219.38	49.71	71.08
Secundaria	2,669.09	373.41	299.35	233.55	158.44	192.81	136.69
Superior							
Universitaria	725.58	152.41	123.77	41.63	64.22	69.35	29.53
PEA OCUPADA							
total	4 925.3	918.7	698.1	495.4	458.6	389.7	267.2
Primaria	1,073.73	285.72	205.95	173.37	214.62	48.32	69.48
Secundaria	2,536.55	360.13	290.42	227.86	155.00	187.44	133.61
Superior							
Universitaria	689.55	146.99	120.08	40.62	62.83	67.42	28.86
PEA DESOCUPADA							
total	257.35	33.88	21.46	12.35	10.16	11.16	6.17
Primaria	56.10	10.54	6.33	4.32	4.76	1.38	1.60
Secundaria	132.54	13.28	8.93	5.68	3.44	5.37	3.09
Superior							
Universitaria	36.03	5.42	3.69	1.01	1.39	1.93	0.67

Nota: Evolución de los indicadores de empleo e ingresos por departamento 2007-2016.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018)

Elaboración propia

3.1.4. Infraestructura industrial y red de comunicación

Con este factor, hacemos referencia al conjunto de materiales necesarios para poner en marcha nuestra planta y las facilidades de envío de la maquinaria. Incluyen las redes de comunicación y el buen estado en que se encuentren.

Lima Metropolitana es la región con mayor desarrollo en este rubro al contar con la mayoría de las actividades económicas suceden allí. Esto hace que sea la mejor alternativa frente a este factor.

Por parte de la red de comunicación, vemos que el teléfono e internet se encuentran a lo largo de todo el país, no siendo este un factor determinante, Cabe resaltar que hay zonas en Junín, Ucayali y Loreto que en las cuales la señal es muy pobre.

3.1.5. Abastecimiento de energía eléctrica

La energía eléctrica es uno de los factores necesarios para el desarrollo del proyecto, principalmente porque es fundamental para el funcionamiento de la fábrica.

Dentro del grupo seleccionado de regiones, todas poseen un servicio de eléctrico. Por lo que su relevancia es regular dentro del análisis a realizarse. En la próxima tabla se detalla la potencia instalada por departamento, a la cual tendría acceso la empresa en caso de ubicarse allí.

Tabla 3.3

Potencia instalada por departamento en el 2016

REGIÓN	POTENCIA (MW)	HIDRÁULICA	TERMICA	EOLICA
HUANUCO	456.83	100%	0%	0%
ICA	315.23	0%	59%	41%
JUNIN	451.91	99%	1%	0%
LA LIBERTAD	89.83	10%	1%	89%
LIMA	4,497.86	26%	74%	0%
LORETO	122.77	0%	100%	0%
UCAYALI	293.09	1%	99%	0%

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2016)
Elaboración propia

3.1.6. Abastecimiento de agua

En nuestro proceso de producción de insecticidas, el agua es uno de los principales insumos y es requerido en gran volumen. A continuación, se mostrarán los precios del servicio de agua para el sector industrial por regiones:

Tabla 3.4

Costo de abastecimiento de agua por región (sin IGV)

REGIÓN	EMPRESA	CARGO FIJO (S//mes)	TARIFA (S//m3)		ASIGNACION (m3/mes)
			AGUA	ALCANTARILLADO	
HUANUCO	SEDAHUANUCO SA	1.5	2.034	0.941	100
ICA	EPS EMAPICA	2.3	4.2861	1.9969	80
JUNIN	SEDAM HUANCAYO SA	2.4	2.327	0.651	50
LA LIBERTAD	SEDALIB SA	3.562	6.154	3.498	90
LIMA	SEDAPAL	4.886	5,212	2.352	27
LORETO	EPS LORETO SA	1.44	2.4689	0.7289	60
UCAYALI	EMAPACOP SA	1.362	5.673	2.55	50

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2018)
Elaboración propia

3.1.7. Servicio de transporte

El servicio de transporte es de suma importancia para la fábrica ya que de ellos depende el abastecimiento de materias primas como el de distribución de nuestros productos. Teniendo en cuenta que Lima Metropolitana es nuestro objetivo, se colocaran las distancias hacia ella.

Tabla 3.5

Distancia al mercado objetivo

REGIÓN	DISTANCIA (KM)
HUANUCO	390
ICA	302.2
JUNIN	343.7
LA LIBERTAD	585.4
LORETO	928
UCAYALI	720

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2017)
Elaboración propia

Tabla 3.6

Parque vehicular de transporte de carga según departamento

REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015
HUANUCO	1,273	1,481	1,683	1,889	2,119
ICA	3,374	4,274	4,661	4,945	5,030
JUNIN	5,579	6,479	6,860	7,170	7,149
LA LIBERTAD	13,740	16,030	17,016	17,915	17,720
LIMA	76,548	94,239	116,583	131,213	136,258
LORETO	-	76	9	9	8
UCAYALI	785	965	1,058	1,173	1,286

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2016)

Elaboración propia

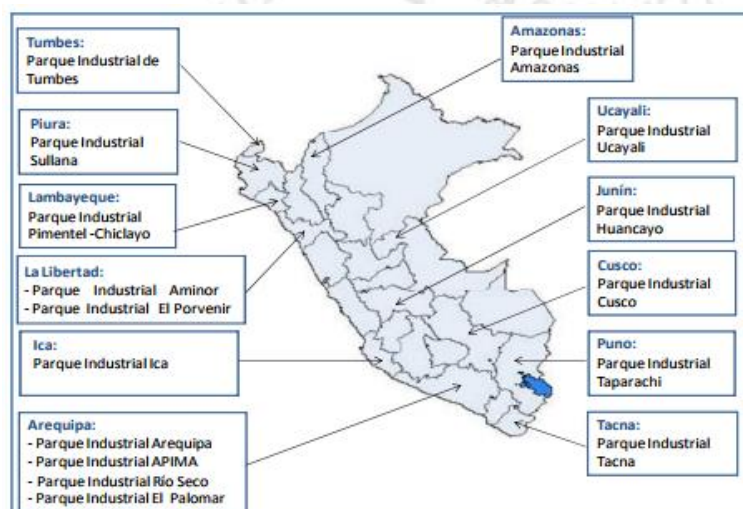
Con la información de la previa tabla podemos deducir que Lima cuenta con un mayor número de parques vehiculares de transporte de carga.

3.1.8. Disponibilidad de terrenos

Para realizar el proyecto se requiere de un área amplia donde se puede construir la infraestructura de la planta. Por eso el primer paso es buscar las zonas industriales por departamento y luego buscar el precio del m² para calcular costos. Como se trata de la base del área de trabajo, se considera un factor significativo a la hora de elegir la locación de la fábrica.

Figura 3.2

Mapa de parques industriales en el Perú



Fuente: Ministerio de la Producción (2018)

Figura 3.3

Mapa de parques industriales en Lima



Fuente: Escuela Superior de Administración y Negocios (2017)

Al ver las imágenes es claro que Lima Metropolitana posee un mayor número de parques industriales donde podría instalarse la planta, seguidos por La Libertad.

3.1.9. Eliminación de desechos

Este es un factor muy importante debido a que al ser una compañía que se preocupa por el ecosistema, nuestros residuos deben ser tratados de forma correcta. Para esto se planea elaborar un estudio de impacto ambiental. Se realizará este estudio en las zonas costeras o cerca de la capital como son La Libertad, Ica y Lima Metropolitana, nos ahorrarían muchos gastos ya que es un estudio que requiere de tiempo y de mano de obra calificada. Según información brindada con anterioridad, como los pertenecientes a la PEA con educación superior, vemos que en estos departamentos ya mencionados, tienen el mayor número de personas calificadas. Por otro lado, los departamentos como Ucayali y Loreto, al no contar con muchos parques industriales, nos hace referencia a que el ámbito industrial no está muy desarrollado, dándonos a conocer que será más difícil conseguir mano de obra calificada para efectuar el estudio de impacto ambiental.

3.1.10. Clima

Usualmente las guanábanas no tienen problema al crecer en diferentes alturas y suelen cultivarse en zonas cálidas, pues su productividad es mayor, pero también crece en zonas

no tan cálidas. Como nuestra materia prima son las semillas, para mantenerse en buen estado deben estar en zonas sombreadas y húmedas, por lo que a continuación se presenta la humedad relativa por regiones.

Tabla 3.7

Humedad relativa promedio anual, según departamento, 2012-2015

REGIÓN	2012	2013	2014	2015
Huánuco	65	64	67	65
Ica	86	84	75	70
Junín	67	64	65	63
La Libertad	89	91	91	87
Lima	86	85	85	86
Loreto	84	84	83	85
Ucayali	89	90	90	90

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2016)
Elaboración propia

3.1.11. Reglamentaciones fiscales y legales

Este factor no es muy relevante ya que, al tener zonas industriales, hay normas técnicas iguales para constituir tu planta dentro de ellas. Las regulaciones fiscales y permisos van a ser iguales en todos los departamentos de Lima. Lo más probable es que en los lugares más distantes de la capital como Ucayali y Loreto estos trámites se demoren un poco más que en la capital.

3.1.12. Servicios de construcción y mantenimiento

Para este factor se muestra como fundamento el PBI de construcción de los últimos años para observar que el cambio es muy constante y rápido mes a mes. Por otro lado, en la Figura 3.8 se muestran los cambios del último año.

Tabla 3.8

PBI de construcción del 2011-2017

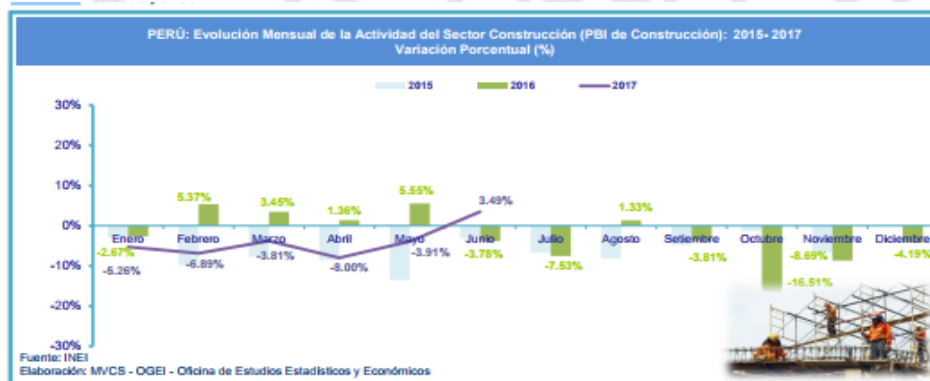
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	110.87	128.05	151.51	157.91	153.44	149.33	141.49
Febrero	121.39	139.63	155.37	168.53	152.43	160.62	149.47
Marzo	136.07	164.75	171.43	176.47	162.96	168.58	162.05
Abril	131.59	151.60	198.71	186.11	169.94	172.24	158.48
Mayo	132.88	160.08	175.49	184.32	159.73	168.60	162.01
Junio	132.57	161.87	174.09	178.58	172.05	165.55	171.33
Julio	146.42	172.09	207.21	202.47	187.24	172.39	178.94
Agosto	151.09	185.87	199.33	191.83	176.24	178.12	186.74
Setiembre	159.37	189.24	182.46	195.23	185.88	178.80	
Octubre	180.26	209.19	218.19	210.70	208.34	173.95	
Noviembre	174.67	201.44	210.56	218.38	204.12	186.38	
Diciembre	250.20	252.68	261.67	279.91	281.33	269.55	

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (2017)

Elaboración propia

Figura 3.4

Variación del PBI de construcción 2016-2017



Nota: Elaboración realizada por la oficina de estudios estadísticos y económicos

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

Al ser tan variables los valores, este factor tomara el mismo valor para todas las regiones propuestas para ser seleccionadas como posible locación de la planta. Para el estudio de este factor, se tomará en cuenta la PEA de construcción que se explica en la próxima tabla.

Tabla 3.9

PEA de construcción por regiones en miles de personas

	REGIÓN						
	LIMA	LA LIBERTAD	JUNIN	LORETO	HUANUCO	ICA	UCAYALI
PEA OCUPADA	4 925.3	918.7	698.1	495.4	458.6	389.7	267.2
PEA CONSTRUCCIÓN	637.47	90.49	51.81	51.28	30.00	52.51	34.99

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)

Elaboración propia

Del siguiente cuadro se concluye que en Lima Metropolitana existe una mayor cantidad de PEA dedicada a la construcción, por lo que contar con personal con experiencia será muy fácil adaptarse al trabajo. Por otro lado, las regiones como Ucayali y Huánuco poseen aproximadamente el 5% de lo que ofrece Lima Metropolitana.

3.1.13. Condiciones de vida

Este factor se toma en consideración ya que un trabajador que tiene un ambiente de trabajo bueno se desarrolla por completo y se convierte en una persona productiva y eficiente. Para poder analizar este factor se tomará como base al índice de desarrollo humano, el cual se base en tres parámetros importantes:

- Vida larga y saludable
- Formación educativa
- Nivel de vida digno

Tabla 3.10

Índice de desarrollo humano por regiones

DEPARTAMENTO	IDH
Lima	0.634
La Libertad	0.6253
Junín	0.4539
Loreto	0.3977
Huánuco	0.3746
Ica	0.5351
Ucayali	0.4324

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018)

Elaboración propia

Como resultado se obtiene que Lima Metropolitana posee el índice de desarrollo humano más alto seguido de y presenta el más bajo resultado.

3.1.14. Costos

Los costos para producir el insecticida van a variar de acuerdo con la ubicación de la planta. A continuación, se muestra el precio para 100 unidades de insecticida con la finalidad de calcular un costo aproximado. A estos datos hay que agregarle los valores de flete, gastos de agua y electricidad que van a variar por provincias como se ha mencionado anteriormente. Los precios mencionados en la Tabla 3.11 son de proveedores de Lima.

Tabla 3.11

Costos de producir 100 unidades de insecticida

Costo de materias primas			
ITEM	REQUERIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO
Semillas de guanábana (kg)	10	6	60
Hexano (kg)	27	60	1620
Alcohol etílico (litros)	2.5	5	12.5
Agua (m3)	0.05	7	0.35
Envases (Unidad)	100	0.9	90
Cajas (Unidades)	10	0.4	4
TOTAL			1786.85

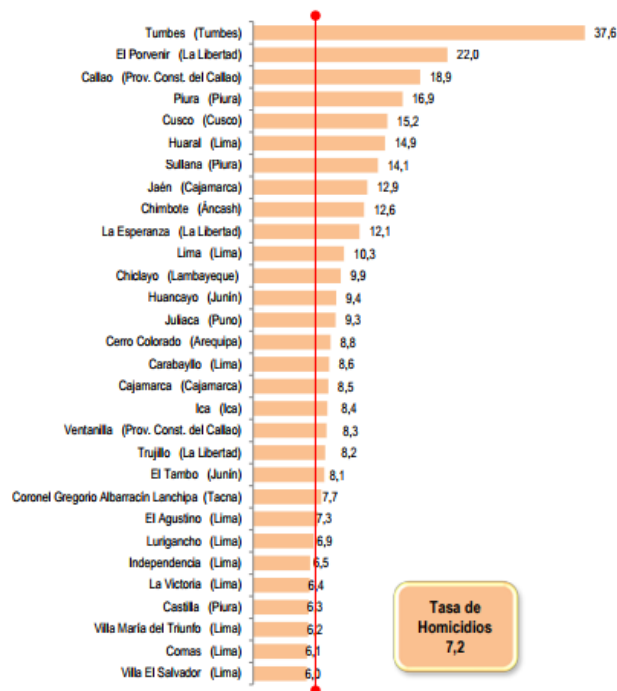
Elaboración propia

3.1.15. Percepción de seguridad

Dentro de una zona de trabajo, los trabajadores deben sentirse seguros al salir de la planta por lo que la buena ubicación también es una buena influencia para la productividad de los trabajadores. En el Perú en general, no se está viviendo un ambiente muy seguro. Una forma de verificar si una zona es segura o no, es con la tasa de homicidios presentada.

