



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA  
DEL LITORAL**



**Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas**

“Proyecto de Inversión para La producción y Comercialización de  
Plaguicidas de Aloe Vera en la Península de Santa Elena”

**PROYECTO DE GRADO**

Previa a la obtención del título de:

**ECONOMISTA EN GESTIÓN EMPRESARIAL  
INGENIERA COMERCIAL Y EMPRESARIAL**

Presentada por:

Sonia Elizabeth Mestanza Vera

Leysi Magali Jaramillo Montero

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año - 2005.

# AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente al Ing. Constantino Tobalina Ditto Director de Tesis y al Ing. Vladimir Holguín Alvarado, por su invaluable ayuda.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres por apoyarme siempre, a mis hermanos y a mi novio Ing. Antonio Olvera.

**Sonia Mestanza Vera**

# DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI NOVIO

**Magali Jaramillo Montero**

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Oscar Mendoza Macías

DECANO DEL ICHE

PRESIDENTE

---

Ing. Constantino Tobalina Ditto

DIRECTOR DE TESIS

---

Econ. Ernesto Rangel Luzuriaga

VOCAL

---

Ing. Néstor Alejandro Ochoa

VOCAL

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

---

Sonia Elizabeth Mestanza Vera

---

Leysi Magali Jaramillo Montero

## RESUMEN

Los plaguicidas sintéticos fueron una solución a inicios de la llamada revolución verde a los problemas de plagas y enfermedades, pero su composición química ha llevado a grandes debates desde hace diez años y manteniéndose en la actualidad. Incluso, los mercados de mayor demanda de alimentos como EE.UU. y U.E. han optado por exigir a sus proveedores alimentos orgánicos, es decir, sin residuos de moléculas de plaguicidas, ante esta nueva política de mercado, es necesario encontrar alternativas para no disminuir la productividad de los cultivos agrícolas.

Hoy en día se han trabajado con microorganismos eficientes que producen sustancias nocivas a determinadas plagas y agentes causantes de enfermedades, así mismo, se está trabajando con otras fuentes de microorganismos y organismos vegetales, donde en esta última las plantas medicinales juegan un rol importante para la elaboración de nuevos plaguicidas, ya que contiene sustancias nocivas para plagas.

En el presente, se ha considerado a la sábila por contener Antraquinonas que es una sustancia con propiedades bactericidas, fungicida e insecticida, incluso en medicina se la ha utilizado para inhibir virus y tumores cancerígenos con resultados satisfactorios. Para producir en grandes volúmenes esta sustancia, se considera en este proyecto el proceso

biotecnológico que se debe seguir, realizando ensayos con algunas plagas y control de calidad del producto final; y posteriormente el plan de marketing para comercializarlo, esto también demanda de un diseño organizacional para manejar positivamente el proyecto.



## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>RESUMEN DEL PROYECTO.....</b>	<b>I</b>
<b>INDICE GENERAL.....</b>	<b>II</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>III</b>
<b>INDICE DE GRAFICOS.....</b>	<b>IV</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>V</b>
<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>VI</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>VII</b>
<b>CAPÍTULO I: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.</b>	<b>4</b>
1.1. Breve descripción del proyecto.....	4
1.2. Objetivos.....	6
1.2.1. Objetivos General .....	6
1.2.2. Objetivos específicos .....	6
<b>CAPÍTULO II: EL CULTIVO DE ALOE VERA</b>	<b>7</b>
2.1. Generalidades de la Planta de Aloe Vera.....	7
2.2. Cultivos de Aloe Vera en el mundo.....	9
2.3. Usos y Propiedades del Aloe Vera.....	10
2.4. Mercados del Aloe interno y externo.....	12
<b>CAPÍTULO III: PLAGUICIDAS</b>	<b>14</b>
3.1. Historia .....	14
3.2. Tipos de plaguicidas.....	22
3.3. Plaguicidas biológicos.....	23
3.4. Bioplaguicidas. Fuentes y tipos de producción.....	23
<b>CAPÍTULO IV: ASPECTOS BIOTECNOLOGICOS</b>	<b>28</b>
4.1. Material vegetal.....	28
4.2. Inducción de callos.....	28
4.2.1. Desinfección.....	29
4.2.2. Condiciones de cultivo.....	29
4.2.3. Medios de cultivo para la inducción de callos.....	29

4.2.4. Inducción de callos.....	31
4.2.5. Detección de metabolitos secundarios.....	32
4.2.6. Screening y selección de líneas sobreproductoras.....	32
4.2.7. Optimización del medio de cultivo (variables más ensayadas).	33
4.2.8. Agregado de precursores.....	33
4.2.9. Optimización de las condiciones de cultivo.....	33
4.2.10 Producción industrial de metabolitos antimicrobianos.....	34
4.2.11 Organigrama del proceso.....	36

## **CAPÍTULO V. ESTUDIO DE MERCADO 37**

5.1. Investigación de mercado.....	37
5.1.1. Método de investigación.....	38
5.1.2. Diseño de la encuesta.....	39
5.1.3. Muestreo.....	39
5.1.4. Análisis de resultados.....	41
5.2. Marketing Estratégico.....	53
5.2.1. FODA.....	53
5.3. Marketing Operativo.....	56
5.3.1 Producto.....	56
5.4 Marca, Slogan y Logotipo.....	57
5.4.1. Marca: Plag-Sab.....	57
5.4.2. Slogan.....	59
5.5. Precio.....	59
5.5.1 Objetivos.....	59
5.5.2 Estrategia.....	59
5.6. Plaza.....	60
5.6.1 Objetivo.....	60
5.6.2 Estrategias.....	60
5.7. Promoción.....	61

## **CAPÍTULO VI. ESTUDIO ORGANIZACIONAL 62**

6.1. Estudio de la Organización del proyecto.....	62
6.2. Las unidades organizativas.....	63
6.3. Los recursos humanos, materiales y financieros.....	63
6.4. Los planes de trabajo.....	64
6.5. Efectos económicos de las variables organizacionales.....	65
6.6. Factores Organizacionales.....	67
6.7. Inversión en organización.....	69

6.8.	Organigrama administrativo del proyecto.....	71
------	--	----

**CAPÍTULO VII ESTUDIO ECONOMICO DEL BIOPLAGUICIDA DE ALOE VERA. 72**

7.1.	Implementación de Proyecto.....	72
7.2.	Inversiones en activos fijos.....	73
7.3.	Inversiones en activos corriente.....	73
7.4.	Financiamiento.....	75
7.4.1.	Destino del creditor:.....	76
7.5.	Ingresos por ventas.....	77
7.6.	Costos de operación.....	78
7.6.1.	Costos directos.....	79
7.6.2.	Costo indirectos.....	79
7.6.3.	Gastos indirectos del proyecto.....	80
7.7.	Flujo de caja del Inversionista.....	80
7.8.	Flujo de caja puro.....	84
7.9.	Estudio de Factibilidad.....	87
7.9.1	Tasa de descuento.....	87
7.10.	Aspectos Financieros del Proyecto.....	89
7.11.	Análisis de Sensibilidad.....	90
7.11.1	VAN.....	90
7.11.2	TIR.....	91
7.12.	Análisis de Sensibilidad.....	91
7.12.1	Precio.....	91
7.12.1.1	Costos.....	92
7.12.1.2	Análisis de Sensibilidad del VAN vs. TMAR.....	94

<b>IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>VIII</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>IX</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>X</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>XI</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – A.	Inversión de Activos Fijos
Tabla 1 – B.	Inversión de Activos Fijos
Tabla 1 – C.	Inversión de Activos Fijos
Tabla 1 – D.	Inversión de Activos Fijos
Tabla 1 – E.	Inversión en Activos Fijos
Tabla 1 – G.	Inversión en Activos Fijos
Tabla 1 – H.	Inversión en Activos Fijos
Tabla 2 – A.	Inversión en Activos Corrientes
Tabla 2 – B.	Inversión en Activos Corrientes
Tabla 3 – A.	Financiamiento
Tabla 4.	Ingresos por ventas
Tabla 5 – A.	Costos Directos – Materia Prima
Tabla 5 – B.	Costos Directos – Insumos
Tabla 5 – C.	Costos Directos – Reactivos
Tabla 6.	Costos Directos – Mano de Obra Directa
Tabla 7 – A.	Costos Indirectos – Materiales Indirectos
Tabla 7 – B.	Costos Indirectos – Mano de Obra Indirecta
Tabla 7 – C.	Costos Indirectos – Suministros y Materiales de oficina
Tabla 7 – D.	Costos Indirectos – Materiales de oficina técnica
Tabla 7 – E.	Costos Indirectos – Materiales de Laboratorio
Tabla 7 – F.	Costos Indirectos – Materiales de Limpieza
Tabla 7 – G.	Costos Indirectos – Materiales de Protección
Tabla 7 – H.	Costos Indirectos – Servicios básicos
Tabla 7 – I.	Costos Indirectos – Reparaciones y Mantenimiento
Tabla 7 – J.	Costos Indirectos – Depreciación de Activos Fijos
Tabla 7 – K.	Costos Indirectos – Amortización Costos preoperativos
Tabla 7 – L.	Costos Indirectos – Imprevistos
Tabla 7 – M.	Costos Indirectos – Resumen de Costos y Utilidad Bruta
Tabla 8 – A.	Gastos Indirectos – Gastos de Ventas
Tabla 8 – B.	Gastos Indirectos – Gastos Administrativos y Generales
Tabla 8 – C.	Gastos Indirectos – Gastos Financieros
Tabla 8 – D.	Gastos Indirectos – Utilidad Neta
Tabla 9 – A.	Flujo de Caja del Inversionista
Tabla 9 – B.	Amortización de Capital Fijo
Tabla 9 – C.	Amortización Total Fija
Tabla 9 – D.	Estado de Situación Financiera pro forma (para el periodo total del préstamo)
Tabla 10 – A.	Calculo del punto de equilibrio
Tabla 10 – B.	Calculo del punto de equilibrio

Tabla 10 – C	Evaluación del Valor Actual Neto (V.A.N.)
Tabla 10 – D	Evaluación de la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.)

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico 1. Uso de plaguicidas en la Península de Santa Elena.
- Gráfico 2. Tipos de plaguicidas que usan los agricultores de la Península de Santa Elena
- Gráfico 3. Fuentes de plaguicidas usados en la Península de Santa Elena
- Gráfico 4. Motivos de los usos de los plaguicidas químicos
- Gráfico 5. Motivos de no usar plaguicidas químicos
- Gráfico 6. Motivos de usar plaguicidas naturales
- Gráfico 7. Compra frecuente de plaguicidas en la Península de Santa Elena
- Gráfico 8. Tipos de Cultivos en la Península de Santa Elena
- Gráfico 9. Demanda preliminar de plaguicidas naturales
- Gráfico 10. Motivos socioeconómicos de usar plaguicidas naturales
- Gráfico 11. Motivos de no usar plaguicidas naturales
- Gráfico 12. Posibles fuentes de plaguicidas naturales que se usarían.

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Introducción de los plaguicidas a la cadena alimentaría
- Figura 2. Ciclo de los plaguicidas
- Figura 3. Preparación del tejido vegetal en medio de cultivo
- Figura 4. Proceso de producción de metabolitos antimicrobianos
- Figura 5. Organigrama del Proceso de producción de plaguicidas
- Figura 6. Organigrama administrativo del proyecto

## ABREVIATURAS

Capac.	Capacidad
Amort.	Amortización
Prod.	Producción
v.u.	Valor unitario
u.	unidades
sac	sacos
lt	litros
produc	producido
C.D.	Costos Directos
c.c.	centímetros cúbicos
Subt.	Subtotal
ml	milímetro
% A.F.	Porcentaje de activos fijos.
Dep. anual	Depreciación anual
t (año)	tiempo año
% Am.anual	Porcentaje de amortización anual
Intern	interna
Extern	externa
Val.mes	Valor mensual
C.I.	Costos Indirectos
C.T.P.	Costo Total de Producción
eléc.	Electricidad
Pot.	Potable
Telf.	Teléfono
prest.	Préstamo
int.anual	interés anual
U.B.	Utilidad Bruta
G.V.	Gastos de ventas
U. N. V.	Utilidad Neta de Ventas
G. A.	Gastos Administrativos
U. N. O.	Utilidad Neta de Operación
G. F.	Gastos Financieros
C. T. P.	Costo Total del Periodo
G. I.	Gastos fuera de Impuestos
C. T. O.	Costo Total de Operación
Sumin.	Suministros
Mat.	Materiales
Bas.	Básicos
Rep y mant.	Reparaciones y mantenimiento
Serv.terc	Servicios terceros
Preoper.	Preoperativos



Admtv	Administrativos
u.	Utilidad
imp.	Impuestos
adq	Adquisición
t.u.p.	Total de Unidades Producidas
c.f.u.	Costo fijo unitario
c.v.u.	Costo variable unitario
c.t.o.u	Costo total de operación unitario
p.e.	punto de equilibrio
C.F.	Costos fijos
P	precio
u.u.	Utilidad unitaria
F.V.A.	Flujo de Valor Actual
T.I.R.	Tasa de Interna de Retorno
V.A.N.	Valor Actual Neto
Pag.	Página

## INTRODUCCIÓN

Dado el tamaño del sector agropecuario ecuatoriano y su importancia dentro de la economía nacional, la industria de abonos y fertilizantes se considera de gran importancia para el país, más ahora cuando la intención es mantener los niveles de producción existentes, aumentar exportaciones y mejorar la calidad de los productos dados los requerimientos actuales de los mercados internacionales en lo que a mercados verdes y preocupación medioambiental se refiere.

La utilización de plaguicidas es de alta prioridad para la economía del país, pues prácticamente no hay actividad agrícola que se desarrolle sin su participación, sea de manera directa o indirecta. El comercio de abonos y plaguicidas en Ecuador se caracteriza principalmente por la oferta de marcas y productos fabricados por empresas extranjeras, algunas de las cuales son multinacionales.

En cuanto a la industria nacional de este tipo de productos, se puede observar que es de un tamaño pequeño y en algunos productos prácticamente inexistente. La demanda de fertilizantes y plaguicidas está en función del tipo de suelo, el tipo de producto y la climatología de la zona de

cultivo, variables que a su vez determinan el calendario de siembras del país, aportando a la demanda características estacionales muy marcadas.

El mercado de fertilizantes y plaguicidas se caracteriza principalmente por presentar una oferta de productos en su mayoría importados, situación que implica que la competencia de las empresas sea extranjera.

El país importa fertilizantes y plaguicidas a través de grandes productores agrícolas, empresas comerciales y asociaciones de productores. Los grandes productores agrícolas utilizan los productos en sus explotaciones, y en otros casos como el de las bananeras, intercambian fertilizantes y plaguicidas por producción con los agricultores. Las empresas comerciales se hacen cargo de la distribución mayorista de las importaciones, vendiendo a la etapa de venta minorista, constituida por unos 200 comerciantes.

El canal de distribución de estos productos es bastante sencillo, compuesto por: a) importadores directos que son productores agrícolas o asociaciones de productores y cooperativas que surten a los cultivadores; b) importadores que actúan como comercializadores, bien sea distribuyendo ellos mismos los productos o a través de mayoristas y minoristas.

En cuanto a condiciones de acceso al mercado, para todo exportador, el conocer los diferentes tipos de normas y requisitos para realizar una operación comercial, es de gran importancia en el momento de estimar los costos totales de su exportación, definiendo exactamente su posición competitiva frente a otros proveedores con los que compete. Para el transporte físico internacional, el estudio define los medios más utilizados teniendo en cuenta si se trata de abonos y fertilizantes o plaguicidas.

Los productos colombianos tienen buenas oportunidades en el mercado ecuatoriano por varios factores, como son el buen posicionamiento del nombre del país el cual es asociado con calidad, cercanía entre los países que hace que el comercio sea más fácil y económico a nivel de distribución física y cumplimiento de pedidos. En este caso específico, Colombia no cuenta con preferencias arancelarias frente a los demás competidores, ya que cerca del 99% de los países entran con 0% arancel.

# CAPÍTULO I.

## 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

### 1.1. Breve descripción del proyecto

El presente proyecto comprende el estudio relacionado a la producción y comercialización de plaguicidas de aloe vera para el sector agrícola del país, ya que el uso tradicional de plaguicidas químicos han sido considerados peligrosos para la salud del hombre, animales y alteración del ecosistema por contener moléculas residuales. Esto ha provocado encontrar alternativas para producir alimentos sanos que garanticen la seguridad alimentaría al consumidor final, pero para esto hay

que sortear los problemas que se presentan en los cultivos agrícolas como son las plagas y enfermedades.

Por esto es necesario recopilar información a través de revista, páginas web, etc, ya que en estos medios se encontrará algunos procesos de producción biotecnológicos con previos bioensayos, los cuales se los relacionará para el estudio de producción del plaguicida Aloe vera.

También incluye en este presente la realización de encuestas a los agricultores de la Península de Santa Elena para obtener información de los cultivos orgánicos que existen para conocer el volumen de producto que demandarían para estimar la cantidad que requerirán. Esto permitirá hacer un estudio financiero y plan de marketing de este producto.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL.**

1.2.1.1. Realizar un estudio económico y desarrollar un plan de marketing para comercializar plaguicidas elaborados de aloe vera en el sector agroindustrial de la Península de Santa Elena”.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1.2.2.1. Determinar la rentabilidad del bioplaguicida a través de los Ingresos-costos.

1.2.2.2. Analizar económicamente la viabilidad del proyecto a través de la Tasa Interna de Retorno y el Valor Actual Neto.

1.2.2.3. Indicar el modelo de marketing que se utilizará para ubicar el bioplaguicida al sector agrícola.

1.2.2.4. Recomendar los pasos a seguir para obtener la certificación orgánica de este plaguicida.

## CAPÍTULO II.

### 2. EL CULTIVO DE ALOE VERA

#### 2.1. Generalidades de la Planta de Aloe Vera

El Aloe es un género de la subfamilia Asfodeloides perteneciente a las Liliáceas, que comprende más de 200 especies. Es originaria de África Oriental y Meridional.

Alcanza entre 2 y 3 metros de altura, aunque raramente hasta 6 metros. Las especies del género de los áloes son casi siempre leñosas, pero con las hojas muy grandes y carnudas, dispuestas en grandes rosetones y con una espina recia en su extremo, armadas de otras espinas marginales más pequeñas. Echan uno o diversos bohordos axilares que rematan en hermosos ramilletes. Las flores son tubulosas, porque las seis piezas que forman la cubierta floral se sueldan todas entre sí en un tubo generalmente



recto o encorvado algunas veces. Estas flores suelen tener color rojizo, anaranjado o amarillento. Los estambres son también seis, con largos filamentos que arrancan del fondo de la flor, debajo del pistilo. El fruto es una cápsula de paredes inconsistentes.

En Medicina se utiliza el jugo de sus hojas cuajado en una masa sólida de color muy oscuro, y muy amarga, llamada acíbar. Generalmente, se obtiene dejando fluir el licor que se escurre de sus hojas cortadas transversalmente, por la cortadura de las cuales resuma colocadas sobre un recipiente a propósito. Este licor se deja que se concentre y se vaya espesando al calor del sol o bien con calor artificial.

Según cual sea el proceso de secado, el acíbar adopta colores que variarán desde el marrón rojizo hasta el negro, en forma de terrones similares al barro seco, frágiles, de fractura concoide, a los que hay que proteger de la humedad.

Las hojas, cuya savia se utiliza, son carnosas, miden unos 50 cm. de largo, 10 ó 20 cm. de ancho y 5 cm. de grueso. Si se las hace un corte exudan un líquido acuoso de sabor muy amargo, acumulado en células secretoras que rodean la región cribosa. Ya que la pared celular que las separa es muy delgada, el jugo fluye

con facilidad. Hay que cortar las hojas de modo que la secreción pueda recogerse en un recipiente. A continuación se condensa el líquido poniéndolo al fuego o al baño maría. Después de separar la espuma se le vierte en otro recipiente en el que se solidificará. Así es como llega al mercado y se elabora después en forma de preparados galénicos (gotas, píldoras, supositorios, geles, etc.). Es raro el empleo del aloe puro

## **2.2. Cultivos de Aloe Vera en el mundo**

El cultivo de Aloe vera se encuentra distribuida en la mayoría de los países del mundo gracias a su poder de adaptación. Esta característica le permite crecer hasta los 4°C

### **2.3. Usos y Propiedades del Aloe Vera**

La planta de sábila y otras del género Aloe han sido utilizadas desde tiempos muy remotos y han figurado en las civilizaciones de África, Asia, Europa y en el Medio Oriente, durante miles años.

En nuestro país, a pesar de que es conocida hace menos de 500 años, existen muchos y muy diversos usos populares para esta planta, principalmente de tipo medicinal. También es utilizado en el cuidado facial y capilar mediante aplicación directa. Otro uso menos extendido es para preservar los vegetales de los insectos y animales domésticos.

Comúnmente en estos usos populares la sábila es empleada sin procesamiento industrial alguno, ya que se utilizan las hojas de la planta fresca, licuada en pequeños trozos o asada.

El Aloe forma parte de las supersticiones de muchos pueblos, manifestándose en la costumbre de colgar plantas de sábila en los marcos de las puertas, especialmente en casas nuevas.

Además de la utilización directa de la sábila y de su gel o acíbar en la curación de diversas enfermedades, la sábila ha sido motivo de diferentes procesos industriales que han ampliado sus posibilidades de uso y han incrementado su demanda.

Las propiedades de esta planta la hacen el sustituto ideal de los productos enzimáticos de la industria farmacéutica; el acíbar funciona como catalizador de las células vivas, ya que influye en las reacciones metabólicas de los tejidos proteicos gracias a la acción de sus enzimas, lo que permite disminuir la energía de activación de tal manera que la reacción se lleva a cabo en menor tiempo.

Es en la perfumería y cosmetología donde se aprovechan más sus cualidades emolientes, humectantes, hidratantes y desinfectantes, así como su contenido de sapogeninas, glucósidos y polisacáridos en la elaboración de cremas faciales, champú tonificante, jabones, lociones para la piel, filtros solares y otros.

Recientemente se está haciendo uso del jugo para la preparación de bebidas refrescantes y saludables, dado su contenido en proteínas, aminoácidos, minerales, enzimas y otros complementos que le dan cualidades aperitivas, nutritivas, tónicas y reconstituyentes.

En el área agronómica, el jugo de sábila se ha usado experimentalmente como repelente e insecticida en larvas presentes en algunas plantas tuberosas, obteniéndose muy buenos resultados,

presentando una acción inhibitoria media en comparación con otros extractos de origen vegetal. (CONAZA, 1994)

#### **2.4. Mercados del Aloe interno y externo.**

El uso, producción, procesamiento y comercialización de hierbas medicinales y aromáticas es, actualmente, de gran interés en el Ecuador. De igual manera, los innovadores usos y beneficios de éstos productos han alcanzado una alta demanda en el mundo.

Ecuador ha dado origen a uno de los medicamentos más importantes para la humanidad, a través de la Chinchona, cuyo compuesto, la Quinina, fue descubierto en el siglo XVII y utilizado para la cura del paludismo. Al igual, se ha desarrollado el producto INMUNES, importante para aplicación en la acuicultura y el medicamento modulador biológico de respuesta inmune - BIRM - el cual modifica la conducta de tumores cancerígenos y eleva las defensas bajas de pacientes con SIDA y cáncer.

Se estima, que en el país son conocidas aproximadamente 500 especies de plantas medicinales. De ellas, 228 están registradas como las más utilizadas y unas 125 identificadas como las más comercializadas. Se las obtiene vía recolección silvestre o cultivo. Se

comercializan como producto fresco, seco, extracto pulverizado, o como aceites esenciales.

Las variedades más utilizadas son el paico, la cola de caballo, el aloe vera, y la ortiga negra, entre otras; para la exportación se registran al Jengibre y Aceite de Jengibre, Almizclillo, Cascarilla, Cascarillón y Condurango, entre otros.

Para los productos exportados desde el Ecuador, los principales países de destino son: Estados Unidos, Alemania, Francia, Italia y Holanda. Algunas de las empresas u organizaciones dedicadas a la producción de hierbas aromáticas y medicinales cuentan ya con una certificación orgánica o están iniciando sus actividades en la agricultura orgánica con fines de obtener una certificación internacional.

# CAPÍTULO III

## 3. PLAGUICIDAS

### 3.1. Historia

La historia de los plaguicidas se puede resumir y dividir en tres grandes etapas: la primera a principios del siglo XIX, cuando se descubrió accidentalmente la acción plaguicida de algunos elementos naturales como el azufre, cobre, arsénico, piretrinas (sustancias obtenidas de los pétalos del crisantemo - *Chrysanthemum cinerariifolium*-). Y fósforo; así mismo se inició el uso de los derivados del petróleo. La segunda etapa en 1922, cuando se emplearon diferentes aceites insecticidas y poco más tarde los primeros productos sintéticos. La tercera etapa, en la

que Müller, en 1940 descubre las propiedades insecticidas del dicloro-difenil-tricloroetano, mejor conocido como DDT (Estrada, 1999). A partir de esa fecha ese nuevo compuesto se utilizó para la eliminación de algunos parásitos como el piojo que transmitían enfermedades como el tifo; es así como se origina la industria de los plaguicidas organosintéticos.

Desde entonces se han producido potentes venenos contra los diferentes organismos plaga, siendo la mayoría organoclorados (su principal característica es que poseen átomos de carbono, cloro, hidrógeno y en ocasiones, oxígeno. Son los más tóxicos y menos estables en el ambiente en relación con los organoclorados- (Cremllyn, 1979).