Figura 3.5

Distrito con mayor tasa de homicidios al 2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018) y Policía Nacional del Perú (2015)

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización de planta

Departamento de Lima

El departamento de Lima se localiza en la parte centro oeste del Perú.

Este departamento linda con los departamentos de Pasco, Junín, Huánuco, Ica y Huancavelica. Además, representa el departamento más poblado del Perú. El único departamento que tiene dos gobiernos regionales: Lima y Callao.

Tiene un clima húmedo y desértico con distintos microclimas que van entre templados y cálidas. Al oeste tiene el mar el cual contiene diversos tipos de peces y diversos ríos que pasan por Lima como el Chancay, Huaura.

Departamento de Ucayali

El departamento se encuentra la parte oriental y central del Perú. Limita con Loreto, Cuzco, Madre de Dios, Junín, Brasil, Pasco y Huánuco. Tiene una superficie de 102410.18 km², así como la séptima parte de la selva amazónica. Su capital es Pucallpa que significa tierra roja. Tiene un clima cálido y húmedo, así como diversos platos típicos como los juanes, la patarasca entre otros

Departamento de Junín

El departamento se ubica en la parte central del territorio nacional. Linda con Lima, Ucayali, Pasco, Ayacucho. Tiene un clima templado, pero varía de acuerdo con la altitud. Hasta 1825 se llamaba Tarma. En este departamento tiene una alta producción de maíz, choclo, papa, quinua, soya, etc.

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

Tabla 3.12

Factores de macrolocalización

	Factor	Letra asignada
1	Cercanía al Mercado	A
2	Abastecimiento de Energía eléctrica	B
3	Proximidad a las materias primas	C
4	Condiciones de Vida	D
5	Disponibilidad de Mano de Obra	E
6	Servicios de construcción y mantenimiento	F
7	Abastecimiento de Agua	G
8	Clima	H

Elaboración propia

Tabla 3.13

Evaluación de macrolocalización

Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	Ponderación
A	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.034
B	1	0	0	1	1	1	1	1	6	0.207
C	1	1	0	1	1	1	1	1	7	0.241
D	1	0	0	0	1	0	0	1	3	0.103
E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.034
F	1	0	0	1	1	0	0	1	4	0.138
G	1	0	0	1	1	1	0	1	5	0.172
H	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0.069
									29	

Elaboración propia

Después, se calificarán las ubicaciones según cada factor y se elaborará un cuadro de ranking de factores.

Escala de calificación: (2) Malo, (4) Regular, (6) Bueno

Tabla 3.14

Calificación de la macrolocalización

Factor	Ponderación	Lima		Junín		Ucayali	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0.034	6	0.207	4	0.138	2	0.069
B	0.207	6	1.241	4	0.828	2	0.414
C	0.241	2	0.483	4	0.966	6	1.448
D	0.103	6	0.621	4	0.414	4	0.414
E	0.034	6	0.207	4	0.138	2	0.069
F	0.138	6	0.828	2	0.276	2	0.276
G	0.172	2	0.345	4	0.690	6	1.034
H	0.069	6	0.414	4	0.276	6	0.414
			4.345			3.724	4.138

Elaboración propia

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Para la micro localización se utilizarán los distritos de Villa El Salvador, Ate y Los Olivos.

Tabla 3.15

Factores de microlocalización

Factor		Letra asignada
1	Infraestructura industrial y red de comunicación	A
2	Cercanía al Mercado	B
3	Servicio de transporte	C
4	Eliminación de desechos	D
5	Reglamentación fiscal y legal	E
6	Costos	F
7	Percepción de la seguridad	G
8	Disponibilidad de terreno	H

Elaboración propia

Tabla 3.16

Evaluación de microlocalización

Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	Ponderación
A	1	1	1	0	1	1	0	5	0.167	
B	0	1	0	1	0	0	0	1	0.033	
C	0	1	1	0	0	1	0	3	0.100	
D	0	1	0	1	0	0	0	1	0.033	
E	1	1	1	1	1	1	0	6	0.200	
F	1	1	1	1	0	1	0	5	0.167	
G	0	1	0	1	0	0	0	2	0.067	
H	1	1	1	1	1	1	1	7	0.233	
									30	

Elaboración propia

Después, se calificarán las ubicaciones según cada factor y se elaborará un cuadro de ranking de factores.

Escala de calificación: (2) Malo, (4) Regular, (6) Bueno

Tabla 3.17

Calificación de microlocalización

Factor	Ponderación	Villa el Salvador		Ate		Los Olivos	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0.167	4	0.667	6	1.000	4	0.667
B	0.033	4	0.133	6	0.200	4	0.133
C	0.100	4	0.400	4	0.400	4	0.400
D	0.033	2	0.067	4	0.133	4	0.133
E	0.200	4	0.800	4	0.800	4	0.800
F	0.167	6	1.000	4	0.667	6	1.000
G	0.067	2	0.133	4	0.267	4	0.267
H	0.233	4	0.933	6	1.400	6	1.400
		4.133		4.867		4.800	

Elaboración propia

Se concluye, luego de la evaluación, que el lugar idóneo para implementar nuestra planta productora de insecticida es Ate, ya que cumple con los requisitos solicitados sobre las otras 2 ubicaciones.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño – mercado

Para plantear esta relación se toma en cuenta las estimaciones de la demanda específica para los años 2019-2026 donde se considera la demanda total en unidades para el año 2026, para calcular el tamaño de planta máximo.

Tabla 4.1

Relación tamaño-mercado

AÑO	DEMANDA DEL PROYECTO (UN)
2019	409,546
2020	483,960
2021	572,938
2022	676,478
2023	794,582
2024	927,250
2025	1,074,480
2026	1,236,274

Elaboración propia

4.2. Relación tamaño – recursos productivos

Para este caso los recursos no son un limitante en la toma de decisión del tamaño de planta, porque actualmente el mercado de semillas de guanábanas nos ofrecería más de 275,000 kilos o su equivalente a 2,350,000 unidades según estudios del ministerio de agricultura. Por lo que superaría a nuestra utilización de semillas de guanábana hasta nuestro último año

4.3. Relación tamaño – tecnología

Para la relación tamaño–tecnología se detalla la inversión que se requiere para la implementación del estudio en cuando a la compra de maquinaria, se considera como tipo de cambio 3.285 soles/dólar.

Se determinó como cuello de botella al filtrado, ya que en este punto la capacidad máxima de producción es de 1,607,454 envases de insecticida por año. Lo requerido para cubrir la demanda es de 1,236,274 envases por lo que no será un factor limitante y tampoco será necesario aumentar maquinas u operarios

4.4. Relación tamaño – punto de equilibrio

En esta etapa se hallará el tamaño mínimo de planta en el que no se genera pérdidas ni ganancias. Tomando en cuenta los costos y gastos fijos totales que tienen un valor de S/.1,283,035. El precio de venta unitario tomando en cuenta el mercado sería de S/. 8.9 y nuestros costos variables unitarios ascienden a S/. 3.8 Todo esto con datos del primer año. La ecuación del punto de equilibrio es la siguiente:

$$Q = \frac{CFT}{PVu - CVu}$$

Siguiendo esa ecuación nuestra cantidad mínima a vender para no registrar pérdidas sería de 237,599 envases de insecticidas.

4.5. Selección del tamaño de planta

Tras revisar los diversos factores como tecnología, mercado, recursos y tamaño de planta se procede a seleccionar el tamaño. Se presentará una tabla resumen con los resultados que se analizaron con anterioridad y se podrá elegir la mejor opción

Tabla 4.2

Resumen de tamaños de planta

RELACIÓN TAMAÑO – MERCADO	1,236,274 botellas
RELACIÓN TAMAÑO – RECURSOS PRODUCTIVOS	2,350,000 botellas
RELACIÓN TAMAÑO – TECNOLOGIA	1,607,454 botellas
RELACIÓN TAMAÑO – PUNTO DE EQUILIBRIO	237,599 botellas

Elaboración propia

Los recursos no serán limitantes ya que la cantidad de insumos que se necesitan podrán ser abastecidos sin problema. De igual manera, la tecnología tampoco será un factor limitante. Por lo que, el tamaño de la planta sería de 1,236,274 botellas

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

La comercialización de insecticidas tendrá en consideración lo siguiente:

- Color: Característico
- Olor: Característico
- Apariencia: Líquido
- Punto de fusión: 165 °C
- Es biodegradable
- No perjudica a los seres humanos ni animales ni plantas.
- Eficaz contra hormigas, moscas, zancudos, aedis aegypti

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

En el ámbito agrícola, se cuenta con el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, el cual, ha destinado que el mercado de plaguicidas sea regulado por la Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, y su Manual Técnico, de igual forma, se complementa con el Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, y sus normas modificatorias (Resolución Ministerial N°476-2000-AG, Resolución Ministerial N° 639-2000-AG y Resolución Ministerial N°1216-2001-AG) (SENASA, 2018) con estas normas, se busca lograr cumplir con los requisitos documentarios y legales.

Por otro lado, para el ámbito agronómico y especificaciones técnicas, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud se encarga de hacer las pruebas requeridas para corroborar la toxicidad del producto y el impacto que tendrá sobre los humanos. También hay que tener en cuenta que las revisiones pasan por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) quienes revisan los riesgos ambientales y la ecotoxicidad

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Descripción de las tecnologías existentes

La tecnología que se usa para el proceso va desde el pesado hasta lixiviación en grado de complejidad. Para poder realizarlos se tienen diferentes máquinas y equipos de distintos países de procedencia. En métodos de producción no se encuentran opciones disponibles las cuales marquen alguna diferencia.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Tecnología local: Se utilizará para los procesos básicos los cuales no sean complejos y tampoco sean procesos críticos.

Tecnología China: Se utilizará para la mayoría de los procesos debido a la variedad de modelos y precios. Esta tecnología se utiliza en los procesos de lixiviación, envasado entre otros.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Los criterios por tomar en cuenta en la selección serán:

- Costos
- Calidad
- Medio Ambiente
- Productividad

Para poder aplicar estos criterios, primero hay que definir la maquinaria necesaria en el proceso y la cantidad necesaria de acuerdo con la capacidad de cada una de ellas y lo que se necesitará para cumplir con la demanda pronosticada.

Tabla 5.1

Tecnología

Orden	Proceso	Nivel de Complejidad	Tipo de Tecnología
1	Molido 1	Semiautomático	Local
2	Secado	Automático	China
3	Molido 2	Semiautomático	Local
4	Pesado	Semiautomático	Local
5	Lixiviado	Automático	China
6	Filtrado	Automático	China
7	Evaporado	Automático	China
8	Enfriado	Automático	China
9	Disuelto	Semiautomático	Local
10	Diluido	Automático	China
11	Envasado	Semiautomático	Local

Elaboración propia

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Se detalla, a continuación, el proceso de fabricación del insecticida.

Seleccionar

La semilla de guanábana es la principal materia prima dentro del proceso, por ello requiere ser seleccionada e identificar si están en condiciones idóneas para comenzar con su proceso. Aquí se separan las defectuosas y se quita algún resto de guanábana que se observe.

Moler

Con las semillas seleccionadas, se procede a colocarlas dentro de un molino de cuchillas donde se quiere cortarlas en trozos grandes para reducir el tiempo de secado.

Secar

Se ingresan las semillas trozadas a una marmita eléctrica, a una temperatura de 40°C durante un tiempo aproximado de 8 horas para poder eliminar la humedad existente.

Moler

Las semillas secas son trozadas con un molino de cuchillas acondicionado con una zaranda, hasta quedar en polvo para poder trabajar con ellas de forma más eficaz.

Pesar

Con las semillas en polvo, se procede a pesar con una balanza para poder verificar la cantidad que ingresara en el proceso.

Lixiviar

En esta etapa se le agrega hexano a temperatura ambiente y en constante movimiento para poder extraer la materia soluble que se encuentra en el polvo de semilla.

Filtrar

Se procede a filtrar con una malla de 4mm para eliminar los restos no disueltos que pueden interferir en las siguientes etapas del proceso, causando colmatación en las tuberías.

Evaporar

En esta etapa con el uso de un evaporador se quiere eliminar el hexano que se encuentra en la mezcla.

Enfriar

Se procede a enfriar la mezcla mediante aire frío con un intercambiador de calor donde sale la mezcla fría y aire caliente. Se tendrá cuidado para mantener el área de mayor temperatura alejada del hexano ya que es un producto inflamable.

Disolver

Se utiliza alcohol etílico para poder disolver la mezcla y que esta no sea muy concentrada.

Diluir

Se utiliza agua destilada para diluir la mezcla y poder producir un mayor volumen de nuestro producto.

Envasar y Tapar

Utilizando envases de 250ml se procede a envasar y tapar nuestro producto con la ayuda de un dosificador.

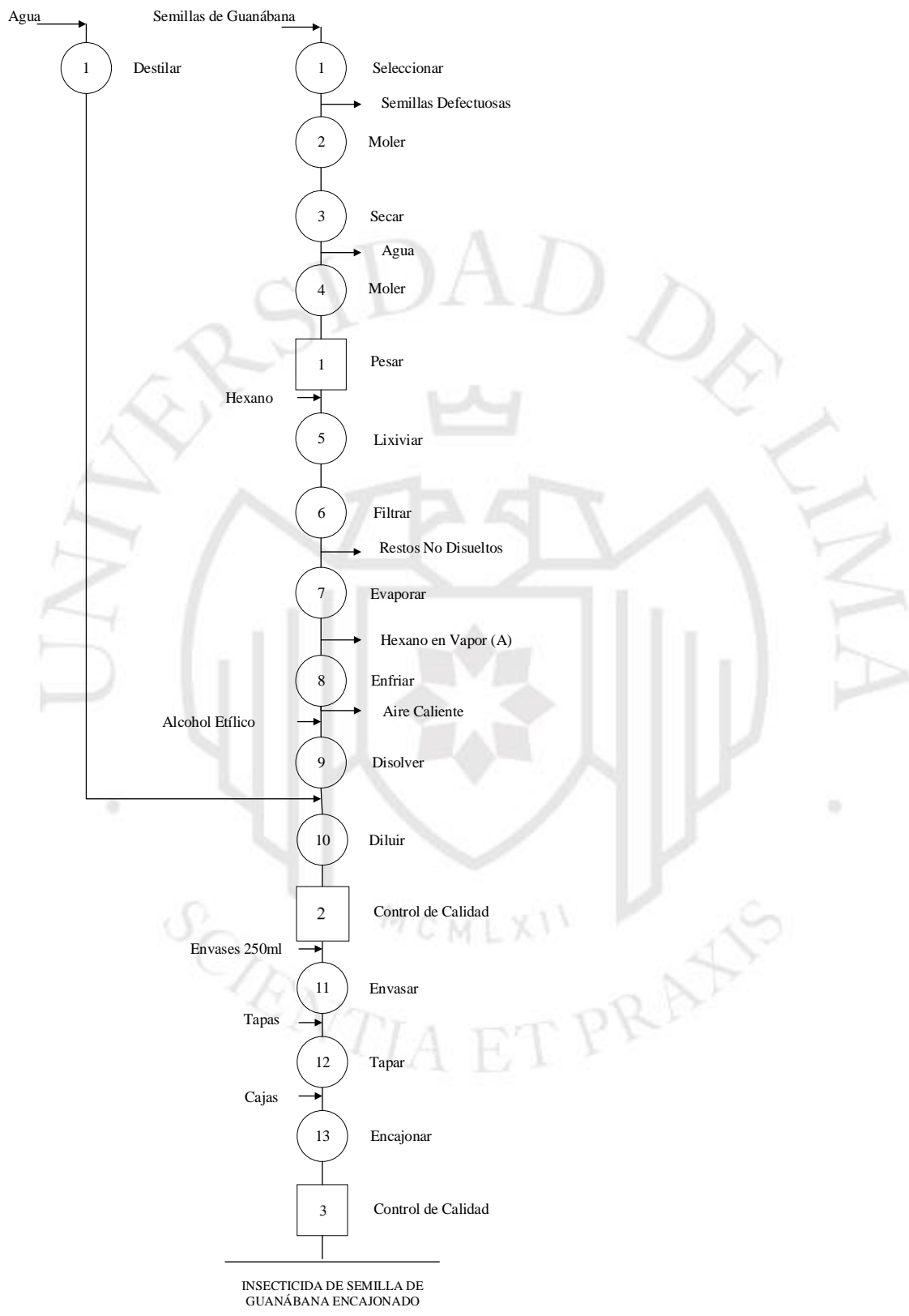
Encajonar

Esta actividad será realizada por un operario, el cual, agrupará 12 insecticidas y los colocará en una caja para su posterior comercialización