Sin embargo, el uso intensivo de estos compuestos empezó a producir enormes problemas de contaminación ambiental y daños a la salud, tal es el caso del DDT que se desarrolló como el más conocido entre los organoclorados y fue usado extensivamente para el control de plagas hasta su prohibición en 1979. Sus metabolitos (productos secundarios de su degradación) se han encontrado contaminando el suelo y el agua, así como en tejidos animales y en humanos. Otros ejemplos de este tipo de plaguicidas son el Hieldrin, Heptaclor,



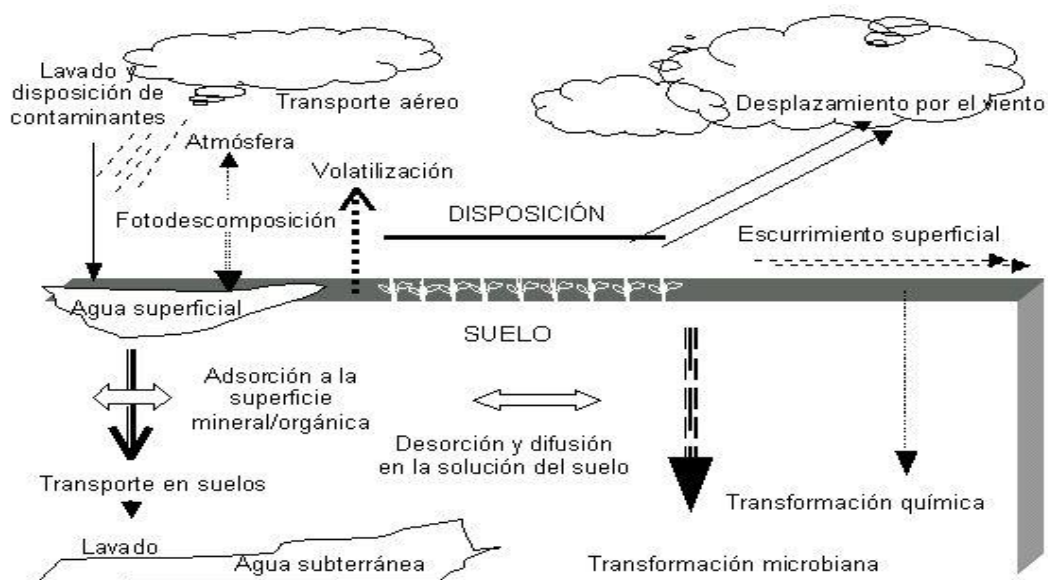
Hexaclorido, Benzeno, Clordano, entre otros, los cuales han causado también una grave contaminación de los ecosistemas.

Estos componentes producen susceptibilidad a la toxicidad, mutagenicidad y carcinogenicidad y este hecho ha levantado un interés público por la salud. Esto ha llevado al desarrollo de otros plaguicidas "menos tóxicos" como son carbamatos (Estructura química basada en un alcaloide de la planta *Physostigma venenosum*) y componentes organofosforados. Estos últimos se empezaron a sintetizar en 1948. Los nuevos compuestos desarrollados han reemplazado gradualmente a la mayoría de los plaguicidas clorados. En el presente los carbamatos y organofosfatos son los ingredientes activos de la mayoría de los insecticidas y algunos de los herbicidas en uso (Chapalamadugu y Chaudhry, 1992).

Cuando los plaguicidas ingresan en las cadenas alimentarias se distribuyen a través de ellas, se concentran en cada nicho ecológico y se acumulan sucesivamente hasta que alcanzan una concentración letal para algún organismo constituyente de la cadena, o bien hasta que llegan a niveles superiores de la red trófica (Campbell, 1987) ([Fig. 1](#)).

La contaminación del ambiente por plaguicidas se da por aplicaciones directas en los cultivos agrícolas, derrames accidentales, lavado inadecuado de tanques contenedores, filtraciones en los depósitos de almacenamiento y residuos descargados y dispuestos en el suelo. Los restos de estos plaguicidas se dispersan en el ambiente y se convierten en contaminantes para los sistemas biótico (animales y plantas principalmente) y abiótico (suelo, aire y agua) amenazando su estabilidad y representando un peligro de salud pública (Ortiz-Hernández, et al., 1997).

El grado de lixiviación (el movimiento de las sustancias a través de las fases del suelo) depende de la solubilidad del compuesto en agua, de su naturaleza química y del valor del pH del suelo. La lixiviación será favorecida por una capacidad de adsorción (la adherencia del compuesto a la superficie de las partículas del suelo) de la muestra del suelo (esto varía principalmente por el porcentaje de arcillas, arenas y limos presentes en él), por altas temperaturas y por la precipitación pluvial.



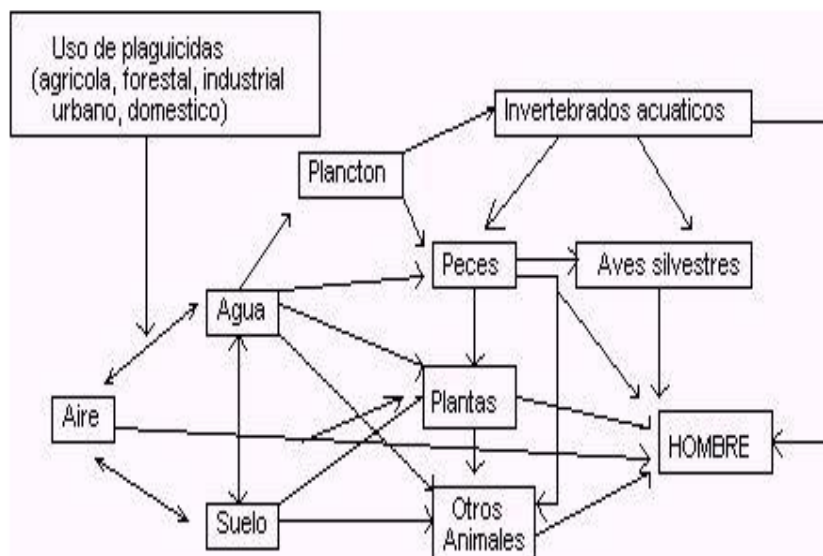
**Figura 2. Ciclo de los plaguicidas**

**Fuente:** [www.biociencias.org/odisea/plaguicidas](http://www.biociencias.org/odisea/plaguicidas)

Lo anterior también es decisivo para determinar la distribución del material en la biosfera, ya que las plantas y los microorganismos no pueden recibir directamente los compuestos adsorbidos sobre las partículas del suelo. Este proceso está en equilibrio con la eliminación (desorción) del compuesto en la solución del suelo. La distribución de un plaguicida en la biofase (plantas y microorganismos) depende de la capacidad de absorción de esta y de la naturaleza del

suelo. Un suelo con gran capacidad de absorción puede conducir a la inactividad total del plaguicida, ya que nunca penetrará en la plaga ([Fig. 2](#)) (Cremllyn, 1990).

Algunos plaguicidas son cancerígenos, pero todos causan lesiones degenerativas en hígado y riñón, son estimulantes del sistema nervioso central, y provocan reacciones alérgicas como vómito, dolor de cabeza, conjuntivitis, diarrea, calambres abdominales, dificultad para respirar, entre otros (Ortega, et al., 1994 y Secretaria de Salubridad y Asistencia, 1974).



**Figura 2. Introducción de los plaguicidas a la cadena alimentaria (Monterrosas, 1998)**

**Fuente:** [www.biociencias.org/odisea/plaguicidas](http://www.biociencias.org/odisea/plaguicidas)

El suelo como ecosistema, incluye grupos microbianos, animales invertebrados y vertebrados, así como a los constituyentes orgánicos e inorgánicos. El medio ambiente edáfico es único en diferentes aspectos, contiene gran variedad de bacterias, actinomicetos, hongos, algas y protozoarios; es uno de los sitios más dinámicos de interacciones biológicas en la naturaleza; en el cual se realiza la mayor parte de las reacciones bioquímicas involucradas en la descomposición de la materia orgánica y la nutrición de cultivos agrícolas. La porción inorgánica del suelo tiene un notable efecto sobre los

habitantes microbianos, debido a su influencia sobre la disponibilidad de nutrientes, aireación y retención de agua. En la fracción mineral se encuentran partículas de una gran variedad de tamaños, desde aquellas que son visibles al ojo humano hasta las partículas de arcilla que solo pueden observarse con ayuda de un microscopio. En suelos aireados adecuadamente, predominan bacterias y hongos, mientras que en los ambientes que contienen poco o nada de oxígeno únicamente las bacterias (Alexander, 1980).

Los plaguicidas representan un instrumento imprescindible en la agricultura de todo el mundo para el control de plagas, por lo que no resulta una tarea sencilla el prohibir su uso, probablemente eso, incluso no será posible por lo que se debe pensar en alternativas para detener, aminorar o remediar la grave contaminación producida por estos productos. Algunas opciones viables podrían ser:

### **3.2 Tipos de plaguicidas**

Los plaguicidas (también conocidos como insecticidas o pesticidas) son básicamente sustancias (o mezclas) que tienen la función de controlar o destruir cualquier plaga. Si al cultivo de alfalfa lo afecta una langosta (un insecto), se recurre a un insecticida. Si el malo de la película es una maleza están los herbicidas. Cada químico tiene que eliminar sin contemplación al enemigo, no tiene que dejar rastros y menos aún, afectar a otras especies.

Pero si bien el primer objetivo lo logran (relativamente ya que la plaga crea sus propios anticuerpos -resistencia- y obliga a aumentar la dosis del veneno), los otros son materias pendientes. Existen productos que actualmente se aplican en los campos (hay una variedad de plaguicidas que supera los 1.500 productos), muchos de los cuales están prohibidos en los países industrializados y aquí se fumiga sin ninguna restricción

### **3.3. Plaguicidas biológicos**

Virus, microorganismos o productos derivados de su metabolismo. Bacterias como *Bacillus thuringensis*, y hongos. Así mismo productos derivados directamente de vegetales, que no se sintetizan químicamente como lo son: la estrocnina, nicotina, piretrinas, rotenona, ajo, entre otros.

### **3.4. Bioplaguicidas. Fuentes y tipos de producción.**

Para el cumplimiento de sus misiones y objetivos, los bioplaguicidas cuentan con un staff de investigadores y especialistas con más de 20 años de experiencia en el trabajo con los bioplaguicidas de uso fitosanitario, que se estructuran en un Laboratorio de Bacterias, un Laboratorio de Hongos y una Planta Piloto de investigación-producción, con capacidad de hasta 500 litros de fermentación.



Cuenta con un staff científico de 5 investigadores, de los cuales 1 es Doctor en Ciencias Biológicas, compuesta por microbiólogos, biólogos y bioquímicos de amplia experiencia en trabajos con microorganismos entomopatógenos y antagonistas.

Realiza investigaciones básicas y aplicadas sobre la caracterización morfo-fisiológica, bioquímica y molecular de aislados y cepas de *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis* y otras bacterias promisorias para el control microbiológico de plagas y enfermedades, imprescindibles para el registro, producción y uso seguro en los Programas de Manejo Integrado de Plagas.

Posee un cepario de referencia nacional de microorganismos, que se incrementa cada año a partir de la prospección nacional que se realiza, con el apoyo del Servicio Estatal de Protección de Plantas, que constituye el soporte del Programa Nacional de producción en los centros reproductores de Cuba.

Cuenta con un staff científico de 2 investigadores, de los cuales 1 es Master en Protección de Plantas y 1 especialista, compuesta por las especialidades siguientes: 2 agrónomos y 1 biólogo de amplia experiencia en trabajos de aislamiento, caracterización y métodos de reproducción de hongos entomopatógenos y antagonistas.

Cuenta con un staff de 5 trabajadores, con un tecnólogo, 1 Ingeniero químico y 4 técnicos medios operadores, que en unión de los equipos de investigación de bacterias y hongos desarrollan estudios de procesos fermentativos y de escalado para la reproducción por cultivo sumergido de bacterias y hongos entomopatógenos y antagonistas de uso fitosanitario.

Desarrollan tecnologías de centrifugación, secado y mezclado de productos biológicos, en equipos totalmente automatizados para la obtención de bioproductos con calidad comercializable.

- Escalado de los procesos fermentativos para la producción de microorganismos entomopatógenos.
- Diagnóstico y asistencia técnica en la puesta en marcha y producción a las Plantas de Bioplaguicidas.

- Adiestramientos en la reproducción de entomopatógenos por vía fermentativa y tecnología sólida.
- Servicios científico-técnicos a entidades nacionales en la calidad de la producción de entomopatógenos.
- Adiestramiento y servicio en las operaciones de centrifugación, mezclado y secado de entomopatógenos.
- Establecimiento de contratos y alianzas con entidades extranjeras y nacionales para la producción de entomopatógenos.
- Asistencia técnica en el diseño de los Centros de Reproducción de Entomopatógenos (CRE) y redimensionamiento de la producción en los mismos.
- Asistencia técnica en la Evaluación y aplicación de Medios de Control Biológico
- Asistencia técnica sobre métodos artesanales de Reproducción
- Asesoría sobre la Utilización de los medios biológicos en áreas de agricultura urbana.

- Adiestramientos y cursos internacionales sobre Caracterización, producción, y aplicación de Entomopatógenos y antagonistas de origen fúngico en la agricultura urbana orgánica.

- Identificación de Hongos Entomopatógenos.