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.1

Diagrama de procesos de la producción de insecticida

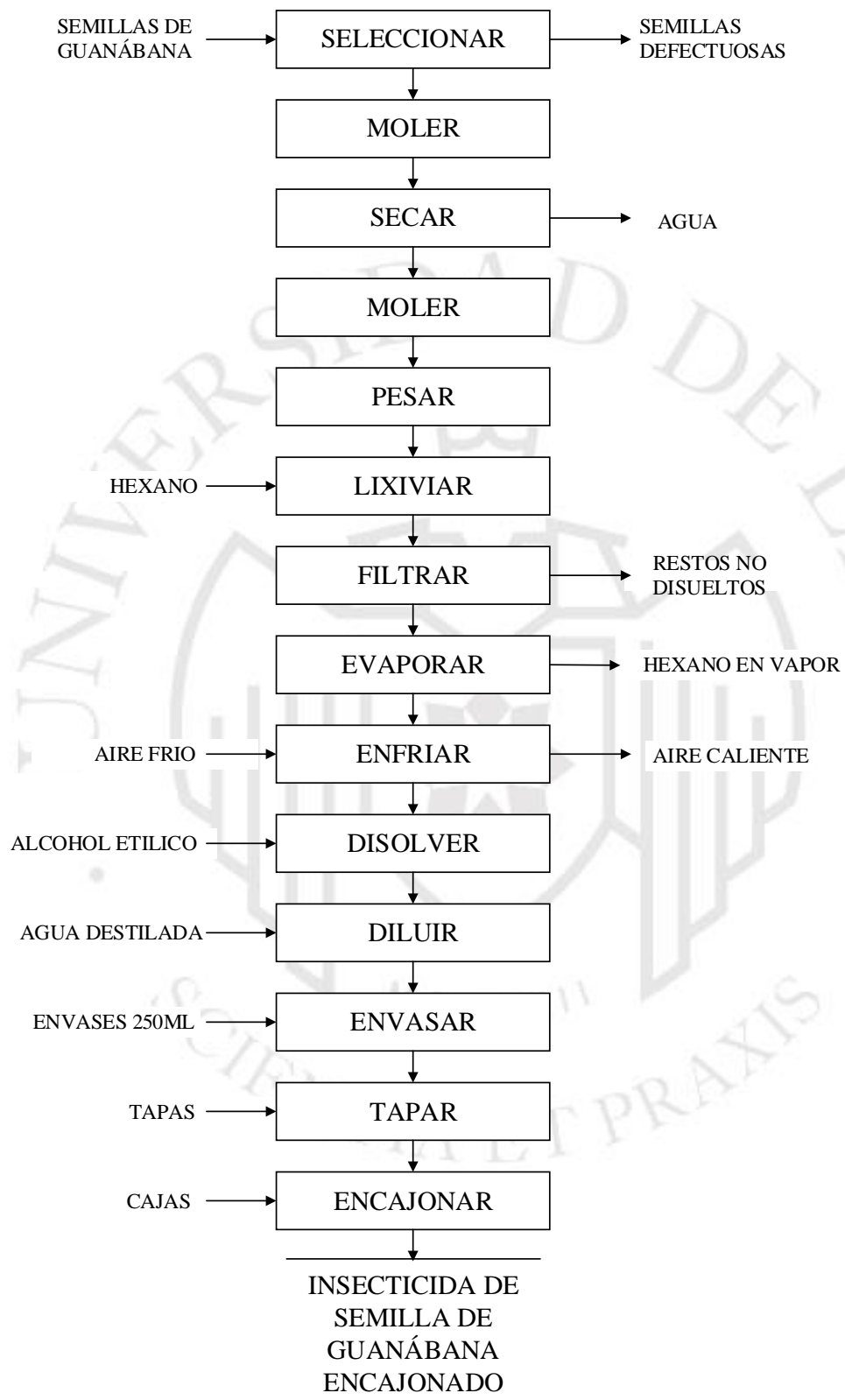


Elaboración propia

5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.2

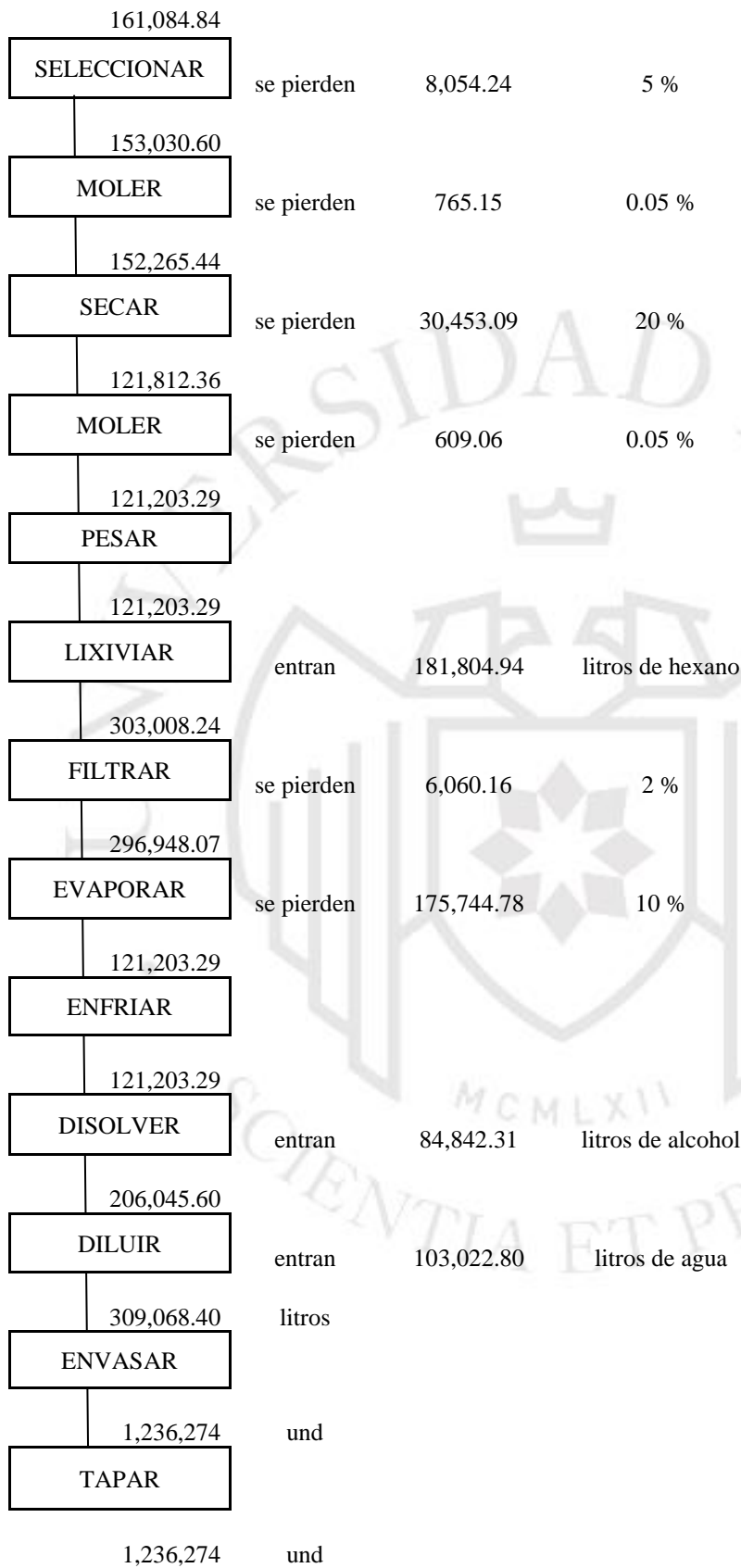
Diagrama de bloques



Elaboración propia

Figura 5.3

Balance de materias



Elaboración propia

5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Se escogerán a los equipos más convenientes para el proceso de insecticida natural, tomando en consideración los factores económicos inocuos y técnicos. Se detallarán los siguientes equipos y maquinarias:

- Reactor con agitador y chaqueta
- Molino de Cuchillo
- Dosificadora
- Evaporador
- Marmita Eléctrica
- Enfriador
- Filtro
- Báscula Industrial



5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.2

Especificaciones de maquinarias

Maquinaria	Función	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Peso (kg)	Voltaje (V)	Frecuencia (Hz)	Potencia (w)	Cap. procesamiento (KG/H)	Precio (S/.)	Proveedor	Modelo
Reactor con agitador y chaqueta	Mantener la temperatura en la mezcla	0.72	0.65	1.8	300	380	50	18000	150	33,000	HUATAI	FYF
Molino de Cuchillo	Reducir los tamaños de los insumos	0.27	0.5	0.7	70	220	50	2200	500	18,000	GRINDOMIX	SK 30022
Dosificadora	Llenar envases	1.2	0.3	0.5	40	220	50	5000	240	100,000	CHENGXIANG	CX-GFT
Evaporador	Eliminar un insumo específico de una mezcla	0.9	0.4	1.4	650	220/440	50	3kW	300	25,000	GOJE	SS316
Marmita eléctrica	Calentar un producto determinado	1.162	1.074	1.841	350	220/440	50	62.4kW	200	40,000	JOYELECTRIC	XYGT-H200
Enfriador	Reducir temperatura	0.85	0.55	1.13	100	380	50	156	500	25,000	Oro	Hllw03Sol
Filtro	Eliminar insumos de gran tamaño	1.43	1.19	1.2	70	220	50	2000	100	50,000	Globalzone	GO-DF
Ventilador Industrial	Regular la temperatura	0.42	0.35	0.43	11.33	220	50	-	240	7,000	Ohaus	PCE-PM
Báscula Industrial	Pesar de manera manual cierto material	0.61	0.61	0.68	39.4	220/440	50	-	20g a 300kg	20,000	OHAUS	PCE-PM (CLASE III)
Destilador	Se encarga de la destilación del agua	3.3	1.5	4	150	220	50	1000	500	15500	Shehua	ABE-368

Elaboración propia

5.4. Capacidad Instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Con los factores de utilización y eficiencia de 90% y 80% respectivamente y se considera un turno de 8 horas

Se va a considerar 8 horas en un turno de trabajo se pierden 1 hora por mantenimiento, parada, etc.; arrojando un factor de 90%. El factor de eficiencia es la división entre las horas estándar y las horas productivas donde se considera el promedio en los trabajadores. Por lo que se considerara un factor de eficiencia de 80%

Por otro lado, se trabajará con un turno diario durante 5 días a la semana. En los siguientes cuadros se muestran el cálculo de número de maquinarias, equipos y trabajadores de planta requeridos



Tabla 5.3

Número de Máquinas

Procesos	Entrada por día	Unidad	Capacidad	Horas Por turno	Turnos al día	F. Utilización	F. Eficiencia	Número de Maquinas	Número de Maquinas
Molido	24	KG	500	8	1	0.9	0.8	0.46	1
Secado	20	KG	200	8	1	0.9	0.8	0.58	1
Molido	19	KG	500	8	1	0.9	0.8	0.36	1
Pesado	20	KG	240	8	1	0.9	0.8	0.38	1
Lixiviado	25	KG	150	8	1	0.9	0.8	0.96	1
Filtrado	25	KG	100	8	1	0.9	0.8	0.96	1
Evaporado	21	KG	300	8	1	0.9	0.8	0.40	1
Enfriado	21	KG	500	8	1	0.9	0.8	0.23	1
Disuelto	36	KG	150	8	1	0.9	0.8	0.90	1
Diluido	55	KG	150	8	1	0.9	0.8	0.96	1
Embotellado	107	UND	240	8	1	0.9	0.8	0.88	1

Elaboración propia

Tabla 5.4

Número de Operarios

PRODUCCIÓN MENSUAL	Producto para procesar mensual	Producto para procesar diario	Producto para procesar por h-h	Capacidad de procesamiento aprox. (kg/h-h)	# De operarios min	# Operarios
Seleccionar	13424	559.32	69.92	240	0.0518	1
Pesar	10100	420.84	52.61	240	0.0518	1
Encajonar	25756	1073.15	134.14	240	0.0518	1
Producto Final	25756					

Elaboración propia

Tabla 5.5

Capacidad hombre

Asumiendo la capacidad de un hombre adulto para cargar 20 kg por viaje de 5 min la capacidad por HH es igual a	Unidades
240	KG/H-H
12	VIAJES/H-H

Elaboración propia

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad de producción de las máquinas se puede visualizar en el cuadro

Tabla 5.6

Máquinas

Maquina	Capacidad
Reactor con agitador y chaqueta	150 kg/h
Molino de Cuchillo	500 kg/h
Dosificadora	1800 botella/h
Evaporador	300 kg/h
Marmita eléctrica	200 kg/h
Enfriador	500 kg/h
Filtro	200 kg/h
Bascula Industrial	300 kg/h

Elaboración propia

Con esta información y el balance de materia se concluye que el proceso cuello de botella es el filtrado. Por lo que la capacidad instalada será en función a este considerando factores de utilización y eficiencia de 95 % y 90% y 1 turno de 8 horas al día los 250 días laborales

Tabla 5.7

Capacidad Instalada

ACTIVIDAD	PRODUCCION PROGRAMADA	CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO (P) EN (KG/H)	# DE MAQUINAS U OPERARIOS	H/T	T/D	D/S	S/M	M/A	U	E	CAP OPERATIVA AL AÑO (COPT)	FACTOR DE CONVERSION (FC)	CO*FC
Seleccionar	161,085	240	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	472,780.80	1.92	907,109.60
Moler	153,031	500	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	984,960.00	2.02	1,989,275.45
Secar	152,265	200	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	393,984.00	2.03	799,708.72
Moler	121,812	500	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	984,960.00	2.54	2,499,089.76
Pesar	121,203	240	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	472,780.80	2.55	1,205,591.04
Lixiviar	121,203	150	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	295,488.00	2.55	753,494.40
Filtrar	303,008	200	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	393,984.00	1.02	401,863.68
Evaporar	296,948	300	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	590,976.00	1.04	615,097.47
Enfriar	121,203	533	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	1,049,967.36	2.55	2,677,416.77
Disolver	121,203	150	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	295,488.00	2.55	753,494.40
Diluir	206,046	150	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	295,488.00	1.50	443,232.00
Encajonar	309,068	240	1	8	1	6	4	12	0.95	0.9	472,780.80	1.00	472,780.80
Producto Final	309,068				12								

Elaboración propia

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

Control de calidad insumos

Se realizará una inspección al ingreso de la semilla, para separar aquellas que estén en un mal estado (golpeadas, podridas o que presenten un color oscuro, etc.), ya que podrían afectar directamente al producto. Asimismo, se realizará el control de calidad de los demás insumos como el hexano, el alcohol etílico, entre otros, por muestreo para verificar el cumplimiento de sus especificaciones técnicas.

Control de calidad proceso

Se aplicarán controles dentro de todas las etapas de fabricación del producto, evitando correr el riesgo de fabricar el producto de manera defectuosa. Las ventajas de aplicar este control es la menor pérdida, ya que al tener control en el proceso de producción se evita que se produzca productos defectuosos o reprocesos.