## **CAPÍTULO IV.**

### **4. ASPECTOS BIOTECNOLÓGICOS PARA ELABORAR PLAGUICIDAS DE ALOE VERA.**

#### **4.1. Material vegetal**

La planta de Aloe que se ha considerado para este estudio tiene alrededor de 20% de compuestos antraquinónicos (metabolitos)

#### **4.2. Inducción de callos**

Para la inducción de callos se siguió el protocolo en base al trabajo realizado por Carhuaz en 1997 (comunicación personal)

Según se describe a continuación

#### **4.2.1. Desinfección**

La desinfección del material vegetal se realiza adecuando el protocolo de desinfección de rutina usando en el LRGB, de la manera siguiente:

Inmersión en alcohol al 70 0/0 :1 minuto

Inmersión en hipoclorito de N° al 2 0/0 :10 minutos

Enjuague con agua destilada estéril : 1 minuto, cuatro veces

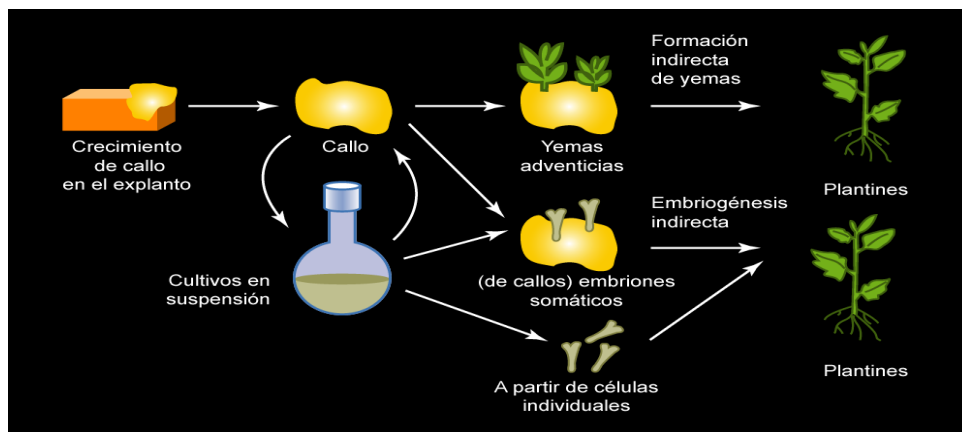
#### **4.2.2. Condiciones de cultivo**

Las condiciones del cuarto de cultivo deben ser: 18 0C, 1500 Lux, foto período de 16 h de luz. Después de 40 días, las plántulas alcanzaron el tamaño de hoja necesario para obtener dos explantes: apical y proximal

#### **4.2.3. Medio de cultivo para la inducción de callos**

Se utiliza dos hormonas vegetales para la inducción de callos, una auxina (2,4D) en concentraciones de 0, 0.1, 0.5, 1 y 10uM y una cito quinina (kinetina) en concentraciones de 0, 0.1, 0.5, 1 y 10uM; como medio básico se utiliza el medio descrito por Musashige y Skoog (1962) al que se le agregaron mioinositol

100 ppm, pantotenato de calcio 2 ppm, vitaminas: tiamina 2 ppm, piridoxina 0.5 ppm, ácido nicotínico 0.1 ppm y glicina 0.5 ppm; 2 0/0 de sucrosa y 0.2 0/0 de gelrite, tal como se utiliza en rutina en el LRGB, obteniendo un factorial de 17 medios de inducción semisólidos son diferentes concentraciones de hormona incluyendo el control negativo. A continuación la figura 3.



**Figura 3. Preparación del tejido vegetal en medio de cultivo**

Fuente: Hairy Roots, Culture and Application, 1997.

#### 4.2.4. Inducción de callos

Se siembran los explantes en cajas petri descartables con 25 ml. de medio de inducción, haciendo cinco repeticiones por cada medio de inducción. Las placas se deben mantener en oscuridad a 25 °C, realizándose evaluaciones a partir de los 25 días de siembra con un intervalo de 10 días por evaluación durante dos meses, estas evaluaciones deben ser cualitativas para confirmar el crecimiento de los callos.

En dos meses de crecimiento se hizo el primer subcultivo en placas petri-descartables con medios de inducción frescos. Después de cuatro meses se evalúa el material midiendo el área ocupada por cada callo sobre una cuadrícula milimetrada, para determinar así la masa relativa de los mismos y por consiguiente, el medio con mayor rendimiento en masa. Seguidamente, se realiza el subcultivo de todos los callos en el medio K (Ver apéndice), a partir de entonces se realiza subcultivos cada dos meses hasta los ocho meses cuando se cosechan los callos para la extracción de metabolitos secundarios.



#### **4.2.5. Detección de metabolitos secundarios**

Se realiza cromatografías de papel para la detección de glucosinolatos y cromatografías de capa fina ascendente para la detección de alcaloides tanto en los callos obtenidos como en los controles, no se utilizó una sola línea celular debido a la pequeña cantidad de materia seca obtenida de los callos como consecuencia de su alto porcentaje de humedad. Para la extracción de los metabolitos se utiliza 30 mg muestra estabilizada.

La estabilización se realiza secando los callos en una estufa a 37 0C por 363 horas para luego molerlos y guardar los frascos en un lugar seco y sin luz. Como control se usan muestras de hipo cotilos amarillos, morados y negros provenientes de la localidad de En Bajada y estabilizadas en las mismas condiciones que los callos.

#### **4.2.6. *Screening* y selección de líneas sobreproductoras**

- Se facilita cuando el metabolito de interés es un pigmento, ya que puede hacerse una selección visual.

- Es importante contar con un método rápido y sencillo para seleccionar líneas más productoras (por ejemplo, ELISA).

#### **4.2.7. Optimización del medio de cultivo (variables más ensayadas)**

- Fuente de carbono
- Limitación en nitrógeno
- Limitación en fosfato
- Hormonas (auxinas, citoquininas, giberelinas)
- Relación C/N

#### **4.2.8. Agregado de precursores**

- Bajo costo
- Baja toxicidad
- No muy alejado del producto final en la ruta metabólica

### **4.3. Optimización de las condiciones de cultivo**

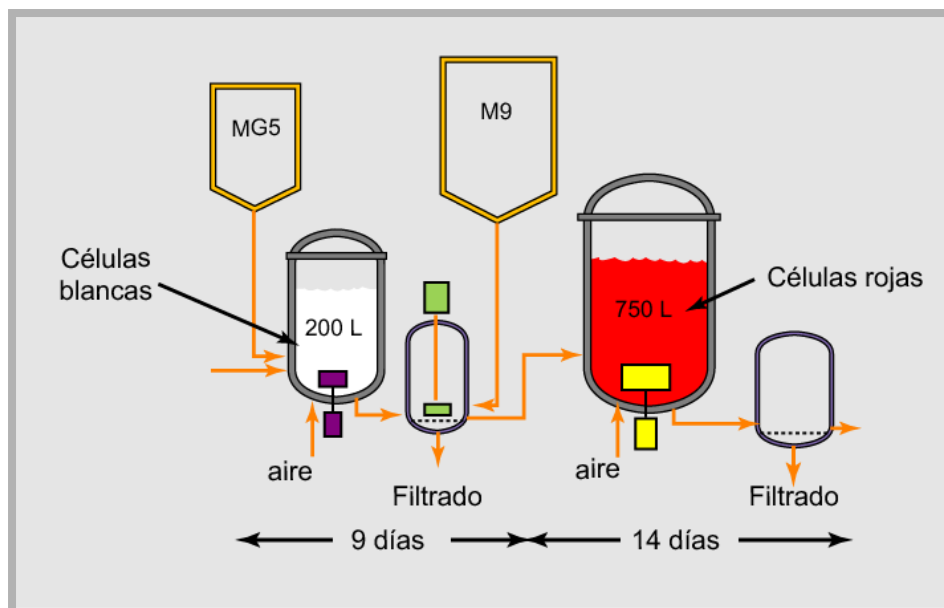
Una vez que se seleccionó las células eficientes en la producción de metabolitos que tienen función antimicrobiana se procede a encontrar el medio de cultivo óptimo para que su crecimiento sea lo más

acelerado posible, ya que este factor depende de la producción de plaguicidas en un volumen y tiempo en que se desea.

#### **4.4. Producción industrial de metabolitos antimicrobianos.**

Una vez encontrado el medio de cultivo óptimo para la multiplicación acelerada de las células que producen metabolitos antimicrobianos, estos son colocados en un birreactor con capacidad de 3 metros cúbicos que en tiempo aproximado de 9 a 14 días como lo indica la figura 4 en el que es filtrado el volumen del producto que luego pasará a un tanque similar al birreactor.

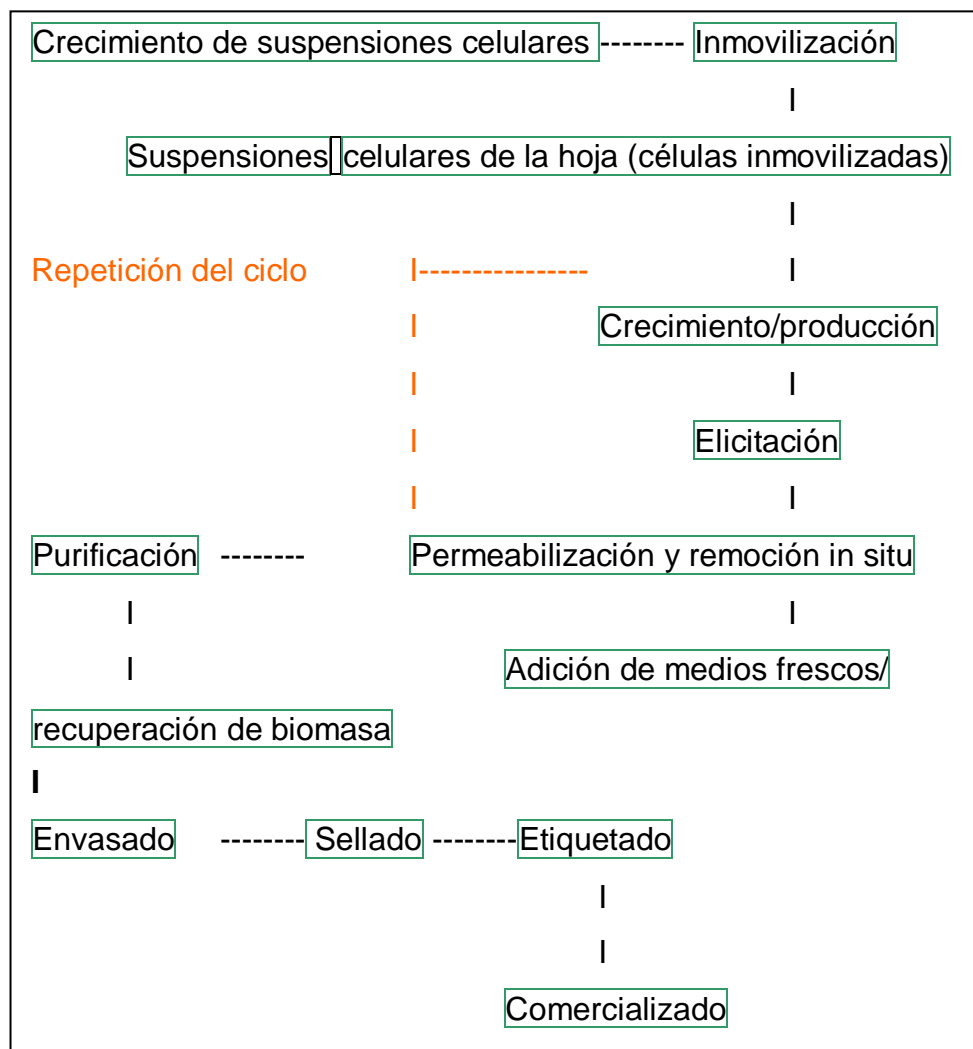
Al igual que las industrias de lácteos, gaseosas, etc., el llenado, etiquetado y control de calidad se hace un similar proceso para su posterior presentación y venta.



**Figura 4. Proceso de producción de metabolitos antimicrobianos**

Fuente: Monsanto

#### 4.5. Organigrama de proceso



**Figura 5. Organigrama del proceso de producción de plaguicidas.**

Elaborado por: Autoras

# CAPÍTULO V

## 5. ESTUDIO DE MERCADO

### 5.1. Investigación de mercado

A través de esta herramienta de marketing se analizará el comportamiento y preferencias actuales del mercado de plaguicidas biológicos y químicos mediante la recolección de datos en los sectores productivos de la Península de Santa Elena, la cual nos dio resultados relevantes y veraces para luego segmentar el mercado objetivo y determinar las posibles estrategias de captación de mercado meta.

A continuación se detalla el proceso a seguir, para luego analizar los resultados y así concluir si los objetivos son factibles o no.

### **5.1.1. Método de investigación**

El estudio de mercado para la comercialización de plaguicidas se realizó a través de encuestas directas, las cuales fueron idóneas para la investigación descriptiva

Las encuestas fueron realizadas en la Península de Santa Elena, en los lugares como: Represa el Azúcar, Zapotal, Barcelona, Cerecita, Progreso, Río verde, Pechiche, Chanduy, etc., se escogieron estos lugares por ser consumidores potenciales de plaguicidas en la actividad agrícola en esta región del País.

Se decidió desarrollar a los agricultores que son 5000 agricultores aproximadamente realizar una encuesta a estos lugares mencionados. Una ventaja de aplicar esta prueba es que una vez concluida, se podrá realizar cambios en el cuestionario que será aplicado a la muestra seleccionada y así corregir posibles errores en el diseño.

### 5.1.2. Diseño de la encuesta

Para el desarrollo de la investigación de mercado fue elaborado un diseño de encuesta para el segmento de mercado ya definido.

### 5.1.3. Muestreo

Considerando que este segmento de población es de 5000 productores agrícolas; es decir, tiene una población infinita, la fórmula para conocer el tamaño muestral debe de ser

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

donde:

p = Porcentaje de veces que se supone ocurre un fenómeno en la población.

En este caso serán quienes están dispuestos a acceder a la compra de plaguicidas naturales a través de un nuevo



proveedor, como no va a realizar la prueba piloto, esta p será de 50%.

q= es la no ocurrencia del fenómeno (1 – p). De acuerdo a lo obtenido será de 50%

Z= porcentaje de fiabilidad deseado para la media muestral, que para este caso se considera 1.96; es decir, 1 grado de confianza del 95%

e= Error máximo permitido para la media muestral. En este caso se considera un margen de error de +/- 5%

N= Tamaño de población que este caso es de 5000 productores en la Península de Santa Elena.

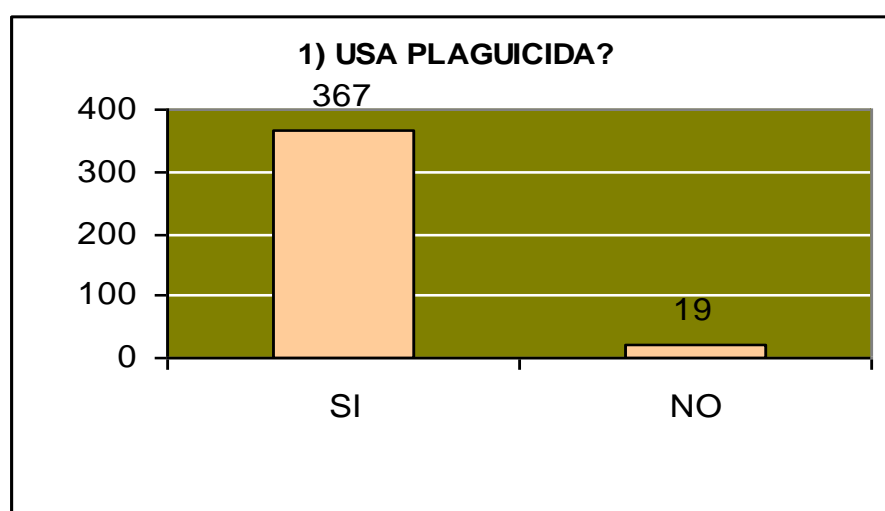
Aplicando la fórmula se obtiene:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5)}{(0.05)^2}$$

$$n = 386$$

#### 5.1.4. Análisis de resultados

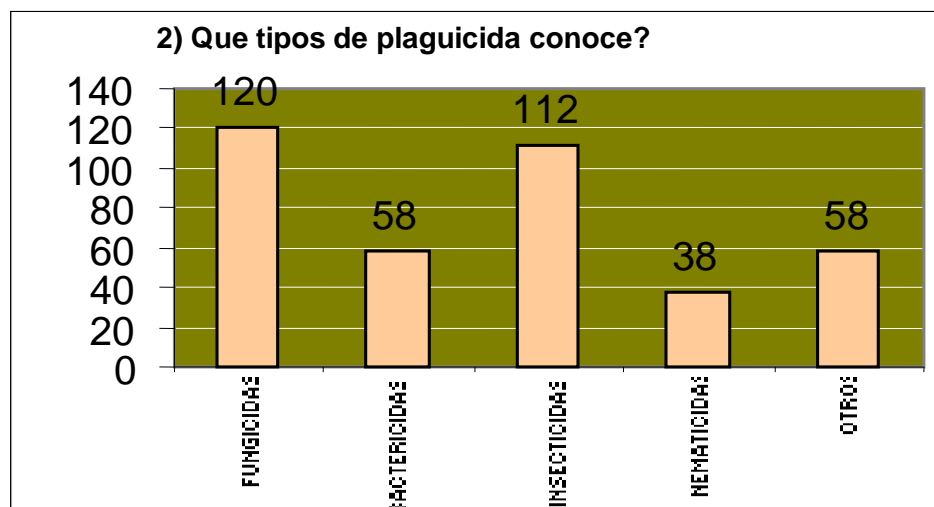
Para el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas para los consumidores, se emplea el método estadístico de la distribución de frecuencia



**Gráfico 1. Uso de plaguicidas en la Península Santa Elena**

Elaborado por: Autoras

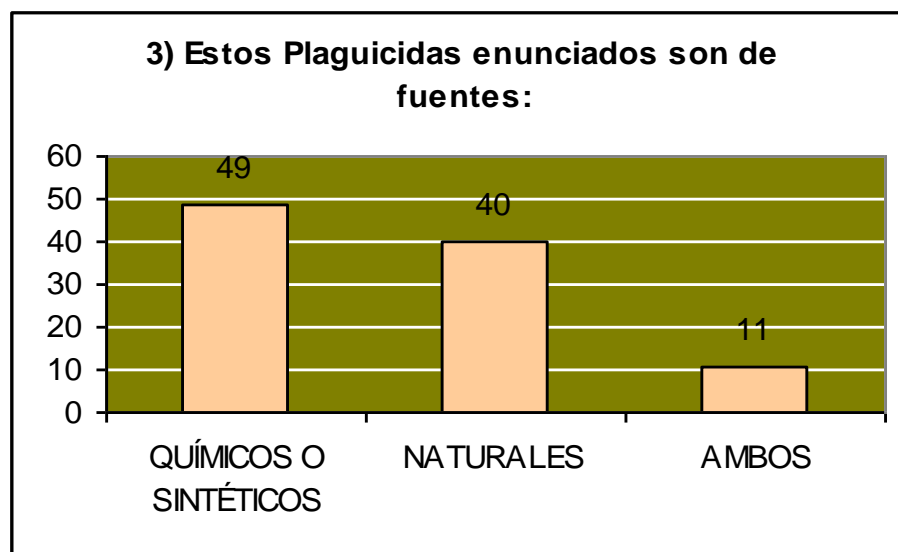
El objetivo de esta pregunta fue verificar que se haya hecho una correcta selección de la muestra y según los datos que se reflejan en el gráfico podemos darnos cuenta que la mayor parte de la encuesta, los agricultores sí usan plaguicidas en la Península de Santa Elena, de los cuales 19 personas poseen huertos familiares y son pequeños agricultores.



**Gráfico 2. Tipos de plaguicidas que usan los Agricultores de La Península de Santa Elena**

Elaborado por: Autoras

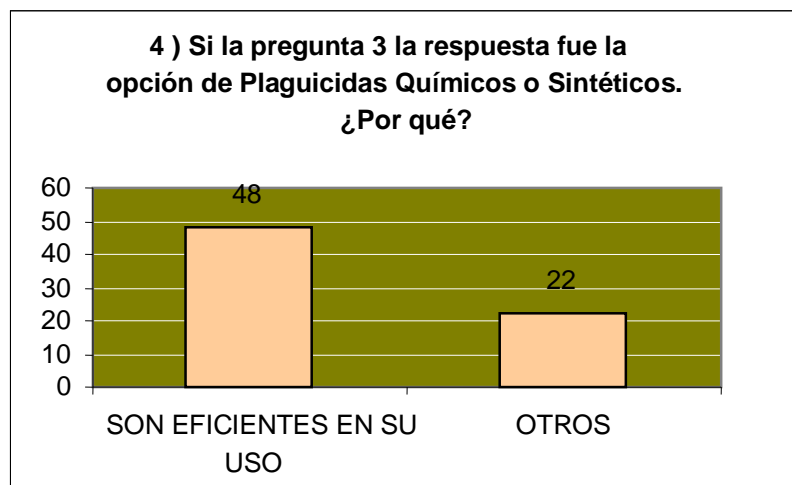
El objetivo de esta pregunta fue establecer dentro de una escala de 5 tipos de plaguicidas, cuántos de ellos son los más conocidos, en el gráfico podemos observar que los más conocidos son los fungicidas y los insecticidas.



**Gráfico 3. Fuentes de plaguicidas usados en la Península de Santa Elena**

Elaborado por: Autoras

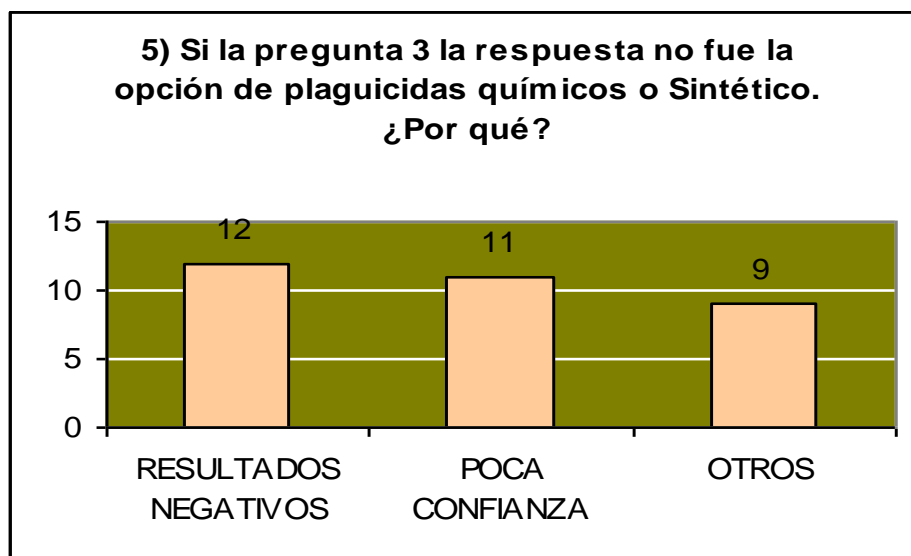
Los encuestados afirmaron que entre los plaguicidas más conocidos son los químicos o sintéticos quedando en segundo lugar los plaguicidas naturales, ya que estos últimos no se encuentran disponibles en un volumen considerable.



**Gráfico 4. Motivos de uso de los plaguicidas químicos**

Elaborado por: Autoras

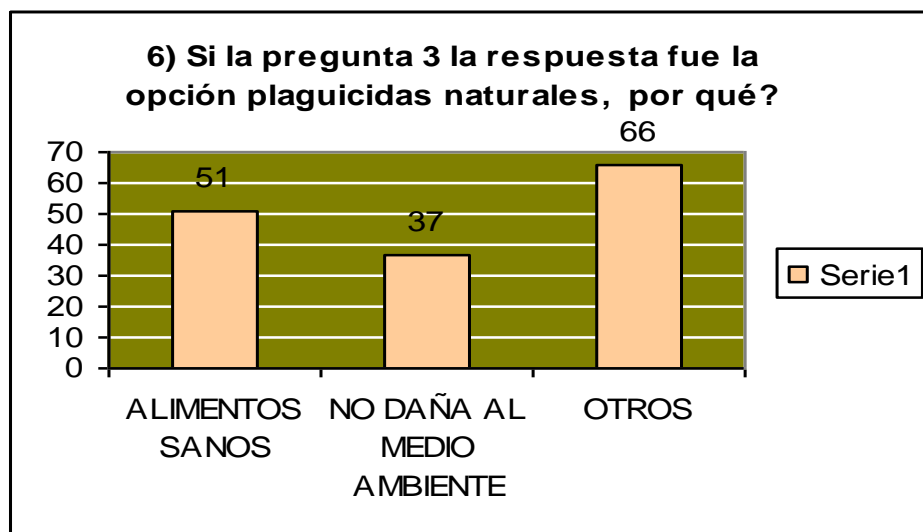
A través de la pregunta tres se pudo conocer que 189 personas utilizan plaguicidas químicos o sintéticos porque son eficientes en su uso y en la opción de otros especificaron porque son fácil de obtener en el mercado.



**Gráfico 5. Motivos de no usar plaguicidas químicos**

Elaborado por: Autoras

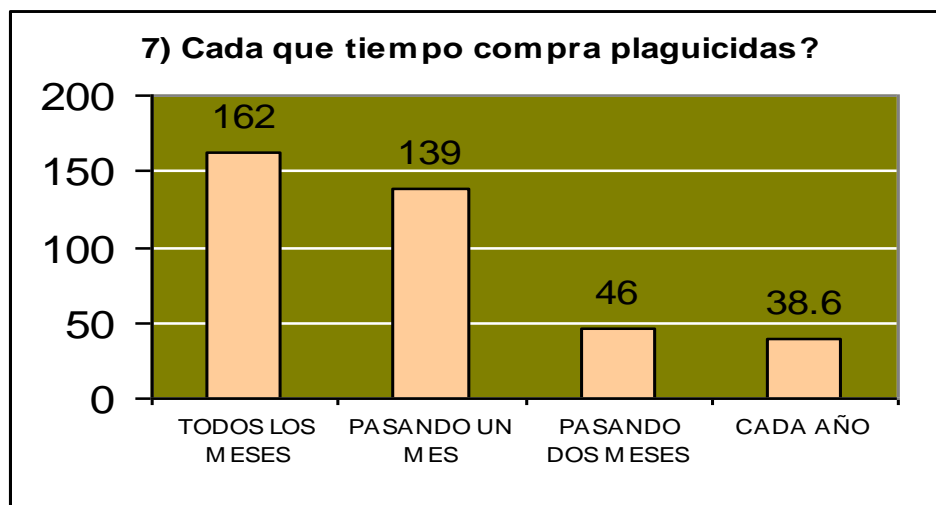
A través de la pregunta tres se pudo conocer que 197 personas utilizan plaguicidas químicos o sintéticos no con mucha frecuencia porque son dañinos para su cultivo a largo plazo en su uso y en la opción de otros especificaron porque no están de acuerdo a seguir usando estos plaguicidas.