La producción de insecticida requiere de sumo cuidado al momento de producirlos, por lo que se aplicará el programa de limpieza y organización CINCO S (5S) para tener una mejor calidad del producto. Esta estrategia (5S) consiste en implementar una metodología que ayuda a organizar y conservar el orden de las áreas de la planta, mejorando el clima de ambiente laboral y orientar a la empresa hacia una cultura de calidad. Estas pautas son:

- Primera S: Seiri (clasificar).
- Segunda S: Seiton (ordenar).
- Tercera S: Seison (limpiar).
- Cuarta S: Seiketsu (estandarizar).
- Quinta S: Shitsuke (disciplina).

El control de proceso de producción permitirá obtener un producto que contemple las especificaciones de calidad para que sea competitivo por calidad, para ello se establecerán punto críticos de control en los procesos claves mediante el HACCP, que permita cumplir con los estándares de calidad 65 establecidos por las características de color de la semilla de guanábana, textura, sabor, libre de contaminación y que asegure un producto procesado, empacado y almacenado bajo estrictas condiciones sanitarias.

5.6. Estudio de impacto ambiental

Este proyecto hace lo todo lo posible por evitar un impacto ambiental con el entorno. Los residuos generados en el proceso mayormente se pasan por un proceso y se vuelven a reutilizar.

Tabla 5.8

Matriz de Aspectos e Impactos

Matriz de Caracterización de Aspectos e Impactos Ambientales					
Entradas	Etapa del Proceso	Salidas	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Componente Afectado
Semillas y restos de guanábana	Seleccionado	Semillas buenas	Generación de residuos	Daño en la tierra	Suelo
Semillas Grandes	Molido	Semillas Pequeñas	Emisión de ruido	Daño de la salud de los trabajadores	Calidad de Vida
Semillas Húmedas	Secado	Semillas Secas	Generación de Efluentes	Contaminación del agua	Agua
Energía	Molido	Semillas Pequeñas	Emisión de ruido al ambiente	Daño de la salud de los trabajadores	Calidad de Vida
Mezcla con restos no disueltos	Filtrado	Mezcla sin restos no disueltos	Generación de Efluentes y polvo	Deterioro de la salud de los trabajadores Contaminación del agua y aire	Calidad de Vida Aire y Agua
Mezcla Caliente	Enfriado	Mezcla Fría	Generación de gases	Contaminación del aire	Aire
Mezcla	Envasado	Mezcla Envasada	Emisión de ruido	Daño de la salud de los trabajadores	Calidad de Vida
Envases	Encajonado	Caja de Envases	Emisión de ruido	Daño de la salud de los trabajadores	Calidad de Vida

Elaboración propia

Las medidas correctivas que se tomaran son las siguientes:

- Utilizar tapones
- Utilizar procesos para poder reutilizar los efluentes y en caso no se puedan volver a utilizar aplicar alguna técnica para limpiar ese efluente y sea menos dañino
- Uso de mascarillas para evitar los gases

Asimismo, se busca minimizar el impacto ambiental a través de buenas prácticas como el ahorro de energía, de agua y reciclaje. Por eso se considera usar contenedores para cada tipo de residuo como sólidos y orgánicos

Tabla 5.9

Matriz de Leopold

FACTORES	ACCIONES																PROM
	Construcción		Envasado		Filtrado		Molido		Secado		Lixiviación		Molido		Enfriado		
	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
Agua	-3	4	0	0	-3	6	0	0	-5	7	-3	4	0	0	0	0	-77
Suelo	-2	2	0	0	-4	3	-2	4	0	0	0	0	-2	4	0	0	-32
Aire	-3	5	0	0	-1	2	0	0	0	0	-2	3	0	0	-3	4	-35
Ruido	-4	6	-4	5	-4	4	-3	5	0	0	0	0	-3	5	-2	4	-98
Salud	-2	4	-3	3	-2	3	-2	3	0	0	-1	2	-2	3	0	0	-37
PROM	-63		-29		-54		-29		-35		-20		-29		-20		

M: magnitud

I: importancia

Elaboración propia

El factor con mayor promedio es el ruido, lo que nos indica que debemos enforzar nuestros esfuerzos en mitigar este riesgo. El siguiente factor por considerar es el agua, pero este tiene un gran promedio ya que forma parte del proceso al ser un insumo necesario para la elaboración de nuestro insecticida.

5.7. Seguridad y salud ocupacional

Se gestionará la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud del trabajo (SST), el cual tiene como principal objetivo establecer una política de seguridad, objetivos, mecanismos y acciones para alcanzar los objetivos; que abarcará no la planta de producción, sino que tendrá un alcance de zonas de influencia. Para ello es necesario identificar y evaluar los peligros y riesgos asociados a estos, para que se puedan determinar las medidas de control necesarias para reducir los riesgos. Por lo que la planta se regirá a la legislación peruana, ya que existen requisitos obligatorios que las determinan entidades gubernamentales, donde se encuentra la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783).

Se deben realizar ciertas actividades necesarias para permitir la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), tomando como base a la norma OHSAS 18001:2007.

- Desarrollo y actualización de la matriz reconocimiento de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles (IPERC).
- Implementación y difusión de la política y objetivos de SST.
- Formación del comité de SST.
- Implementación de Reglamento interno SST.
- Implementación de un plan de contingencia.
- Implementación del Plan anual de Formación y Capacitación en SST.
- Desarrollo de documentación y registros del SGSST.
- Compra de equipos de protección personal (EPP).

Es necesario realizar una matriz IPERC para identificar peligros, evaluar riesgos y determinar los controles necesarios.

Tabla 5.10

Matriz de peligros y riesgos

Proceso	Peligro	Riesgo	Medida Preventiva
Selección	Material fuera de posición	Caídas	Orden en almacén
Molido	Caída de materiales	Golpes	Uso de EPP
Secado	Piso húmedo	Lesiones por caídas	Limpieza del área
Pesado	Mal manejo de carga	Lesiones por caídas	Orden en almacén
Lixiviación	Mal uso de maquinas	Quemaduras	Uso de EPP y capacitación
Filtrado	Mal uso de maquinas	Quemaduras	Uso de EPP y capacitación
Evaporado	Mal uso de maquinas	Asfixia	Uso de EPP y capacitación
Enfriado	Mal uso de maquinas	Asfixia	Uso de EPP y capacitación
Disuelto	Mal uso de maquinas	Asfixia	Uso de EPP y capacitación
Diluido	Mal uso de maquinas	Asfixia	Uso de EPP y capacitación
Envasado	Material fuera de posición	Caídas	Orden en almacén

Elaboración propia

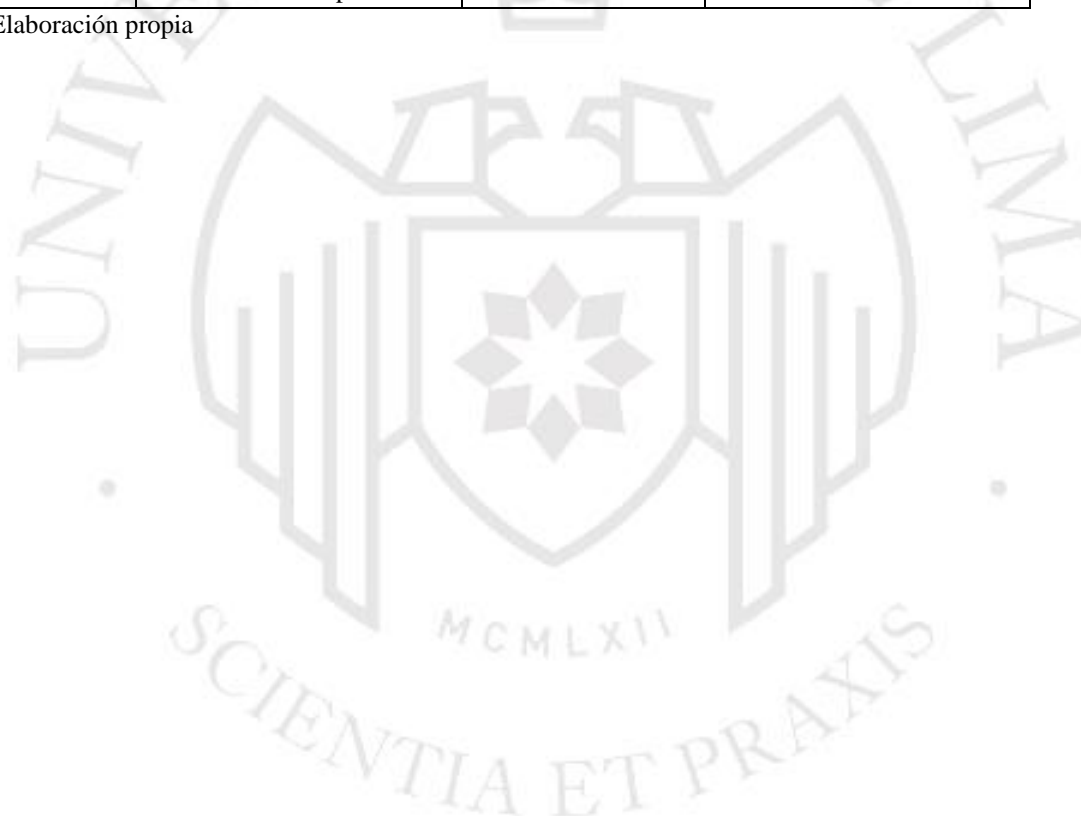


Tabla 5.11

IPERC de trabajos en oficinas

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (R)	INDICE DE CAPACITACION “(C)”	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Trabajos en oficinas administrativas	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Pisos antideslizantes
	uso de computadora	cansancio en la vista	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	Protectores de pantalla
	uso de equipos eléctricos	electrocución	2	1	1	3	7	3	21	Imp	Si	Capacitación
	uso de útiles de oficina	cortes, heridas	2	1	3	3	9	1	9	M	No	Capacitación
	exceso de trabajo	fatiga	2	1	1	3	7	2	14	M	Si	Pausas activas
	niveles de iluminación	cansancio en la vista	2	3	2	3	10	2	20	Imp	Si	Pausas activas
	estantes grandes	golpes, caída de materiales	2	2	3	3	10	2	20	Imp	Si	Capacitación
	muebles de oficina	golpes, caídas	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Capacitación

Elaboración propia

Tabla 5.12

IPERC para el área de selección

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION “(C)”	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Selección de semillas de guanábana	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	1	3	9	2	18	Imp	Si	Uso de botas antideslizantes
	semillas de guanábana en el piso	caídas, resbalones	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	colocar mallas
	mesa de selección	golpes, caídas	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Esquineros de seguridad

Elaboración propia

Tabla 5.13

IPERC para el molino de cuchillas

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SERVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION “(C)”	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Primer corte de semillas de guanábana	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	1	3	9	2	18	Imp	Si	Uso de botas antideslizantes
	semillas de guanábana en el piso	caídas, resbalones	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	colocar mallas
	cortadora	cortes	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Colocar guardas

Elaboración propia

Tabla 5.14

IPERC para el secado

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SERVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION “(C)”	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Secado de semillas de guanábana	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	1	3	9	2	18	Imp	Si	Uso de botas antideslizantes
	semillas de guanábana en el piso	caídas, resbalones	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	colocar mallas
	marmita	quemaduras	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Colocarse guantes y mandiles

Elaboración propia

Tabla 5.15

IPERC para el pesado

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SERVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION “(C)”	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Pesado de semillas de guanábana	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	1	3	9	2	18	Imp	Si	Uso de botas antideslizantes
	semillas de guanábana en el piso	caídas, resbalones	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	colocar mallas
	Balanza	golpes	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Uso de botas de seguridad

Elaboración propia

Tabla 5.16

IPERC para el lixiviado

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SERVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION "(C)"	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Lixiviado	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	1	3	9	2	18	Imp	Si	Uso de botas antideslizantes
	semillas de guanábana en el piso	caídas, resbalones	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	colocar mallas
	Hexano	asfixia	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Uso de mascarillas y capacitaciones de uso

Elaboración propia

Tabla 5.17

IPERC para el filtrado

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SERVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION “(C)”	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Filtrado	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	1	3	9	2	18	Imp	Si	Uso de botas antideslizantes
	semillas de guanábana en el piso	caídas, resbalones	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	colocar mallas
	Partículas	asfixia	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Uso de mascarillas y extractores

Elaboración propia

Tabla 5.18

IPERC para el evaporado

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SERVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION “(C)”	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Evaporado	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	1	3	9	2	18	Imp	Si	Uso de botas antideslizantes
	semillas de guanábana en el piso	caídas, resbalones	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	colocar mallas
	gases	gases	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Uso de mascarillas
	evaporador	golpes										Señalización

Elaboración propia

Tabla 5.19

IPERC para la disolución

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SERVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION “(C)”	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Disolución	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	1	3	9	2	18	Imp	Si	Uso de botas antideslizantes
	semillas de guanábana en el piso	caídas, resbalones	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	colocar mallas
	Alcohol etílico	Ojos rojos	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Uso de lentes de seguridad

Elaboración propia

Tabla 5.20

IPERC para el envasado

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SERVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACION "(C)"	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
Envasado	pisos que resbalan	caídas del personal	2	3	1	3	9	2	18	Imp	Si	Uso de botas antideslizantes
	semillas de guanábana en el piso	caídas, resbalones	2	2	1	3	8	2	16	M	Si	colocar mallas
	envases	caídas	2	3	3	3	11	2	22	Imp	Si	Orden del área y señalización

Elaboración propia

5.8. Sistema de mantenimiento

Se tiene como finalidad planificar, organizar e inspeccionar las actividades requeridas para conseguir y conservar un adecuado ciclo de vida de los activos de la empresa. Tener una óptima gestión de mantenimiento hace que se mantengan las máquinas, equipos y herramientas en buenas condiciones.

Habrán 4 tipos de mantenimiento que pondremos en marcha en la empresa:

Mantenimiento Autónomo:

Se da a través de la participación activa de los operadores de cada máquina. Este es un mantenimiento básico, que asegura el buen desempeño diario del equipo, alargando la vida útil del mismo. Los ejemplos más claros son la limpieza y lubricación diaria o interdiaria, la cual no necesariamente necesita a un experto en mantenimiento. Razón por la cual este conocimiento se brindará en la capacitación de cada operario.

Mantenimiento Preventivo

Su finalidad es reducir el número de fallas mediante un programa de inspecciones y a la vez dando un límite para que las máquinas puedan revisarse y no lleguen a fallar. Este mantenimiento planea realizar cada año en junio, pues es el mes en el que se tiene menor cantidad de ventas.

Mantenimiento predictivo

Su finalidad es predecir la falla antes de que esta llegue a aparecer por lo que hay que conseguir adelantarse a esta para que así el equipo no haga paradas forzosas.

Lo negativo es que necesitamos personal y equipos especializados lo que equivale a gastar más.

Mantenimiento orientado a la reparación

Su finalidad es poder solucionar la falla una vez que esta se ha presentado. Lo preferible es que se use en equipos los cuales no son críticos en el proceso, por otra parte, estos pueden generar un efecto dominó hacia las demás máquinas haciendo que estas también fallen triplicando el costo de reparación.

La estrategia de mantenimiento estará en función a los siguientes factores,

- Porcentaje de utilización de los equipos
- Costos asociados a las reparaciones
- Nivel de criticidad

Por lo que concluimos que se utilizara el mantenimiento preventivo para las maquinas más críticas como el secador, marmita y reactores por lo que seguiremos las recomendaciones de los proveedores para mantenerlos lo óptimos posible.

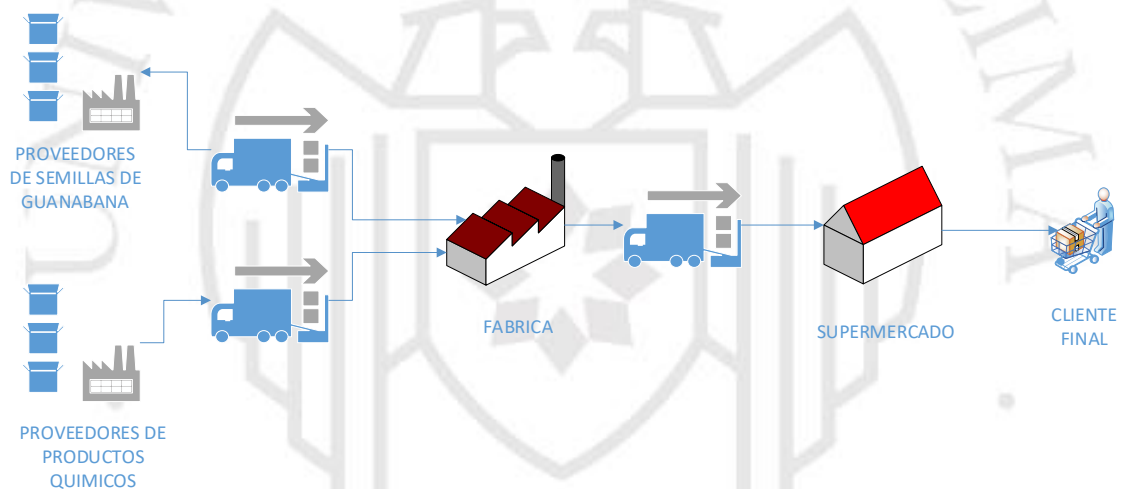
Además, se hará un control mensual, trimestral y semestral de todas las máquinas y equipos

5.9. Diseño de la cadena de suministro

Para el proyecto se tiene como idea base contar con 2 proveedores principales, los de semillas de guanábana y los de productos químicos. el servicio será contratado hasta la puerta de la planta. una vez allí se realizarán los procesos de transformación y se distribuirán con ayuda de una empresa logística a los diferentes supermercados donde finalmente los clientes finales son las personas que compren el insecticida.

Figura 5.4

Cadena de suministro



Elaboración propia

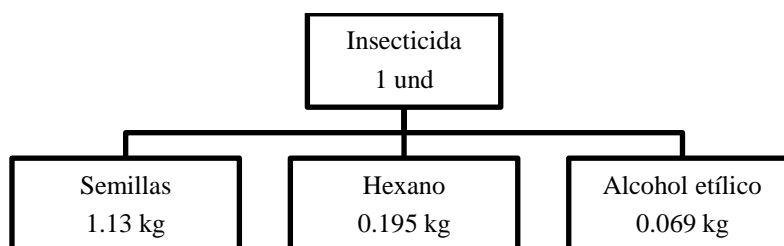
5.10. Programa de producción

La vida útil del proyecto es de 15 años desde la instalación de la planta, así que se tiene que tomar en cuenta la obsolescencia tecnológica y la depreciación de las máquinas y equipos. Uno de los objetivos a largo plazo es ampliar la capacidad instalada para prolongar la vida útil.

El plan de producción se basará en el plan de ventas, también se manejará nivel bajo de stock debido a que es un producto nuevo.

Figura 5.5

Gozinto



Elaboración propia

Para la elaboración del plan de producción anual, se tendrá en cuenta la información del gozinto y de igual forma, se usará un lead time de 15 días. Para este caso, se trabajó con la siguiente fórmula de producción:

PRODUCCIÓN: SALDO FINAL – SALDO INICIAL+ DEMANDA

Tabla 5.21

Plan de producción del primer año

Plan de demanda (UN)												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	
Política de inventarios (UN)												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
17,064	17,064	17,064	17,064	17,064	17,064	17,064	17,064	17,064	17,064	17,064	20,165	
Plan de producción (UN)												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
51,193	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	34,129	37,229	

Elaboración propia

Tabla 5.22

Plan de producción anual

Plan de demanda (UN)						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
409,546	483,960	572,938	676,478	794,582	927,250	1,074,480
Política de inventarios (UN)						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
19,889	23,545	27,800	32,654	38,106	44,157	50,806
Plan de producción (UN)						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
429,434	487,617	577,193	681,332	800,034	933,300	1,081,129

Elaboración propia

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

La elaboración de botellas de insecticidas tiene como primer paso, el cálculo previo de la cantidad de material requerido para cada una. Se utilizará un lead time de 15 días para la reposición de materiales y un nivel normal del 90%. Se trabajó las siguientes fórmulas para hallar tanto el requerimiento como para calcular la política de inventarios a través de la fórmula de stock de seguridad.

REQUEMIENTO: SF-SI+NEC

SF: saldo final

SI: saldo inicial

NEC: necesidad

$$SS = z * \sqrt{\bar{P}\sigma_d^2 + \bar{D}_d^2\sigma_1^2}$$

\bar{P} = plazo medio de entrega en días (sin dimensión en este caso).

σ_d^2 = variación de la demanda por día.

\bar{D}_d = demanda media por día.

σ_1^2 = variación en el plazo de entrega (en este caso sin dimensión).

Tabla 5.23

Requerimiento de semillas

Plan de necesidades brutas (UN)						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
53,363	63,059	74,653	88,144	103,533	120,819	140,003
Política de inventarios (UN)						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
8,587	8,587	8,587	8,587	8,587	8,587	8,587
Plan de requerimientos (UN)						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
61,951	63,059	74,653	88,144	103,533	120,819	140,003

Elaboración propia

Tabla 5.24

Requerimiento de hexano

Plan de necesidades brutas						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
80,045	94,589	111,980	132,216	155,300	181,229	210,005
Política de inventarios						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
12,881	12,881	12,881	12,881	12,881	12,881	12,881
Plan de requerimientos						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
92,926	94,589	111,980	132,216	155,300	181,229	210,005

Elaboración propia

Tabla 5.25

Requerimiento de alcohol etílico

Plan de necesidades brutas						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
28,106	33,213	39,319	46,425	54,530	63,635	73,739
Política de inventarios						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
4,523	4,523	4,523	4,523	4,523	4,523	4,523
Plan de requerimientos						
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
32,629	33,213	39,319	46,425	54,530	63,635	73,739

Elaboración propia

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

Para el proyecto, se tendrá en cuentas los siguientes aspectos: el diseño de la planta, oficinas, comedor, instalaciones eléctricas, servicio de agua potable y alcantarillado, servicio de telefonía e internet, laboratorio de control de calidad, sistema de control de desperdicios y efluentes, extintores, alarmas de humo y mangueras contra incendios.

Para los servicios básicos que se requieren en la planta, se contratará a las empresas de Enel, Sedapal y Movistar, A continuación, se detallará en un cuadro las tarifas.

Tabla 5.26

Tarifas de servicios

Servicios	Proveedor	Tarifa referencial mensual
Luz	Enel	0.18 S/. /kW-h
Agua	Sedapal	3.96 S/. / m3
Alcantarillado	Sedapal	1.73 S/. / m3
Teléfono e internet	Movistar	S/. 180

Elaboración propia

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

En la siguiente tabla se puede observar que se contara con 28 empleados en el proyecto. Los detalles de sus funciones serán detallados en el capítulo 6.

Tabla 5.27

Número de trabajadores

Trabajadores	#
Gerente General	1
Jefe de operaciones y Logística	1
Jefe administrativo y de RRHH	1
Jefe comercial	1
Asistente de gerencia	1
Asistente administrativo	1
Representante de ventas	4
Representante de calidad	1
Supervisor de planta	1
Operarios	16
Total	28

Elaboración propia

5.11.4. Servicios de terceros

Tercerizar los servicios que no pertenecen al “Core” de la empresa nos traen muchos beneficios como el tener acceso a nuevos talentos sin necesidad de contratar a más personas, disminuyendo el costo que estoy conllevaría. (Partel, 2017) razón por la cual, se tercerizarán estos servicios.

Servicio de limpieza: se contratará a una empresa experta en el rubro, para la limpieza de la planta.

Servicio de vigilancia: nos asociaremos con una empresa reconocida en vigilancia. Esta tendrá como principal función la seguridad de la empresa y de la recolección de datos de cada persona que entre a la planta.

Transporte: El transporte de productos terminados se realizará con apoyo de una empresa logística.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

Factor edificio

La fábrica y las oficinas estarán ubicadas en Lima, en el distrito de Ate. Se alquilará un local con un solo nivel para evitar traslados largos y que retrasen el proceso. De igual forma se busca tener una óptima iluminación y ventilación.

El local contara adecuadas instalaciones de luz y agua y teléfono tanto para la zona administrativa como para la zona de fabricación.

La planta tendrá una correcta señalización y distribución como indica el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

Factor servicio

Se contarán con los servicios higiénicos requeridos por el personal, los cuales estarán señalizados y se parados por género. También se contará con unos vestuarios con lockers donde podrán cambiarse y guardar sus pertenencias.

Adicionalmente, se contratará a una empresa externa para que realice el servicio de seguridad (Seguroc) tanto de la planta como del estacionamiento del frontis.

De igual forma se trabajará con una empresa logística privada para que se ocupe de la distribución.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Para el proyecto se van a requerir diez espacios diferentes de trabajo los cuales están detallados en el siguiente cuadro. Se realiza esta división para maximizar la eficiencia.

Hay que tener en cuenta que se está realizando una distribución por proceso no solo en la zona productiva, sino también en toda la planta.

Tabla 5.28

Áreas

Área	Metros cuadrados
Almacén de MP	20
Zona Productiva	80
Almacén de PT	20
Laboratorio	12
Deposito	6
Comedor	12
Baños	12
Vestidores	9
Oficinas	25
Patio	10
Total	206

Elaboración propia

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

Para el cálculo del área de trabajo se ha utilizado el método Guerchet con el cual se obtiene el área en metros cuadrados que necesita la planta para su zona productiva. Las áreas administrativas y de almacenes se realizarán teniendo en cuenta la norma A-080 del reglamento nacional de edificaciones. Estas áreas se pueden encontrar en la tabla anterior.

Tabla 5.29
Guerchet

Elementos fijos	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn _h
Destilador	4	3.5	1.5	1	1	14	14	14.860	42.86	14	21.000
Molino de Cuchillas Grande	0.27	0.5	0.7	2	1	0.135	0.27	0.215	0.62	0.135	0.095
Marmita Eléctrica	1.162	1.074	1.841	1	1	1.247988	1.247988	1.325	3.82	1.247988	2.298
Almacén Temporal 1	1.2	1	0.115	0	1	1.2	0	-	1.20	1.2	0.138
Molino de cuchillas	0.27	0.5	0.7	2	1	0.135	0.27	0.215	0.62	0.135	0.095
Almacén Temporal 2	0.9	0.4	1.4	0	1	0.36	0	-	0.36	0.36	0.504
Balanza	0.61	0.61	1.2	3	2	0.3721	1.1163	0.790	4.56	0.7442	0.893
Reactor con agitador y chaqueta	0.72	0.65	1.8	1	1	0.468	0.468	0.497	1.43	0.468	0.842
Filtro	1.43	1.19	1.2	2	1	1.7017	3.4034	2.709	7.81	1.7017	2.042
Evaporador	0.9	0.4	1.4	2	1	0.36	0.72	0.573	1.65	0.36	0.504
Enfriador	0.85	0.55	1.13	2	1	0.4675	0.935	0.744	2.15	0.4675	0.528
Reactor con agitador y chaqueta	0.72	0.65	1.8	1	1	0.468	0.468	0.497	1.43	0.468	0.842
Reactor con agitador y chaqueta	0.72	0.65	1.8	1	1	0.468	0.468	0.497	1.43	0.468	0.842
Dosificadora	1.2	0.3	0.5	2	1	0.36	0.72	0.573	1.65	0.36	0.180
mínimo						71.60	m2				
Elementos Móviles	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn _h
Montacarga	1.61	1	1.5		2	1.61				3.22	4.83
Carrito Transportador	0.74	0.55	1		3	0.407				1.221	1.221
Operarios			1.65		6	0.5				3	4.95

Elaboración propia

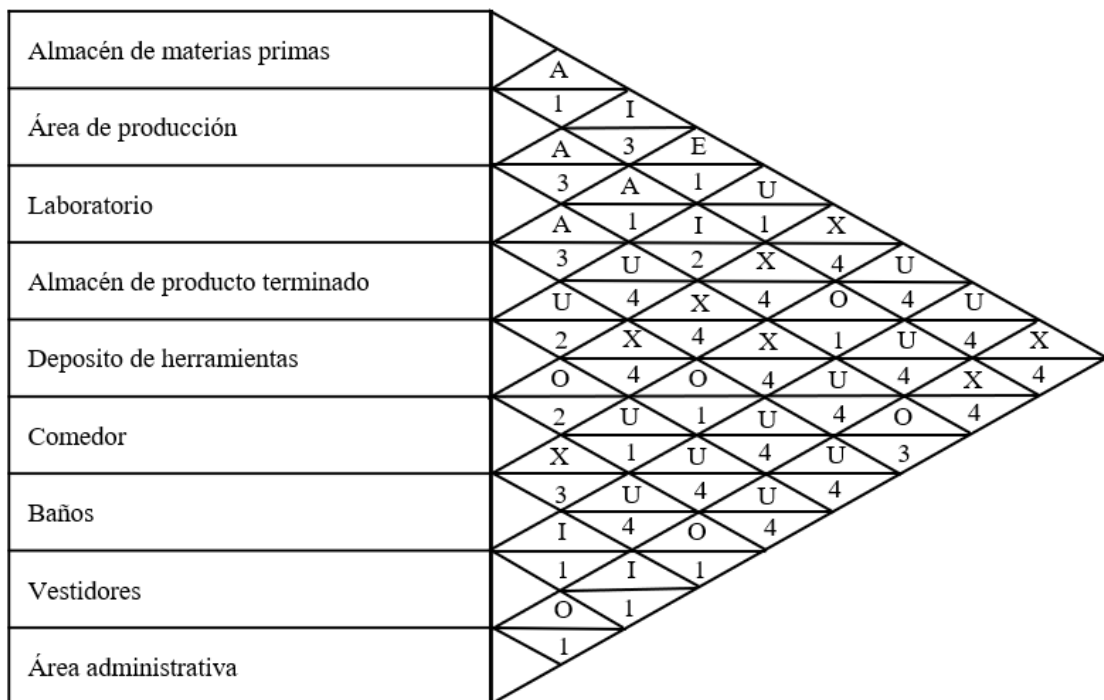
H. Elemento ESTÁTICO	30.803	1.3928
	<hr style="width: 50%; margin: auto;"/>	
	22.115388	
H. Elemento MÓVIL	11.001	1.4784
	<hr style="width: 50%; margin: auto;"/>	
	7.441	
K=	0.53	

A continuación, se muestra un diagrama relacional, donde se podrá ubicar de forma más eficiente las ubicaciones de casa área de trabajo, Para ellos contaremos con una lista de motivos:

- Flujo de Proceso
- Necesidad de Mantenimiento
- Control
- Ruido y Tráfico

Figura 5.6

Diagrama relacional



Elaboración propia

Figura 5.7

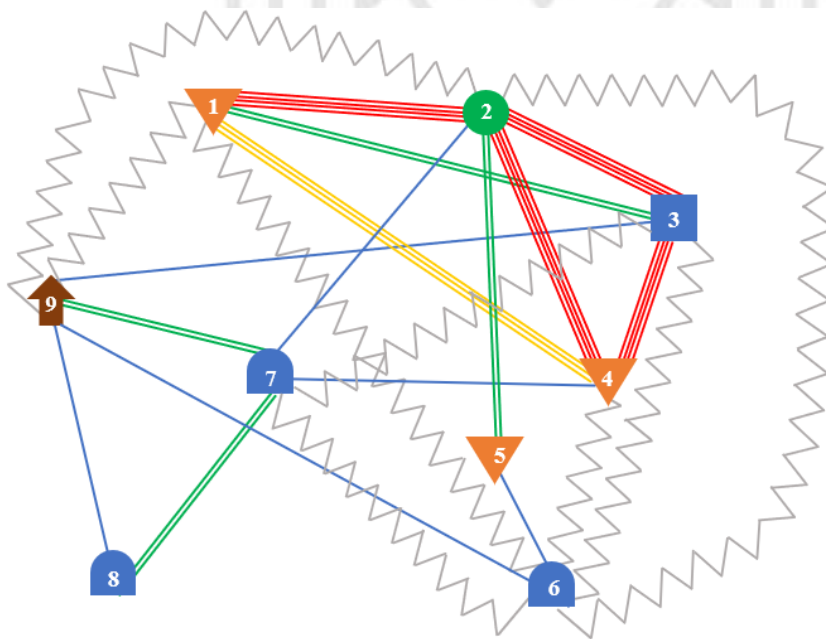
Áreas determinantes en el proceso

Almacén de materias primas	1
Área de producción	2
Laboratorio	3
Almacén de producto terminado	4
Deposito de herramientas	5
Comedor	6
Baños	7
Vestidores	8
Área administrativa	9

Elaboración propia

Figura 5.8

Diagrama relacional



Elaboración propia

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para asegurar la planta contará con extintores tanto en la zona productiva como en las oficinas, estos estarán debidamente señalizados y en lugares visibles y de fácil acceso. También se contará con rociadores y alarmas contra incendios, estos elementos serán inspeccionados mensualmente para asegurar su correcto funcionamiento.