**Gráfico 6. Motivos de usar plaguicidas naturales**

Elaborado por: Autoras

Los plaguicidas naturales hacen que los agricultores orgánicos produzcan cultivos sanos, y las tierras sanas al nutrir el componente viviente de la tierra, los microbios que liberan, transforman y transportan nutrientes. Estos producen plantas sanas con mayor capacidad de resistencia a las enfermedades y depredación de insectos. La primera estrategia de los agricultores orgánicos para controlar las plagas y las enfermedades es la prevención

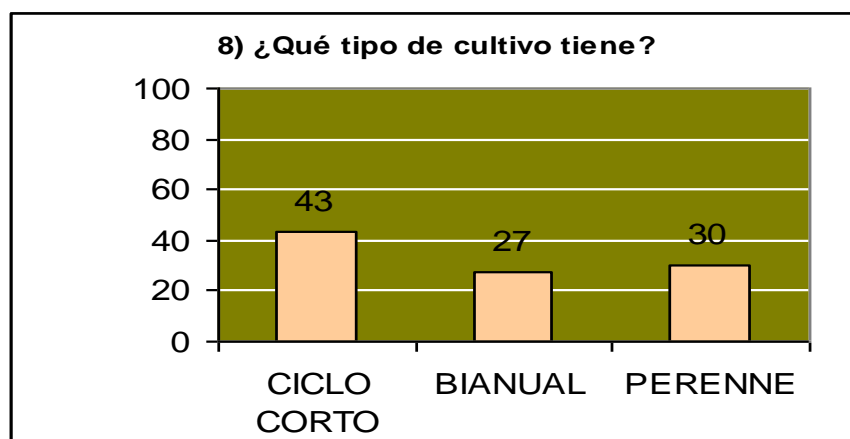


**Gráfico 7. Compra frecuente de Plaguicidas en la Península de Santa Elena**

Elaborado por: Autoras

Esta pregunta fue realizada con la finalidad de conocer el periodo de adquisición del plaguicida. Como puede verse en el gráfico, las personas contestaron que se provee mensualmente.

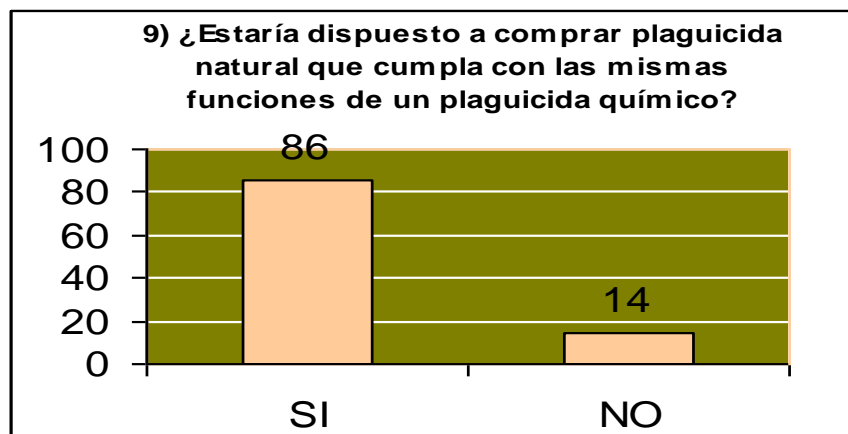




**Gráfico 8. Tipos de cultivos en la Península de Santa Elena**

Elaborado por: Autoras

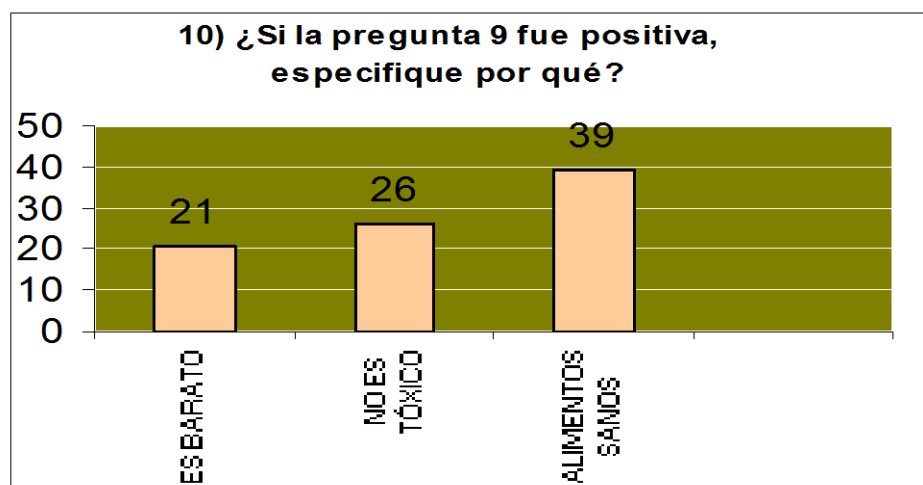
Esta pregunta permitió conocer el tipo de ciclo del cultivo, la cual nos indica la manera habitual que los agricultores adquieren los plaguicidas.



**Gráfico 9. Demanda preliminar de plaguicidas naturales**

Elaborado por: Autoras

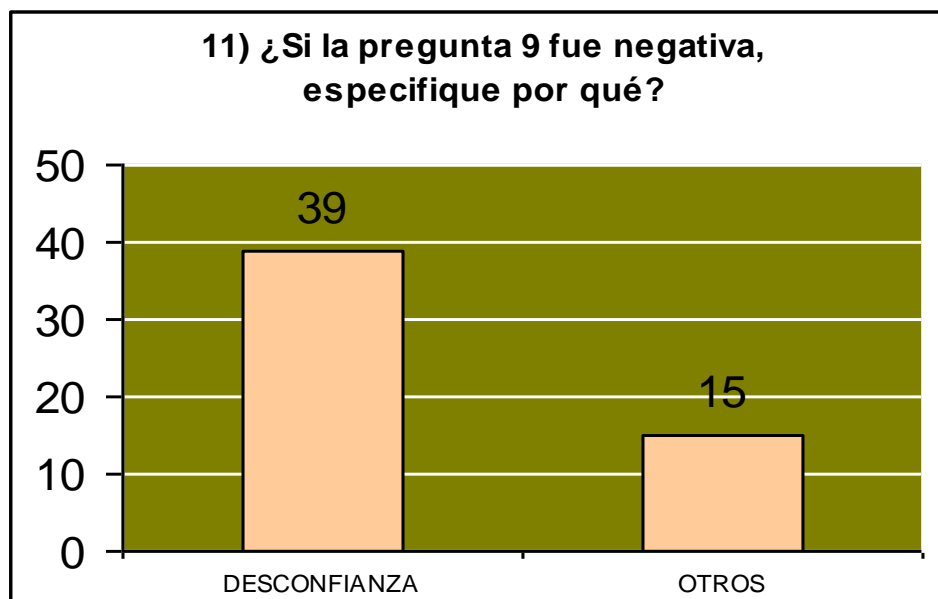
A través de la pregunta nueve se pudo conocer que 332 personas estarían dispuestos a comprar plaguicida natural, 54 personas no.



**Gráfico 10. Motivos socioeconómicos de usar plaguicidas naturales**

Elaborado por: Autoras

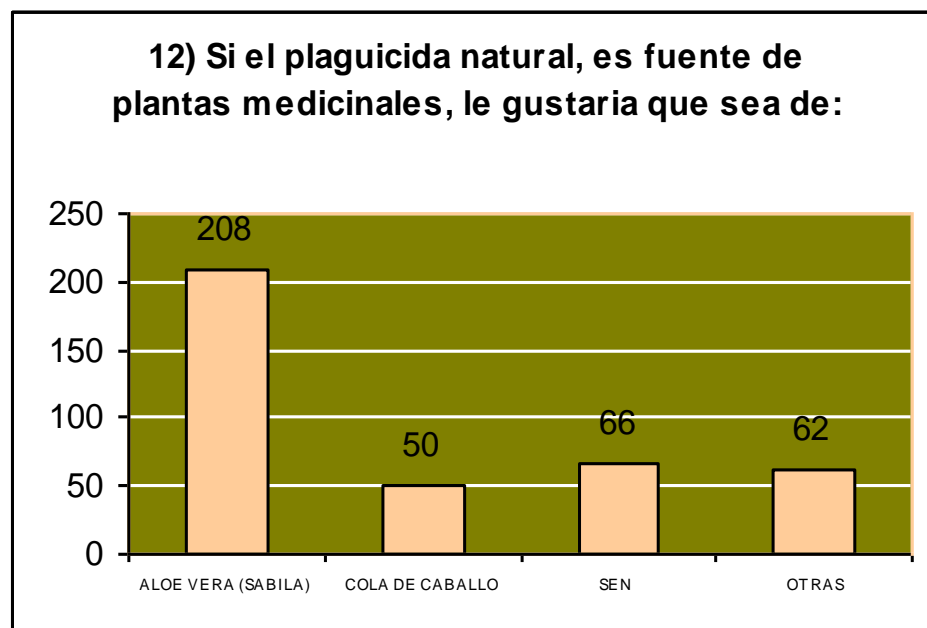
Porque la creciente demanda de plaguicidas orgánicos tienen la capacidad de producir alimentos sanos y la meta es tener rendimientos que alcancen o superen aquellos de los cultivos convencionales. Los cultivadores que pasan por el proceso de transición de tres años, de gestión convencional a orgánica, usualmente perciben una baja inicial en los rendimientos, hasta que los microbios terrestres se reestablecen y que existe circulación de nutrientes. Al llegar a este punto los rendimientos vuelven a niveles anteriores.



**Gráfico 11. Motivos de no usar plaguicidas naturales**

Elaborado por: Autoras

Menor costo y cantidad de fertilizantes químicos, en comparación con los orgánicos.



**Gráfico 12. Posible fuentes de plaguicidas naturales que se usarían.**

Elaborado por: Autores

De las 386 personas encuestadas, 208 les gustaría que fuese de Aloe Vera, porque tienen conocimiento de sus minerales, vitaminas, enzimas, proteínas y estimuladores biológicos.

## 5.2. Marketing Estratégico

### 5.2.1. FODA

#### Fortalezas

- Poseer una planta con compuestos antraquinónicos que tienen propiedades funguicida, nematocida e insecticida, y que puede ser obtenida en los huertos o almácigos de familias campesinas e incluso en las ciudades
- El mercado agrícola es amplio y la tendencia de usar productos de fuentes naturales como el caso de Aloe vera, recién empieza y hay el espacio suficiente para conquistarlo
- El costo de la materia prima para la elaboración del plaguicida natural es relativamente bajo.
- El producto no posee sustitutos.
- Existe mayor tendencia en el mercado al consumo de productos no sintéticos que contengan valores nutritivos y no dañinos a la salud y que no alteren los ecosistemas.
- Poseer precios competitivos a nivel local.

## Oportunidades

- En nuestro país la industria procesadora de Aloe está en etapa de crecimiento pero se augura que en el futuro se lo desarrolle mediante procesos biotecnológicos.
- La producción de plaguicidas naturales en el mundo actualmente trabaja en la implementación de mejoras tecnológicas, ayudando a optimizar el rendimiento del producto, lo que permite abaratar costos y entrar con agresividad a los mercados internacionales.
- Poder abastecer adecuadamente el mercado interno, brindando un producto de excelente calidad, pero a menor precio.
- El plaguicida de Aloe como materia prima posee infinidad de usos, lo que permite una diversificación por ser una fuente de insumo para distintas empresas.

### **Debilidades**

El pragmatismo de los biotecnólogos de emprender un cultivo no tradicional y prácticamente nuevo, además del miedo a no obtener el rendimiento esperado en el cultivo.

- Falta de datos estadísticos en el área, por ser un producto prácticamente nuevo e innovador.
- El poco conocimiento de las personas acerca de las bondades plaguicidas que presta la sábila para mejorar la producción agrícola.
- La falta de tecnología adecuada, como el proceso de producción con maquinarias y equipos sofisticados que no ayude al óptimo crecimiento del cultivo.

### **Amenazas**

- El poco apoyo gubernamental con leyes e incentivos para el sector productivo, en especial para los productos tradicionales, en este caso la Agroindustria Sabilera.



- El reemplazar el porcentaje de demanda que existe de fresco por Lyofilizado en menor tiempo, lo que conlleva a una desventaja competitiva frente a otros países que llevan algunos años en el mercado.