Cada máquina contará con la señalización correspondiente en el piso, de igual forma se les colocará una etiqueta indicando el nombre y la zona de apagado de emergencia para así poder actuar de forma inmediatamente frente a un accidente.

5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva

Para la zona productiva se tomará en cuenta el tipo de disposición por procesos ya que, en su mayoría el traslado del producto se realizará por ductos.

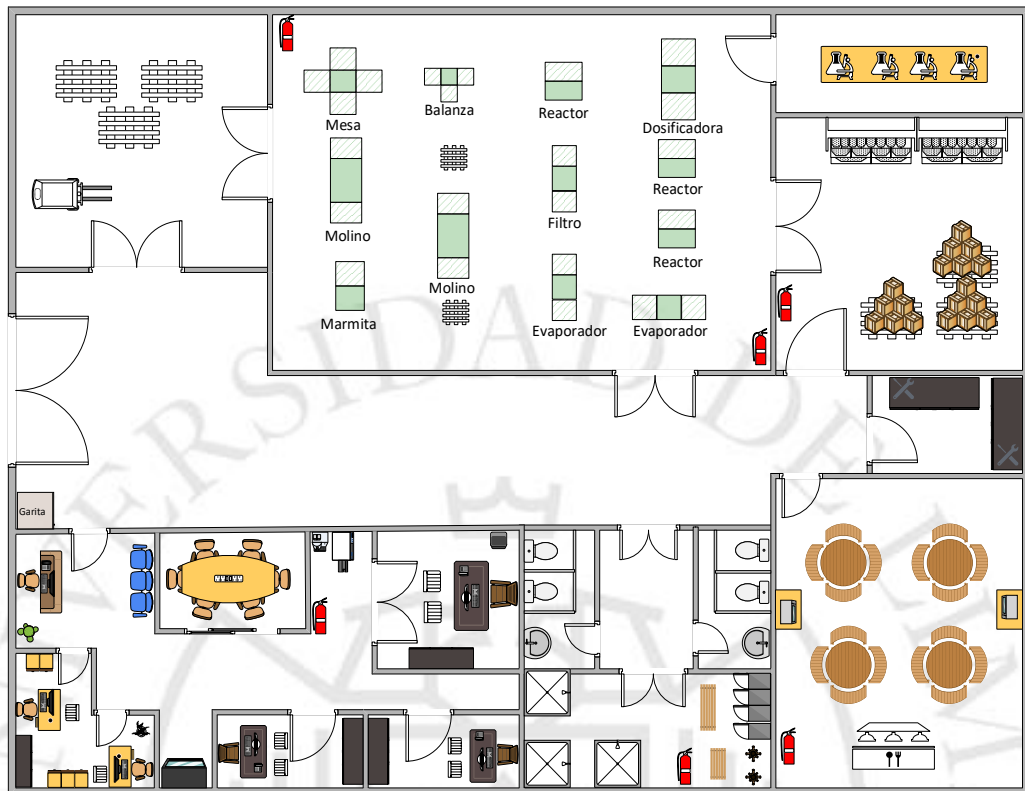
Se comenzará el proceso muy cerca del almacén de materias primas y se seguirá hasta llegar al almacén de productos terminados, quien a su vez se encuentra al lado del laboratorio donde se harán pruebas de calidad. Se debe tener en cuenta que existirán dos almacenes temporales entre el proceso de molido. Un primer almacén para almacenar las semillas de guanábana secas y el segundo para almacenar el polvo de estas.

5.12.6. Disposición general

Luego del cálculo de las áreas requeridas, se muestra el plano final de la planta productora de insecticida de semillas de guanábana, que tendrá un área total de 206 m² y contará solo con un portón de entrada amplio para facilitar el ingreso de los camiones y el personal. Contará con estacionamientos en la parte de afuera al igual que algunas áreas verdes

Figura 5.9

Plano de la empresa



Elaboración propia

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

El proyecto contará con una extensión de 1 año. Comenzó en mayo del 2018 y se culminará en mayo del 2019

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

La organización de la compañía está proyectada en tener la mayor rentabilidad. Así que las personas son claves para que esta sea sostenible en el tiempo. La compañía se encuentra en una búsqueda de ser una productora de insecticida biodegradable reconocida por su innovación, eficacia superior y por su cuidado al medio ambiente.

Los valores de la compañía son los de trabajo en equipo, mejora continua, planificación y comunicación asertiva. Además, se busca mejorar al colaborador junto con la compañía, creando una relación íntima, capacitando y valorando el aporte de cada uno de los trabajadores.

Nuestra organización al ser una empresa pequeña la cual no necesita una estructura muy compleja se ha creado como una sociedad anónima cerrada debido a que no cotizaremos en la bolsa de valores, así como tendremos designado a un determinado gerente.

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

El requerimiento del personal para la compañía será determinado por medio de las tareas y funciones por cada área, así como según la responsabilidad de los cargos.

- Gerencia

Lo compone únicamente el gerente general, encargado de poner en práctica las estrategias, planeamiento y dirección establecidos por la empresa. Tendrá constantes reuniones con los jefes de cada área, que se explicarán a continuación.

- Jefe de recursos humanos y administración

Es el encargado de administrar los procesos de selección, contratación de personal, elaboración de planilla de remuneraciones, beneficios sociales; así como fomentar un

buen clima laboral. Por otro lado, también se encarga de recaudar la información, de pagar el alquiler, los servicios, etc.

- Jefe comercial

Se encarga de supervisar las ventas del insecticida, así como gestionar y desarrollar planes de acción para los negocios, nichos de mercado, clientes, líneas de productos y servicios.

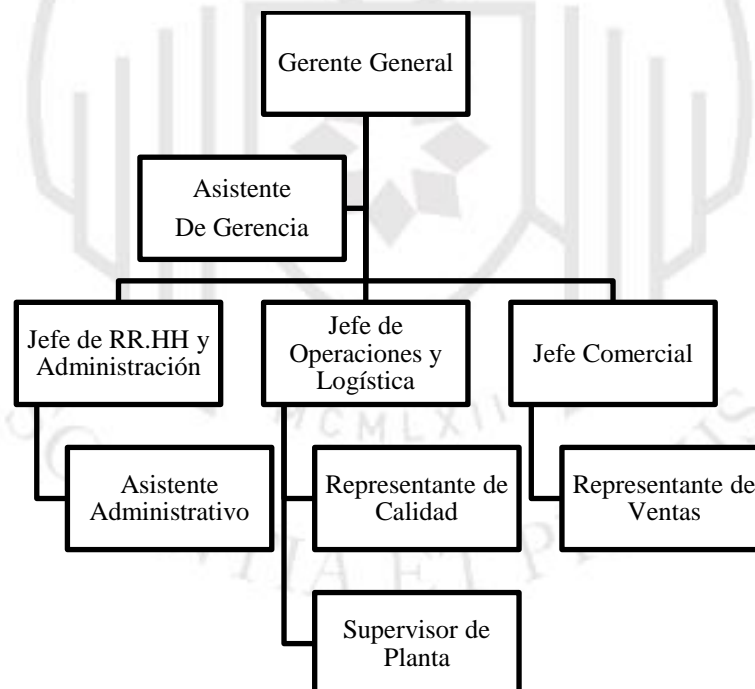
- Jefe de operaciones y logística

Se encarga de negociar con los proveedores estratégicos, emitir OC, velar por la correcta distribución de los insecticidas.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



Elaboración propia

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

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

En el proyecto se evaluarán las siguientes inversiones intangibles y tangibles que se tendrán en cuenta para poder llevarlo a cabo.

Tabla 7.1

Inversión tangible

INVERSION FIJA TANGIBLE	VALOR (SOLES)
Obras	150,000
Maquinaria del proceso	428,000
Muebles y equipos de oficina	23,000
Total	601,000

Elaboración propia

Tabla 7.2

Gastos preoperativos

GASTOS PRE-OPERATIVOS	TOTAL (SOLES)
Estudios previos	10,000
Estudios definitivos	12,000
Adquisición de libros contables	600
Entrenamiento y capacitación	10,000
Constitución de la empresa	2,000
Gastos de puesta en marcha	10,000
Registro de la marca INDECOPI	1,000
Registro públicos y trámites	2,000
Publicidad	15,000
Total	62,600

Elaboración propia

Tabla 7.3

Inversión intangible

INVERSION FIJA INTANGIBLE	TOTAL (SOLES)
Gastos Preoperativos	62,600
Página Web	3,000
Microsoft Office 365 Pro	7,000
Contingencia	15,000
Alquiler del Terreno	19,097
Total	106,697

Elaboración propia

Tabla 7.4

Depreciación de activos

ACTIVO FIJO TANGIBLE	IMPORTE	AÑOS A DEPRECIAR	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	DEPRECIACIÓN TOTAL	VALOR RESIDUAL
Maquinaria del proceso	428,000	10	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	299,600	128,400
Muebles y materiales (otros) de oficina	23,000	5	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	0	0	23,000	0
TOTAL (Soles)	451,000		47,400	47,400	47,400	47,400	47,400	42,800	42,800	VALOR EN LIBROS	128,400
DEPRECIACIÓN FABRIL			42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	VALOR DE MERCADO	64,200
DEPRECIACIÓN NO FABRIL			4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	0	0		

Elaboración propia

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

El significado de capital de trabajo considera a los recursos que necesita la compañía para poder operar. Nosotros primero hallaremos el CC con la siguiente fórmula de

$$\text{Periodo prom de cobro} + \text{periodo prom de inventario} - \text{periodo prom de pago} = \text{ciclo de caja.}$$

Luego de obtener el ciclo de caja usaremos la fórmula que será:

$$CT = (\text{GASTOS OPER ANUAL}/365) * \text{CICLO CAJA}$$

Tabla 7.5

Capital de trabajo

DESCRIPCIÓN	MONTO (SOLES)
Costo de Material Directo	2,062,250
Costo de Mano de Obra Directa	394,240
Costo Indirecto de Fabricación	482,702
Material Indirecto	104,122
Mano de obra indirecta	316,127
Luz	41,196
Agua	2,160
Alquiler	19,097
Gastos Ventas	280,109
Gastos Administrativos	618,107
GASTOS OPERACION ANUAL	3,837,406
CICLO DE CAJA	45 DIAS
CAPITAL DE TRABAJO	473,105

Elaboración propia

Tabla 7.6

Ciclo de caja

	Días
Periodo Promedio de Cobro	90
Periodo Promedio de Inventario	15
Periodo Promedio de Pago	60
Ciclo de Caja	45

Elaboración propia

Tabla 7.7

Inversión total

CONSOLIDADO DE INVERSIONES		VALOR (SOLES)
Inversiones fijas	Tangibles	601,000
	Intangibles	106,697
Total, Inversiones Activos Fijos		707,697
Capital de trabajo		473,105
Total inversión		1,180,802

Elaboración propia

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de materia prima

Se toma a las semillas de guanábana como principal insumo para la elaboración del insecticida. Ya que se comparará esta materia prima dentro del territorio peruano, los costos se encuentran en soles.

Tabla 7.4

Valor de insumo

MATERIAL DIRECTO	VALOR UNITARIO	VALOR (SOLES)
Semillas de guanábana	2.5	133,408
Hexano	20	1,600,898
Alcohol Etilico	3	84,318
Agua	0.015	512
Envases	1.5	614,318
Total		2,556,318

Elaboración propia

7.2.2. Costos de la mano de obra directa

Dentro de la mano de obra directa, se considera únicamente a los operarios, quienes son los que tienen el contacto con el producto durante todas sus etapas.

Tabla 7.5

Mano de obra directa

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Operarios	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000
TOTAL	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000
Gratificaciones	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
TOTAL	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000	336,000
CTS	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000
ESSALUD	30,240	30,240	30,240	30,240	30,240	30,240	30,240
MANO OBRA DIRECTA	394,240	394,240	394,240	394,240	394,240	394,240	394,240

Elaboración propia

7.2.3. Costo indirecto de fabricación

Para los costos directos de fabricación, se toman en cuenta los detallados a continuación. Estos costos se encuentran en soles.

Tabla 7.6

Mano de obra indirecta

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Supervisor de planta	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Representante de calidad	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Jefe de operaciones y Logística	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000
TOTAL	132,000	132,000	132,000	132,000	132,000	132,000	132,000
Gratificaciones	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000
TOTAL	154,000	154,000	154,000	154,000	154,000	154,000	154,000
CTS	14,667	14,667	14,667	14,667	14,667	14,667	14,667
ESSALUD	13,860	13,860	13,860	13,860	13,860	13,860	13,860
TOTAL PLANILLA	182,527	182,527	182,527	182,527	182,527	182,527	182,527
Seguridad Terceros	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Transporte Terceros	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
MANO DE OBRA INDIRECTA	316,127	316,127	316,127	316,127	316,127	316,127	316,127

Elaboración propia

Tabla 7.7

Electricidad parte del CIF

FUENTES DE ELECTRICIDAD	POTENCIA WATTS	USO SEMANAL	COSTO X KWATT-HORA	TOTAL ANUAL (SOLES)
Fluorescentes 36W	36	1844	0.18	11,947
Ventilador	100	870	0.18	15,654
Extractor de Aire	100	389	0.18	7,003
Laptop	50	229	0.18	2,060
Cámaras de seguridad	250	101	0.18	4,532
Total				41,196

Elaboración propia

Tabla 7.8

Agua parte del CIF

FUENTES DE AGUA	LITROS/DESCARGA	COSTO/M3	ASISTENCIA PROMEDIO	COSTO ANUAL (SOLES)
Inodoros	8	12	21	1,104
Caños	4	12	21	300
Duchas	140	12	16	756
Total				2,160

Elaboración propia

Tabla 7.9

Costos indirectos de fabricación

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Depreciación Fabril	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800
Material Indirecto	104,122	123,041	145,662	171,986	202,012	235,741	273,173
Mano de obra indirecta	316,127	316,127	316,127	316,127	316,127	316,127	316,127
Luz	41,196	48,681	57,632	68,047	79,927	93,272	108,081
Agua	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
Mantenimiento	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Alquiler	19,097	19,097	19,097	19,097	19,097	19,097	19,097
Costo Indirecto de Fabricación	540,502	566,906	598,477	635,216	677,123	724,197	776,438

Elaboración propia

7.3. Presupuesto operativo

El presupuesto operativo se obtiene sumando los ingresos operativos y restando el presupuesto operativo de costos y el presupuesto operativo de gastos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

El precio del insecticida será de 8.90 soles por unidad de 250 ml. Este precio, es competitivo con el resto de las marcas.

Tabla 7.10.

Ingreso por ventas

AÑO	VENTAS (UN)	VALOR (UN)	INGRESOS
2019	409,546	8.90	3,808,774
2020	483,960	8.90	4,500,828
2021	572,938	8.90	5,328,320
2022	676,478	8.90	6,291,249
2023	794,582	8.90	7,389,616
2024	927,250	8.90	8,623,421
2025	1,074,480	8.90	9,992,664
2026	1,236,274	8.90	11,497,344

Elaboración propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Siguiendo con lo calculado en el capítulo 7.2, los costos de producción para la vida del proyecto.

Tabla 7.11

Costo de ventas

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Costo de Producción (soles/unidad)	7.32	7.02	6.77	6.56	6.38	6.24	6.12
Costo de Producción (soles)	2,996,991	3,398,106	3,877,720	4,435,835	5,072,449	5,787,563	6,581,177
Costo de Material Directo	2,062,250	2,436,960	2,885,003	3,406,378	4,001,086	4,669,126	5,410,499
Costo de Mano de Obra Directa	394,240	394,240	394,240	394,240	394,240	394,240	394,240
Costo Indirecto de Fabricación	540,502	566,906	598,477	635,216	677,123	724,197	776,438
Depreciación Fabril	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800	42,800
Material Indirecto	104,122	123,041	145,662	171,986	202,012	235,741	273,173
Mano de obra indirecta	316,127	316,127	316,127	316,127	316,127	316,127	316,127
Luz	41,196	48,681	57,632	68,047	79,927	93,272	108,081
Agua	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
Mantenimiento	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Alquiler	19,097	19,097	19,097	19,097	19,097	19,097	19,097
Inventario Inicial	0	145,543	165,323	188,157	214,121	243,262	275,611
Inventario Final	145,543	165,323	188,157	214,121	243,262	275,611	311,185
Costo de ventas (Soles)	2,851,448	3,378,326	3,854,886	4,409,872	5,043,308	5,755,214	6,545,602

Elaboración propia

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.12

Remuneraciones y salarios

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Gerente General	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000
Jefe de operaciones y Logística	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000
Jefe administrativo y de RRHH	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000
Jefe comercial	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000
Asistente de gerencia	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
Asistente administrativo	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
Representante de ventas	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000
Representante de calidad	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Supervisor de planta	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Operarios	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000	288,000
TOTAL	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000
Gratificaciones	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
TOTAL	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000
CTS	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
ESSALUD	94,500	94,500	94,500	94,500	94,500	94,500	94,500
TOTAL PLANILLA	1,244,500	1,244,500	1,244,500	1,244,500	1,244,500	1,244,500	1,244,500
Seguridad (Tercero)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Contador (Tercero)	33,600	33,600	33,600	33,600	33,600	33,600	33,600
Limpieza (Tercero)	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Transporte (Tercero)	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
REMUNERACIONES Y SALARIOS	1,402,100	1,402,100	1,402,100	1,402,100	1,402,100	1,402,100	1,402,100

Elaboración propia

Tabla 7.13

Gastos administrativos

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Depreciación no fabril	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600	0	0
Amortizaciones intangibles	13,520	13,520	13,520	13,520	13,520	13,520	13,520
Teléfono	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Luz	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Agua	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Planilla	588,587	588,587	588,587	588,587	588,587	588,587	588,587
TOTAL GASTO ADMINISTRATIVO (Soles)	618,107	618,107	618,107	618,107	618,107	613,507	613,507

Elaboración propia

Tabla 7.14

Gastos de ventas

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Planilla	74,670	74,670	74,670	74,670	74,670	74,670	74,670
Publicidad	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Comisiones	190,439	225,041	266,416	314,562	369,481	431,171	499,633
TOTAL GASTO VENTAS (Soles)	280,109	314,711	356,086	404,232	459,151	520,841	589,303

Elaboración propia

7.4. Presupuestos financieros

7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda

Para poder completar el monto de inversión que se necesita para el estudio se utilizará un 40% de capital propio y un 60% se financiará con COFIDE, entidad que apoya el desarrollo de las empresas pequeñas y ofrece tasas muy pequeñas. Se contará con un periodo de gracia total de un año y se trabajará con cuotas constantes.

Determinación del COK

$$\text{COK} = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

Dónde: r_f : tasa libre de riesgo

r_m : tasa promedio de mercado

β : factor de riesgo

$$\text{COK} = 4.19\% + 0.8 * (25.25\% - 4.19\%)$$

$$\text{COK} = 21.04 \%$$

Tabla 7.15

Datos del financiamiento

DATOS FINANCIAMIENTO	
Inversión total	1,180,802
Deuda	708,481
Capital propio	472,321
Años	5
TEA	15 %
COK	21 %

Elaboración propia

Tabla 7.16

Servicio de deuda

PERIODO	SALDO INICIAL	AMORTIZACIÓN	INTERESES	CUOTA	SALDO FINAL
AÑO 1	708,481	0	0	0	814,753
AÑO 2	814,753	163,167	122,213	285,380	651,587
AÑO 3	651,587	187,642	97,738	285,380	463,945
AÑO 4	463,945	215,788	69,592	285,380	248,156
AÑO 5	248,156	248,156	37,223	285,380	0

Elaboración propia

7.4.2. Presupuesto de estado resultados

Se muestra el estado de resultados de la empresa en los próximos 7 años con su porcentaje de crecimiento e incidencia respectivo.

Tabla 7.17

Estado de resultados

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Ingresos por ventas	3,808,774	4,500,828	5,328,320	6,291,249	7,389,616	8,623,421	9,992,664
(-) Costo de ventas	2,851,448	3,378,326	3,854,886	4,409,872	5,043,308	5,755,214	6,545,602
Utilidad bruta	957,326	1,122,502	1,473,434	1,881,378	2,346,308	2,868,207	3,447,062
(-) Gastos administrativos	618,107	618,107	618,107	618,107	618,107	613,507	613,507
(-) Gastos de Ventas	280,109	314,711	356,086	404,232	459,151	520,841	589,303
Utilidad operativa	59,111	204,684	499,241	859,038	1,269,051	1,733,859	2,244,252
(-) Intereses	0	122,213	97,738	69,592	37,223	0	0
Utilidad antes de impuestos y participaciones	59,111	82,471	401,503	789,447	1,231,827	1,733,859	2,244,252
(-) Participaciones	5,911	8,247	40,150	78,945	123,183	173,386	224,425
Utilidad antes de impuestos	53,200	74,224	361,353	710,502	1,108,645	1,560,474	2,019,826
(-) Impuesto a la renta (30%)	15,960	22,267	108,406	213,151	332,593	468,142	605,948
Utilidad neta (Soles)	37,240	51,957	252,947	497,351	776,051	1,092,331	1,413,879
% de Crecimiento		39.52%	386.84%	96.62%	56.04%	40.76%	29.44%

Elaboración propia

Tabla 7.18

Incidencias

% Incidencia (Margen)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Bruto	25.13 %	24.94 %	27.65 %	29.90 %	31.75 %	33.26 %	34.50 %
Operativo	1.55 %	4.55 %	9.37 %	13.65 %	17.17 %	20.11 %	22.46 %
Antes de Impuesto y Participaciones	1.55 %	1.83 %	7.54 %	12.55 %	16.67 %	20.11 %	22.46 %
Antes de Impuestos	1.40 %	1.65 %	6.78 %	11.29 %	15.00 %	18.10 %	20.21 %
Neto	0.98 %	1.15 %	4.75 %	7.91 %	10.50 %	12.67 %	14.15 %

Elaboración propia

7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

Tabla 7.19

Estado de situación financiera

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA AL AÑO 1 EXPRESADO EN SOLES			
	INICIO AÑO 1		INICIO AÑO 1
Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Caja	473,105	Cuentas por Pagar CP	0
Inventarios	0	Deuda a corto plazo	0
Cuenta por Cobrar	0	Impuestos por pagar	0
		Total Pasivo Corriente	0
Total Activo Corriente	473,105	Pasivo No Corriente	
		Deuda Largo Plazo	708,481
Activo No Corriente		Total Pasivo No Corriente	708,481
Tangibles	601,000	Total Pasivo	708,481
Depreciación acumulada	0		
Amortización	0	Patrimonio	
Intangibles	106,697	Capital Social	472,321
		Utilidades acumuladas	0
Total Activo No corriente	707,697	Total patrimonio	472,321
Total Activo	1,180,802	Total Pasivo y Patrimonio	1,180,802

Elaboración propia

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.20

Flujo de fondos económicos

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Utilidad Neta		37,240	51,957	252,947	497,351	776,051	1,092,331	1,413,879
Depreciación (+)		47,400	47,400	47,400	47,400	47,400	42,800	42,800
Gastos financieros*(1-T)		0	163,167	187,642	215,788	248,156	0	0
Recuperación Valor Libros (+)								128,400
Recuperación Capital Trabajo (+)								473,105
Inversión (-)	-1,180,802							
FFE	-1,180,802	84,640	262,524	487,989	760,540	1,071,608	1,135,131	2,058,183

Elaboración propia

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.21

Flujo de fondos financieros

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Utilidad Neta		37,240	51,957	252,947	497,351	776,051	1,092,331	1,413,879
Depreciación (+)		47,400	47,400	47,400	47,400	47,400	42,800	42,800
Amortización de Intangibles (+)		13,520	13,520	13,520	13,520	13,520	13,520	13,520
Recuperación Capital de Trabajo (+)								473,105
Recuperación de Valor Libros (+)								128,400
Amortización de préstamo (-)		0	163,167	187,642	215,788	248,156	0	0
Inversión (-)	-1,180,802							
Financiamiento (+)	708,481							
FFF	-472,321	98,160	276,044	501,509	774,060	1,085,128	1,148,651	2,071,703

Elaboración propia

7.5. Evaluación económica y financiera

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

Tabla 7.22

Evaluación económica

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Flujo de Valores al Presente (FVP)		70,533	182,308	282,401	366,773	430,655	380,153	574,401
Flujo de Valores al Presente Acumulado (FVPA)		70,533	252,841	535,242	902,015	1,332,670	1,712,823	2,287,224
Diferencia		-1,110,269	-927,961	-645,560	-278,787	151,868	532,021	1,106,422

Elaboración propia

Tabla 7.23

Ratios económicos VAN, TIR, B/C, PR

VAN	1,106,422
TIR	38.21 %
B/C	1.94
P.R	4 años y 7 meses

Elaboración propia

- Con los resultados de los indicadores podemos afirmar que el estudio es viable tanto financiera como económicamente debido a que poseen ambos un VAN mayor a 0.

- Además, tanto el TIR financiero como el económico son mayores al costo del accionista COK establecido en 21.02%.
- El beneficio costo nos muestra que por cada sol que invierta el accionista siempre habrá un retorno positivo.

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

Tabla 7.24

Evaluación financiera

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Flujo de Valores al Presente (FVP)		81,800	191,697	290,225	373,293	436,088	384,681	578,174
Flujo de Valores al Presente Acumulado (FVPA)		81,800	273,497	563,722	937,014	1,373,103	1,757,784	2,335,958
Diferencia		-390,521	-198,824	91,401	464,694	900,782	1,285,463	1,863,638

Elaboración propia

Tabla 7.25

Ratios financieros VAN, TIR, B/C, PR

VAN	1,863,638
TIR	74.73 %
B/C	2.91
P.R	2 años y 8 Meses

Elaboración propia

- Con los resultados de los indicadores podemos afirmar que el estudio es viable tanto económica como financieramente debido a que poseen ambos un VAN mayor a 0.
- Además, tanto el TIR financiero como el económico son mayores al costo del accionista COK establecido en 21.02%.
- El beneficio costo nos muestra que por cada sol que invierta el accionista siempre habrá un retorno positivo.

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

Tabla 7.26

Ratios

Ratio	Formula		Valor
Liquidez			
Razón Corriente	Activo Corriente	914,281	3.11
	Pasivo Corriente	293,780	
Prueba Acida	Act Corriente – Inventario	768,738	2.62
	Pasivo Corriente	293,780	
Endeudamiento			
Endeudamiento a corto plazo	Pasivo Corriente	293,780	0.43
	Patrimonio	680,637	
Endeudamiento a largo plazo	Pasivo No Corriente	708,481	1.04
	Patrimonio	680,637	
Razón de Endeudamiento	Pasivo Total	1,002,261	0.60
	Activo Total	1,682,898	
Rentabilidad			
Rentabilidad neta del Patrimonio	Utilidad Neta	37,240	0.05
	Patrimonio	680,637	
Rentabilidad Neta sobre Activos	Utilidad Neta	37,240	0.02
	Activo Total	1,682,898	

Elaboración propia

Según las ratios de liquidez, la empresa puede afrontar sus deudas a corto plazo, por cada sol de pasivo, existe 3.11 soles de activo corriente. Con respecto a las ratios de solvencia, se aprecia que a corto plazo por cada sol de los accionistas se tiene 0.43 soles de deuda. A largo plazo el endeudamiento total es mayor al del patrimonio, de manera que por cada sol invertido de los accionistas se tiene 1.04 soles de deuda. Finalmente, con respecto a las ratios de rentabilidad, se presentan positivos, por lo que se puede decir que la empresa generará ganancias desde el inicio. Además, el ROE indica que lo invertido tiene un retorno de 5%.

7.5.4. Análisis de sensibilidad

Se considera el principal factor que afectan el crecimiento del proyecto son el costo de las materias primas y la demanda. Así que, se evalúan diferentes escenarios para cuantificar el impacto que podrían tener.

Se analizará el impacto de una reducción del 10% y un aumento del 10% en la demanda debido a que el índice de personas infectadas con enfermedades transmitidas por los insectos, según el ministerio de la salud, disminuye en invierno y aumenta en verano. Así como una reducción del 10% y aumento del 10% en el costo de nuestra materia prima principal debido al clima. Dando como resultado que el mejor escenario es cuando nuestra demanda aumenta en 10% y nuestros costos de materia prima disminuyen en 10% y nuestro peor escenario, cuando nuestra demanda se reduce un 10% y los costos de materia prima aumentan en 10%.

Tabla 7.27

Análisis de sensibilidad

CMP/DEMA	-10%	-5%	0	5%	10%
-10%	1,592,068	1,933,226	2,274,383	2,615,541	2,956,698
-5%	1,408,910	1,710,819	2,012,729	2,314,638	2,616,547
0	1,304,546	1,584,092	1,863,638	2,143,183	2,422,729
5%	1,210,161	1,489,479	1,751,634	1,919,547	1,975,456
10%	1,109,661	1,361,024	1,571,838	1,696,252	1,830,365

Nota: Demanda en la primera fila y costo de materia prima en la primera columna.
Elaboración propia

En conclusión, el promedio de todos los posibles escenarios los VAN son positivo, por lo cual el proyecto es bueno

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores Sociales

Como anteriormente lo definimos, Ate fue el distrito seleccionado para la implementación de la fábrica industrial; este distrito pertenece a Lima Metropolitana. En los últimos años se ha realizado una expansión urbana en estos distritos de Lima Metropolitana principalmente sobre los terrenos de los distritos de Ate.

Finalmente, en esta parte de Lima se ha consolidado grandes zonas industriales que producen y abastecen diferentes productos como el plástico a todo el Perú. El presente proyecto podrá beneficiar a la población local, mejorando su poder adquisitivo e industrializando la zona de Ate, volviéndola atractiva para futuros proyectos.

8.2. Interpretación de Indicadores Sociales

Seguidamente, se presentan indicadores sociales que demuestran que el presente proyecto impacta de forma positiva en el crecimiento económico desde un punto de vista social.

Valor agregado: se mide el valor generado por el proceso productivo

Tabla 8.1

Inversión total

Inversión Total	1,180,802
#Trabajadores	28
Tasa Social	8 %

Nota: 8% Según el ministerio de economía y finanzas

Elaboración propia

Tabla 8.2

Valor agregado

N	1	2	3	4	5	6	7
Año	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Ventas (Esc. Esperado)	3,808,774	4,500,828	5,328,320	6,291,249	7,389,616	8,623,421	9,992,664
Costo Material Directo	2,062,250	2,436,960	2,885,003	3,406,378	4,001,086	4,669,126	5,410,499
Valor Agregado	1,746,525	2,063,868	2,443,317	2,884,871	3,388,530	3,954,295	4,582,165
Valor Agregado Presente	1,745,128	2,060,570	2,437,462	2,875,658	3,375,009	3,935,368	4,556,587

Elaboración propia

Tabla 8.3

Valor agregado neto

Valor Agregado Neto	20,985,781
----------------------------	------------

Elaboración propia

Se puede concluir que al término del proyecto se habrá generado un valor agregado acumulado de S/. 20,985,781 al valor presente.