### **5.3. Marketing Operativo**

Para asegurar el éxito de un proyecto es necesario seguir estrategias que permitan cumplir con los objetivos propuestos, por ello, el plan de marketing operativo a implementar irá de acuerdo al segmento de mercado en el cual se va a ejecutar el proyecto.

#### **5.3.1 Producto**

##### **Objetivos**

Proporcionar a los clientes un producto que cumpla los estándares demandados con respecto al peso y al tamaño.

Contar con una marca y logotipo de fácil posicionamiento.

## **Estrategia**

Plaguicida natural obtenido a partir del gel de sábila, presentación en litros.

Al emplearlo podemos contar con una producción sana y cambio en la ecología del campo.

### **5.4 Marca, Slogan y Logotipo.**

#### **5.4.1 MARCA: PLAG-SAP**

El nombre de la empresa sería NaturalPlag y su nombre comercial PLAG-SAB (Plaguicidas de Sábila)

Figura 6. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO



Elaborado: Por las autoras

Figura 7. LOGOTIPO



Elaborado: Por las Autoras

#### **5.4.2 SLOGAN**

Como slogan se ha elegido una frase que resalte mas que el producto, la importancia de mantener cultivos orgánicos.

**“APLIQUE PRODUCTO NATURALES PARA  
CONSERVAR UNA BUENA SALUD Y  
ECOSISTEMA.”**

### **5.5 Precio**

#### **5.5.1 Objetivos**

- Captar participación en el mercado fijando un precio competitivo.
- Fijar un precio acorde con los propósitos de rentabilidad del proyecto.

#### **5.5.2 Estrategias**

Para poder captar participación en el mercado y cumplir con los objetivos planteados se ha establecido un precio de \$ 23.00 / Lts.

## **5.6 Plaza**

### **5.6.1 Objetivos**

- Captar como clientes a los agricultores de la Península de Santa Elena, pues esto ya tiene la tendencia de producir cultivos orgánicos
- Ofrecer la entrega de plaguicida en perfecto estado.

### **5.6.2 Estrategias**

Que la satisfacción obtenida por la calidad del producto y por un buen servicio, sea nuestro principal medio de publicidad para captar en un futuro temprano a los agricultores.

Hay unas 11.000 Ha de terreno en recuperación gracias al riego, estas Has constituyen un mercado potencial.

## **5.7 PROMOCION**

Volantes circulares repartidos en las reuniones que se realizan en:

- El Colegio de Ing. Agrónomos.
- Ministerio de Agricultura
- Otras entidades relacionadas con La Agricultura.

# **CAPÍTULO VI.**

## **6. ASPECTOS ORGANIZACIONALES DEL PROYECTO**

### **6.1. El estudio de la organización del proyecto**

Para alcanzar los objetivos propuestos en este proyecto, es preciso canalizar los esfuerzos y administrar los recursos disponibles de la manera más adecuada a dichos objetivos. La instrumentación de esto se logra a través del componente administrativo de la organización, el cual debe integrar tres variables básicas para su gestión:

- Las unidades organizativas,
- Los recursos humanos, materiales y financieros, y

- Los planes de trabajo.

## **6.2. Las unidades organizativas**

En este caso intervienen el Sitio de En Bajada representada por el Párroco Bertram Wick, El Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), unidad que cuenta con equipos y herramientas para realizar el proyecto, La ESPOL, institución que ayudará a cubrir con equipos y maquinarias complementarias al proyecto y también con el recurso intelectual de un participante designado.

## **6.3. Los recursos humanos, materiales y financieros**

Se contará con un equipo de profesionales especializados en Administración de Empresas, especialistas en biotecnología y en procesos de extracción de metabolitos bioactivos, agentes de ventas.

Los materiales y la parte financiera del proyecto, se los considera en la tabla de presupuesto de inversión del proyecto que van desde la adquisición del terreno hasta el sellado del producto.



#### **6.4. Los planes de trabajo.**

Se realizará encuestas a los productores agrícolas de la Península de Santa Elena, lugar donde se ha segmentado el estudio de este proyecto, acerca del uso de plaguicidas que han venido utilizando y sobre los plaguicidas biológicos.

Por otra parte se diseñará el proceso de obtención del compuesto que contiene la sábila a través de cultivo in-vitro de células, para luego ser enviadas a un birreactor y su posterior industrialización.

El control de la calidad en cada paso del proceso nos garantizará que el producto cumpla con las normas y posteriormente obtenga la certificación.

Todas las actividades que se requieren para la implementación y operación del proyecto se programarán, coordinará y controlará en las instancias que el estudio del proyecto debe prever.

Para garantizar que los resultados de la evaluación se basen en proyecciones realistas, se cuantificará todos los elementos de costos que origine la estructura organizativa dada.

Las estructuras se refieren a las relaciones relativamente fijas que existen entre los puestos de la organización, y son el resultado de los procesos de división del trabajo, departamentalización, esferas de control y delegación.

#### **6.5. Efectos económicos de las variables organizacionales**

El diseño de la estructura organizativa se fundamentará en la definición de la naturaleza y contenido de cada puesto de la organización. Al caracterizar de esta forma cada cargo de ella, podrá estimarse el costo en remuneraciones administrativas del proyecto. Para hacerlo, será preciso diseñar las características del trabajo y las habilidades necesarias para asumir los deberes y responsabilidades que le correspondan.

La organización que asuma el proyecto tiene una doble influencia económica en su evaluación: un efecto directo en las inversiones y en los costos asociados en un tamaño específico de operación y un efecto indirecto en los costos de operación derivados de los procedimientos administrativos asociados a un tamaño, tecnología y complejidad de la estructura organizativa diseñada.

El efecto sobre las inversiones se manifiesta por la necesidad de disponer tanto de una infraestructura física (como las oficinas, departamento de ensayos, etc.), así también como del equipamiento para su operación. La operatividad de la estructura, a su vez, implica la utilización de una serie de recursos como mano de obra, materiales y otros.

El efecto indirecto se deriva de los costos de funcionamiento ocasionados por los procedimientos administrativos diseñados en función de la estructura organizativa previamente definida.

El estudio de mercado y sus conclusiones, darán base a definiciones de carácter administrativo. De igual manera sucede con las decisiones tomadas respecto al tamaño, localización e incluso de los costos.

Aparentemente, mientras mayor sea la envergadura del proyecto, mayor será el tamaño de la estructura organizativa. Sin embargo, también aquí es posible apreciar la existencia de economías de escala, puesto que el número de personas encargadas de la administración crece en menor proporción que la organización.

## 6.6. Factores organizacionales

Los más importantes a tener en cuenta se agrupan en cuatro áreas de decisiones específicas:

1. Participación de unidades externas al proyecto. (Outsourcing administrativo).
2. Tamaño de la estructura organizativa.
3. Tecnología administrativa.
4. Complejidad de las tareas administrativas.

El análisis de estos factores hará posible detectar con mayor precisión el efecto sobre las inversiones, especialmente en obras físicas, como también el equipamiento requerido para su operación.

La definición de la participación de unidades externas permitirá definir los espacios físicos requeridos. Si participan unidades externas, por ejemplo, podrá esto requerir de menores inversiones, puesto que la tarea específica se entrega a un tercero, quien podrá disponer de sus propios espacios físicos. Todo lo anterior tiene su expresión en los costos operacionales de administración, los que deberán cuantificarse para ser incluidos en el flujo de fondos del proyecto.

Casi todos los proyectos de inversión presentan dos tipos de participaciones posibles de entidades externas. La primera, que se presenta en la totalidad de los proyectos, se refiere a las relaciones con proveedores y clientes en general y corresponden a las denominadas relaciones operativas, las cuales requerirán una unidad específica que estará dimensionada en función de los procedimientos de las unidades externas, más que por las internas.

La segunda relación se refiere a decisiones internas que determinan la participación de entidades externas, y por lo tanto, la incorporación de unidades coordinadoras y fiscalizadoras en la estructura organizativa del proyecto. Generalmente son auditorías externas, etc.

El tamaño de la estructura organizativa puede depender de:

- El tamaño del proyecto.
- Tecnología administrativa de los procedimientos incorporados al proyecto.
- Complejidad de los procedimientos administrativos.

La estructura deberá tener un grado de flexibilidad tal que permita su adecuación a las variaciones del medio.

### **6.7. Inversiones en organización**

Se basa directamente en los resultados de la estructura organizativa diseñada. Su dimensionamiento y la definición de las funciones que le corresponderán a cada unidad determinarán el efecto sobre las inversiones en obra física, equipamiento y capital de trabajo el cual se refiere a:

- Cantidad y tamaño de las oficinas. Se deberá analizar el flujo de movimiento del personal, atención a clientes y proveedores, número de funcionarios por oficina, etc. Debe realizarse también un estudio sobre la imagen corporativa del negocio, para conocer la estética que se necesita.
- Necesidades de instalaciones anexas.
- Equipamiento de las oficinas. Es determinado por las variables de funcionalidad operativa de los procedimientos administrativos asociados a cada unidad de la estructura organizativa.

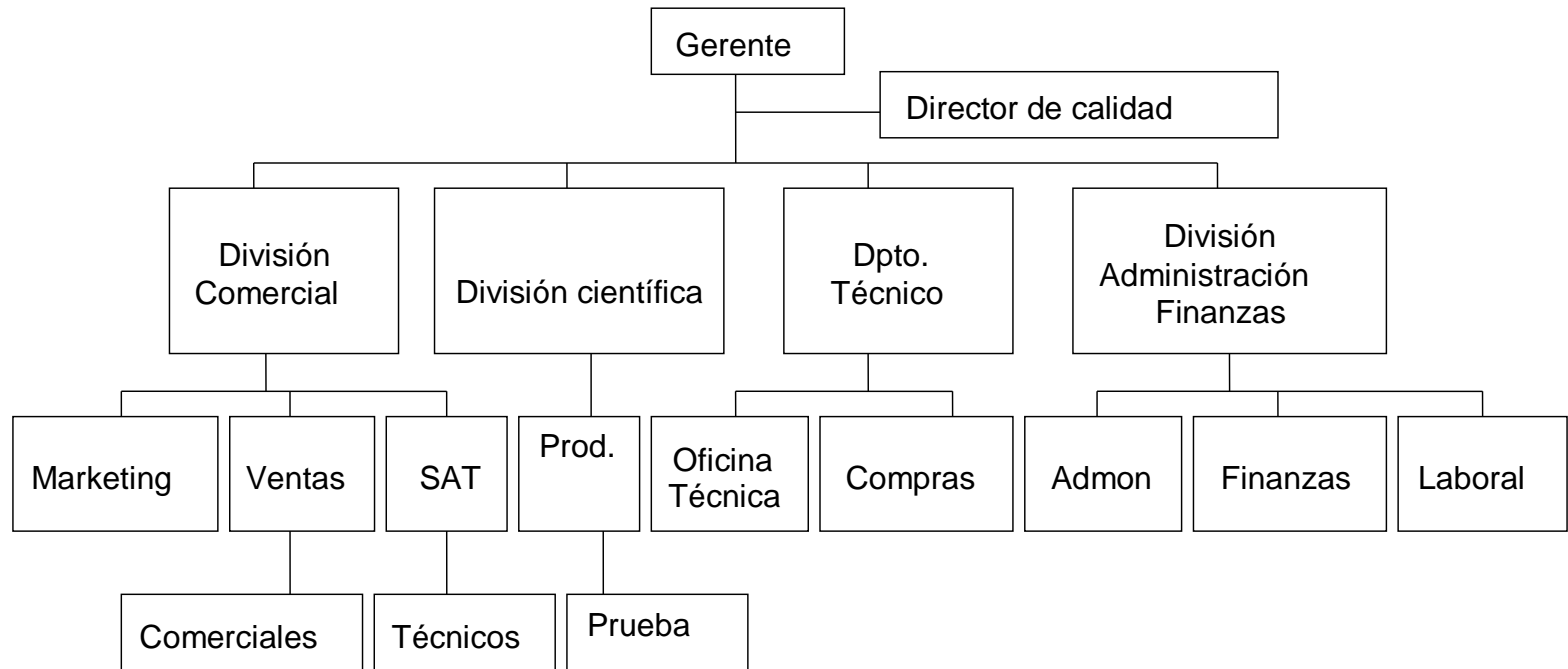
### *Costos de la operación administrativa*

La mayor parte de los costos de operación se deducen del análisis de los procedimientos administrativos definidos para el proyecto.

Algunos costos son:

- Remuneraciones del personal ejecutivo, administrativo y de servicio.
- Depreciación de la obra física, muebles y equipos.
- Gastos de mantenimiento del equipo de oficinas, viáticos, seguros, comisiones, etc.

### 6.8. Organigrama administrativo del proyecto



**Figura 6. Organigrama administrativo del proyecto**

Elaborado por: Autoras



## **CAPÍTULO VII**

### **7. ESTUDIO ECONÓMICO DEL BIOPLAGUICIDA DE ALOE VERA.**

En este capítulo se hace el estudio económico para la realización del presente proyecto, por lo que se ha detallado en cada rubro los recursos que se necesitan para la viabilidad del mismo.

#### **7.1 Implementación del Proyecto**

Después de haber cubierto todos los aspectos técnicos de la producción del plaguicida, se procederá a analizar como será la puesta en marcha del proyecto.