Densidad de capital: es la relación entre la inversión de capital y el empleo generado y es usada, usualmente, para estimar la inversión necesaria para crear un empleo nuevo.

Tabla 8.4

Densidad de capital

Inversión Total	1,180,802
# de Empleos Generados	28
Densidad de Capital	42,172

Elaboración propia

Se observa que para poder generar un puesto de trabajo se ha invertido un monto de S/. 42,172.

Intensidad de capital: es la relación entre el valor agregado y la inversión total

Tabla 8.5

Intensidad de capital

Inversión Total	1,180,802
Valor Agregado	20,985,781
Intensidad de Capital	0.056

Elaboración propia

El resultado anterior nos indica que para poder obtener 1 sol de valor agregado será necesario invertir S/. 0.056

Productividad Mano de Obra: Eficiencia de los trabajadores respecto a las unidades producidas

Tabla 8.6

Productividad de mano de Obra

Valor Promedio de Producción Anual	4,592,834
# de Empleos Generados	28
Productividad M.O.	164,030

Elaboración propia

La productividad de mano de obra en el estudio es de 164,030 esta es la capacidad de MO empleada para generar la producción.

Producto Capital: Es el cociente entre el capital invertido en una operación y el producto derivado de ella, es útil para determinar la viabilidad

Tabla 8.7

Producto - Capital

Valor Agregado	20,985,781
Inversión Total	1,180,802
Producto – Capital	18

Elaboración propia

Esto significa que por cada sol que se invierte se obtiene un valor agregado 18 veces mayor.

CONCLUSIONES

Se concluye que el realizar una fábrica productora de insecticida es factible desde el aspecto económico, social y tecnológico.

Para estimar la demanda del proyecto se realizó un estudio de mercado a personas que habitan en Lima Metropolitana y se utilizaron como factores de corrección a la intensidad y la intensidad de compra dándonos como resultado que para el primer año se demandaran 409,546 unidades de insecticida.

Tras el análisis de la macro localización, Lima fue el departamento que cumplió con la mayor cantidad de requisitos que se delimitaron en el análisis de ranking de factores. Así mismo, Ate fue el distrito elegido en la macro localización por cumplir con las especificaciones determinadas.

El tamaño de planta es determinado por la relación tamaño-mercado con un total que asciende a 1,236,274 envases plásticos de 250 ml al año.

El proceso de elaboración de insecticida consta de 14 etapas en las cuales se ha determinado el uso de equipos necesarios para la producción de insecticida.

Para la implementación del proyecto, se estima una inversión de 1,180,802 soles, el cual será financiado en un 40% por COFIDE y el saldo por capital propio.

Con los resultados de los indicadores podemos afirmar que el proyecto es viable debido a que su VANF es de 1,863,638 y este supera al valor 0 así como el TIRF es de 74.73% y supera al COK.

Finalmente, a través del análisis de sensibilidad se observa que el VANF es positivo y el TIRF es mayor al COK tanto en el escenario pesimista y optimista por lo que reafirma la viabilidad del proyecto.

RECOMENDACIONES

Seguidamente, detallaremos las recomendaciones:

Se recomienda buscar formas de reducir el costo de la materia prima puesta en planta, ya que éste representa el 45% del costo de producción total de la planta por lo que cualquier reducción impactará significativamente en los resultados de la empresa

Se requiere de un amplio conocimiento del negocio de los insecticidas, así como también contar con la logística adecuada para un correcto abastecimiento de los insumos y materias primas requeridas

Se recomienda analizar el sector minorista para poder incrementar las ventas

Se recomienda analizar el mercado internacional de Brasil ya que aquí se encuentra un producto similar

Se recomienda que de los procesos detallados para la producción de insecticida se agregue un condensador para ahorrar la cantidad de hexano utilizada en el proceso

REFERENCIAS

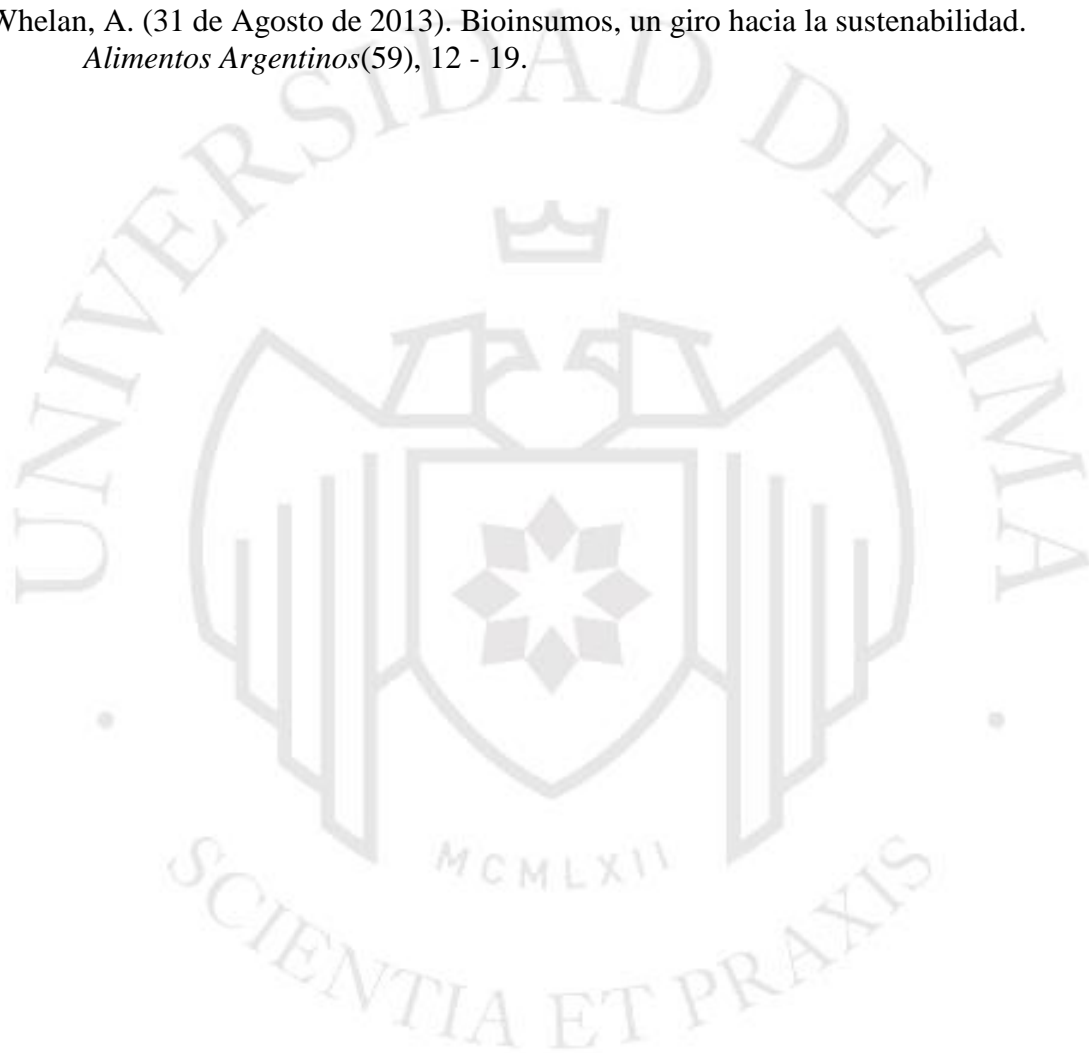
- Andersen, J., y Montiel, M. (2016). *GUÍA TÉCNICA PARA LA DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍAS DE*. Paraguay: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2018) *Distribución de hogares según nivel socioeconómico*. Recuperado de: <http://www.apeim.com.pe>
- Datatrade (2013-2018). *Importaciones y Exportaciones*. Recuperado de: <http://www.datatrade.com.pe>
- Dominguez, V., Martinez, M., Colar, E., Atzin, J., y Chimalpopoca, F. (2003). PUPICIDAL ACTIVITY OF ANNONACIN FOR AEDES AEGYPTI. *Folia Entomol*, 42, 349 - 356.
- Escalón, E. (5 de Octubre de 2005). *Universidad Veracruzana*. Recuperado de <https://www.uv.mx/boletines/banner/vertical/octubre05/101005/aedesguanabana.htm>
- Euromonitor (2018). *Home Insecticides in Perú*. Recuperado de: <http://www.portal.euromonitor.com/>
- García Nieto, J. P. (2013). *Consturys tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- Garza, V., y Badii, m. (2007). Resistencia en Insectos, Plantas y Microorganismos . *Cultura Científica y Tecnológica*, 10 - 23.
- Gonzalo Silva, A. L. (2002). Insecticidas vegetales: una vieja y nueva. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*(66), 4-12.
- Green peace. (Marzo de 2015). *Green peace*. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/agriculture/2015/Pesticides-and-our-Health.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007-2017) *Indicadores de Empleo e Ingreso por departamento*. Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1537/libro.pdf
- Komansilan, A., Abadi, A., Yanuwidi, B. y Kaligis, D. (2012) Isolation and Identification of Biolarvicide from Soursop (*Annona muricata* Linn) Seeds to Mosquito (*Aedes aegypti*) Larvae. *International Journal of Engineering & Technology* 12 (3). Recuperado de: http://ijens.org/Vol_12_I_03/128503-5959-IJET-IJENS.pdf
- León, Jose (24 de Octubre de 2016). *Agraria.pe*. Recuperado de <http://agraria.pe/noticias/ventas-de-productos-agroquimicos-en-peru-12404>

- Llanos, C. A., Arango, D., y Giraldo, M. (2008). Actividad insecticida de extractos de semilla de *annona muricata* (anonaceae) sobre *sitophilus zeamais* (coleoptera: Curculionidae). *Colombiana De Entomología*, 34(1), 76 - 82.
- Lock, O. (2016). *INVESTIGACION FITOQUIMICA* (1 ed.). Lima, Perú: Fondo Editorial PUCP.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2016). *Cultivos andinos*. Recuperado del sitio de internet del Ministerio de Agricultura y Riego: <http://www.minagri.gob.pe/portal/21-sector-agrario/agricola/180-lineas-de-cultivos-emergentes?start=1>
- Ministerio de Energía y Minas (2016) *Estadística eléctrica por regiones*. Recuperado del sitio de internet del Ministerio de Energía y Minas: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Capitulo%202%20Estadistica%20por%20Regiones%202016%20corregido.pdf>
- Ondarza-Beneitez, M. A. (Marzo de 2017). BIOPESTICIDAS: TIPOS Y APLICACIONES EN EL CONTROL DE PLAGAS AGRÍCOLAS. *Agroproductividad*, 10(3), 31-36.
- Organización Mundial de la Salud. (10 de Marzo de 2016). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado de http://www.who.int/malaria/areas/vector_control/insecticide_resistance/es/
- Organización Panamericana de la Salud. (23 de Marzo de 2017). *Organización Panamericana de la Salud*. Recuperado de http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9438%3A2014-10-vector-borne-diseases-that-put-population-americas-at-risk&catid=1443%3Aweb-bulletins&Itemid=135&lang=es
- Pega, F., y Wilson, N. (2017). A Systematic Review of Health Economic Analyses of Housing Improvement Interventions and Insecticide-Treated Bednets in the Home. *Plos ONE*, 1-29.
- Perú 21. (30 de Agosto de 2017). PBI crecería 2.6% este año, según la Cámara de Comercio. *Perú 21*.
- Reyes, J., Aceves, E., Vera, J., Caamal, J., y Alamilla, J. (2017). PLANTACIÓN DE FRUTALES EN ALTA DENSIDAD COMO UNA ALTERNATIVA PARA INCREMENTAR PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD POR UNIDAD DE SUPERFICIE. *Agroproductividad*, 77-82.
- Rivera. (23 de 03 de 2018). *El Blog Verde*. Recuperado de El Blog Verde : <https://elblogverde.com/que-es-biodegradable/>

Rivera, D., Ale, N., Huamán, J., Muñoz, P., Rodríguez, M., Bravo, M., y Delmás, D. (2010). OBTENCIÓN DE PLAGUICIDAS NATURALES A PARTIR DE SEMILLAS DE CHIRIMOYA (*Annona cherimolia* Mill.) Y GUANÁBANA (*Annona muricata* L.). *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 96-103. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4714/3796>

Slansky, F. (1990). Insect nutritional ecology as a basis for studying host plant resistance. *Florida Entomologist*.

Whelan, A. (31 de Agosto de 2013). Bioinsumos, un giro hacia la sostenibilidad. *Alimentos Argentinos*(59), 12 - 19.



BIBLIOGRAFÍA

- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., y Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista de la CEPAL*(110), 137-155. Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- BBC Mundo. (21 de Febrero de 2017). *¿Cuáles son realmente los mejores repelentes contra los mosquitos?* Recuperado de <http://www.bbc.com/mundo/noticias-39028057>
- Choy, M., y Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Recuperado del sitio de internet del Banco Central de Reserva del Perú: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- Gajalakshmi, S., Vijayalakshmi, S y Rajeswari, Devi. (2012). Phytochemical and pharmacological properties of *Annona muricata*: A review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 4(2). Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/280012402>
- García Nieto, J. P. (2013). *Consturye tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- Garza, V., y Badii, m. (2007). Resistencia en Insectos, Plantas y Microorganismos . *Cultura Científica y Tecnológica*, 10 - 23.
- Wittmann, R. (2006). ¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII? En G. Cavallo, & R. Chartier, *Historia de la lectura en el mundo occidental* (págs. 435-472). México D.F.: Santillana.



ANEXOS

ANEXO N°1: ENCUESTA

Estimado participante,

Somos estudiantes de Ingeniería Industrial y como parte de nuestra investigación de mercado, estamos realizando la siguiente encuesta sobre insecticidas biodegradables a base de semillas de guanábana para poder determinar la demanda de nuestro proyecto y la factibilidad de este.

Su opinión es muy importante para nosotros y, por tanto, agradecemos completar la siguiente encuesta.

Agradecemos su valioso tiempo,

Atentamente,

Equipo de trabajo.

¿En qué distrito vive?

- Zona 1: Ventanilla, Puente Piedra, Comas, Carabaylo.
- Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras.
- Zona 3: San Juan de Lurigancho.
- Zona 4: Cercado, Rimac, Breña, La Victoria.
- Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino.
- Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.
- Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina.
- Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.
- Zona 9: Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac.
- Zona 10: Callao, Bellavista, La Perla, La Punta y Carmen de la Legua.

Indique el rango de edad en el que se encuentra

- 18-25 años
- 26-35 años
- 36-45 años
- Más de 45 años

¿Usa insecticidas dentro de su hogar?

- Sí
- No

¿Con qué frecuencia compra insecticidas?

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Ocasional (2 meses)

Indique la marca de su desodorante

- Raid
- Sapolio
- Baygon
- Marca de supermercado
- otros (especificar):

El producto para evaluar, producir y comercializar en este proyecto es el Insecticida biodegradable a base de semillas de guanaba, que tiene como beneficio principal el deshacerse de los insectos voladores más difíciles de combatir como el Aedes Aegypti, vector del dengue, zika y chikungunya

¿Compraría Ud. un insecticida hecho a base de semillas de guanábana, ecológico, biodegradable?

- Sí
- No
- Tal vez

En una escala del 1 al 10, ¿qué tan probable sería que adquiriera el producto? Siendo 1 el menos probables y 10 es más probable.

- 1
- 2
- 3

- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

¿Dónde le gustaría que se ofrecieran estos insecticidas?

- Supermercados
- Bodegas
- Farmacias
- Tiendas online
- Other:

¿A qué precio adquiriría nuestro producto?

- Entre 8 y 10 soles
- Entre 10 y 15 soles
- Entre 15 y 20 soles
- Más de 20 soles