Para empezar un negocio de agricultura no debe incurrirse ningún trámite legal, lo que facilita la puesta en marcha del proyecto, el mismo que se necesita para poder estar en pleno funcionamiento de dos fases que son:

- Pre – operativos
- Operativos

## **7.2. Inversión de activos fijos**

Los activos fijos que contará este proyecto, consta de un terreno, un edificio, equipos y materiales, tanto de laboratorios, oficina y vivienda; y otros recursos que se detallan en la tabla 5 1-A, 1-B, 1-C, 1-E, 1-D, 1-F, 1-G, 1-H y 1-I, cuyo valor asciende a **\$ 282.945** por la infraestructura que se va a necesitar.

## **7.3. Inversiones en activo corriente**

Los activos corrientes del proyecto comprenden en primer caso el capital de trabajo con el que contará y éste representa el % del capital total de la inversión. En la tabla 2-A se detallan los rubros

que comprende el capital de trabajo y cuyo monto asciende a \$90,170:

**TABLA 2-A**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS CORRIENTES**

<b>CAPITAL DE TRABAJO:</b>	
Rubros p.i. de costos de operación	34,935
Inventario extra de materia prima (20%)	140
Reservas por ventas a crédito (20%)	55,200
(-) Compras a crédito mat. Prima (15%)	-105
Subtotal	<b>90,170</b>

Elaborado por: Autoras

Continuando con los activos corrientes, se considera también los costos preoperativos, el cual se lo hace para realizar investigación de la naturaleza del proyecto y desarrollarlo. Por eso la tabla 2-B nos presenta lo siguiente:

**TABLA 2-B**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS CORRIENTES**

<b>COSTOS PREOPERATIVOS</b>		
Gastos de investigación y desarrollo		2,000
Gastos de elaboración del proyecto		1,000
Gastos de constitución empresa/proy.		1,000
Gastos de puesta en marcha/pruebas		1,000
Gastos de capacitación interna/externa		1,000
Gastos de patente, marcas, derechos.		1,000
	Subtotal	<b>7,000</b>

Elaborado por: Autoras

#### 7.4. Financiamiento

Para el financiamiento del presente, por su magnitud se ha considerado el préstamo de una institución bancaria para poder adquirir los recursos que se detallan en este presupuesto. El 35% de este presupuesto será el que aportarán las personas que

integran el proyecto y el 65% el préstamo de una institución bancaria, como lo indica la tabla 3-A:

**TABLA 3-A**  
**FINANCIAMIENTO**

	%	i. a. %	tiempo (año)	periodo s amort.	(\$)
Capital propio	65				247.075
Capital prestado	35	12	5.0	20	133.040

ELABORADO POR: AUTORAS

#### 7.4.1. Destino del Crédito

El destino del crédito irá para el rubro de activos fijos, ya que es el que demanda la mayor cantidad de recursos que son fundamentales para la realización de este proyecto, por eso se detalla en la tabla 3-B la distribución del préstamo, no así para el capital de trabajo, ni los costos de operación, por que en estos dos últimos le corresponde a las personas que intervienen en el proyecto.

**TABLA 3-B**  
**DESTINO DEL CRÉDITO**

Activos fijos	282.945
Capital de trabajo	9.170
Costos preoperativos	7000
<b>Total de crédito</b>	<b>380.115</b>

Elaborado por: Autoras

### **7.5. Ingresos por ventas**

De acuerdo al proceso biotecnológico diseñado para elaborar el producto bioplaguicida, se ha estimado que a partir de un explante y el agregado de medio de cultivo se producirá un volumen mensual de 1,000 litros y cuyo precio inicial se lo establece calculando el costo unitario de lo invertido. Esto se lo detalla en la tabla 4.

**TABLA 4**  
**INGRESOS POR VENTAS**

ciclo prod.1 mes.					
PRODUCTOS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL (\$)	TOTAL (\$)
Plaguicidas de Aloe vera	1,000	litros	23	23,000	276,000
		Subtotal		23,000	
				SUBTOTAL	276,000
				total unid. prod.	12,000

Elaborado por: Autoras

### 7.6. Costos de operación

Los costos de operación se los ha dividido en costos directos que comprende la materia prima que forma parte del producto plaguicida, así como los insumos que comprende reactivos, medios de cultivos para el desarrollo biotecnológico de la parte de la planta que se multiplicará y producirá el compuesto que servirá como plaguicida. Así mismo entran en el costo de operación, los costos

indirectos, que si bien no forman parte del cuerpo del producto, sí son necesarios para auxiliar durante el proceso de producción al mismo.

#### **7.6.1. Costos directos**

Se explicó en el párrafo anterior, lo que comprende el costo de operación y en este caso es el costo directo el cual se lo ha dividido en algunos rubros que se necesitan en la elaboración del plaguicida y se detallan en las tablas 5-A, 5-B, 5-C y 6

#### **7.6.2. Costos Indirectos**

Los recursos que no forman parte del producto pero que auxilian durante del proceso son los costos indirectos, así como también el servicio profesional que ayude a la eficiencia de producción y otros servicios que se tienen que realizar para sostener el proyecto. A continuación se detalla el contenido que demanda este rubro en las tablas 7-A, 7-B, 7-C, 7-D, 7-E, 7-F, 7-G, 7-H, 7-I, 7-J, 7-K, 7-L, 7-M, 7-N, 7-O, 7-P, 7-Q y 7-R.



### **7.6.3 GASTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO**

Los gastos que se requieren realizar en este proyecto está enmarcado en la promoción del producto y el equipo de personas que se necesita para dar a conocer a los consumidores, en las tablas 8-A, 8-B, 8-C y 8-D se detallan los rubros que comprende esta parte del proyecto.

### **7.7 Flujo de Caja del inversionista**

En este caso se ha considerado el estado de operaciones de la pro forma para el periodo total del préstamo, el estado de la situación financiera y la amortización de capital e intereses, indicándose en las tablas 9-A. El flujo de Caja es un estado que reporta las cantidades recibidas y pagadas en efectivo por una entidad durante un periodo específico.

En el flujo de caja del Inversionista se puede observar los valores de ingresos de la producción, los egresos por operación, y todos los demás gastos que se presentan para realizar el proyecto, además se ha contemplado el pago de los intereses del préstamo. Se debe realizar también pagos de los respectivos impuestos 15% de aportación de trabajadores y el 25% de impuesto a la renta, luego de esto el flujo muestra la estimación de las utilidades, a las cuales se les debe agregar los valores de las depreciaciones, ya que estas no son una salida real de efectiva, sólo se las contempla para disminuir el pago de impuesto y se resta el pago del préstamo.

**TABLA 9 – A**  
**FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA**

año	0	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS</b>						
Volúmenes de producción		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Precio de venta unitario		23	24	24	25	26
<b>Total de ventas</b>		276,000	284,280	292,808	301,593	310,640
<b>COSTOS DE OPERACION</b>						
Materia prima/materiales indir./sumin.y mat.		25,366	25,620	26,132	26,916	27,993
Mano de obra directa/indirecta		52,400	52,924	53,982	55,602	57,826
Serv. bás./rep. y mant./serv. terc./s.y a/		11,654	11,770	12,005	12,366	12,860
Imprevistos		29,760	30,058	30,659	31,579	32,842
Depreciación A.F./Amortiz. Costos Preoper.		14,039	14,039	14,039	14,039	14,039
Gastos de ventas/administ.-generales/		20,560	20,766	21,181	21,816	22,689
Gastos financieros		15,056	12,456	9,530	6,236	2,530

Elaborado por: Autoras

**TABLA 9 – A**  
**FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA**

	0	1	2	3	4	5
<b>Total de costos de operación</b>		168,835	167,632	167,529	168,554	170,779
Utilidad antes de impuestos y rep. utilid.		107,165	116,648	125,280	133,038	139,862
Reparto de utilidades a trabajadores (15%)		16,075	17,497	18,792	19,956	20,979
Impuesto a la renta, 1%		760.35	866.95	969.58	1,068.46	1,163.53
Utilidad después de imp. y rep. utilid. (líquida)		90,330	98,284	105,518	112,014	117,719
Beneficio de operaciones + depreciación		104,369	112,323	119,557	126,053	131,758
Pago de capital prestado		20,714	23,314	26,240	29,533	33,240
Valor de Salvamento						29,087
<b>Beneficio neto</b>	-114,035	83,656	89,009	93,317	96,520	127,605

Elaborado por: Autoras

## **7.8. Flujo de Caja del Puro**

El flujo de Caja del Proyecto Puro, en términos generales es similar en estructura el Flujo de Caja del Inversionista, la diferencia entre los ingresos y los costos que refleja en el cuadro de flujo de caja puro del proyecto es factible ya que no se considera ningún tipo de financiamiento y se asume la inversión completa.

En la siguiente tabla se encuentra el flujo de caja del proyecto puro, la información completa lo encuentra en el Anexo, tabla 9 – 1A.



**TABLA 9 – 1A**  
**FLUJO DE CAJA PURO**

Año	0	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS</b>						
Volúmenes de producción		12000	12000	12000	12000	12000
Precio de venta unitario		23	24	24	25	26
<b>Total de ventas</b>		<b>276000</b>	<b>288000</b>	<b>288000</b>	<b>300000</b>	<b>312000</b>
<b>COSTOS DE OPERACIÓN</b>						
Materia prima/materiales indir./sumin.y mat.		25366	25620	26132	26916	27993
Mano de obra directa/indirecta		52400	52924	53982	55602	57826
Serv. bás./rep. y mant./serv. terc./s.y a/		11654	11770	12005	12366	12860
Imprevistos		29760	30058	30659	31579	32842
Depreciación A.F./Amortiz. Costos Preoper.		14039	14039	14039	14039	14039
Gastos de ventas/administ.-generales/		20560	20766	21181	21816	22689

Elaborado por: Autoras

**TABLA 9 – 1A**  
**FLUJO DE CAJA DEL PURO**

	0	1	2	3	4	5
<b>Total de costos de operación</b>		153779	155176	157999	162318	168249
Utilidad antes de impuestos y rep. Utilid.		122221	132824	130001	137682	143751
Reparto de utilidades a trabajadores (15%)		18333	19924	19500	20652	21563
Impuesto a la renta, 1%		1039	1129	1105	1170	1222
Utilidad después de imp. y rep. utilid. (líquida)		102849	111771	109396	115860	120967
Beneficio de operaciones + depreciación		116888	125810	123435	129899	135006
Valor de Salvamento						29087
<b>Beneficio neto</b>	-114035	<b>87801</b>	<b>96723</b>	<b>123435</b>	<b>129899</b>	<b>135006</b>

Elaborado por: Autoras



## 7.9 Estudio de Factibilidad

### 7.9.1 Tasa de Descuento

Para realizar el cálculo de la tasa de descuento se usará el método de Costo Promedio Ponderado de Capital, que representa la tasa mínima de retorno exigida a la inversión realizada en un proyecto. Primero se debe calcular la tasa de capital propio en base a la siguiente ecuación:

$$K_e = R_f + \beta (R_m - R_f) + \theta$$

Donde:

$K_e$  = tasa de capital propio

$R_f$  = tasa libre de riesgo

$R_m$  = tasa de mercado

$\beta$  = Beta del sector

$\theta$  = Riesgo país

La tasa de rentabilidad del mercado es del 14.58%, la tasa libre de riesgo es 7.26 %, el beta del sector agrícola es de 1.1 y el índice de riesgo país del Ecuador es de 7% por lo tanto la tasa de capital propio será:

$$K_e = R_f + \beta (R_m - R_f) + \theta$$

$$K_e = 0.0726 + 1.1 (0.1458 - 0.0726) + 0.07$$

$$K_e = 22,30 \%$$

Una vez calculada la tasa del capital propio se procede a calcular la tasa de descuento ( $K_o$ ), para lo cual usamos la siguiente fórmula:

$$K_o = K_d (1 - t) \frac{D}{V} + K_e \frac{P}{V}$$

Donde:

D = Monto de la deuda

P = Patrimonio

V = Valor de la empresa en el mercado

$K_o$  = Costo Ponderado del Capital

$K_e$  = Costo Capital Propio

$K_d$  = Costo del Préstamo

$$K_o = 0.12 * (1 - 0.25) \frac{199.040}{380.115} + 0.2313 \frac{(247.074)}{380.115}$$

$$K_o = 19,75\%$$

Por lo tanto, la tasa de descuento o costo promedio ponderado del capital es 19,75%.

### 7.10 Aspectos Financieros del Proyecto

En las tablas 10-A, se presenta los rubros que comprende el proyecto y en el que se pone a consideración al lector el cálculo del punto de equilibrio, así mismo el cálculo del VAN y TIR.

## 7.11. Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite cambiar variables básicas del proyecto y observar los cambios que se originan en los resultados del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR)

### 7.11.1. Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) representa el valor total de los flujos futuros traídos al presente con la tasa mínima atractiva de retorno TMAR menos la inversión. Para calcular el VAN, se consideró la tasa de descuento que es 12% lo que proporcionó el siguiente resultado:

<b>VAN</b>	<b>\$52.633,13</b>
------------	--------------------

Al obtener un VAN mayor a cero, el proyecto es recomendable y atractivo para llevarlo a cabo.

### 7.11.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR), es la tasa de interés obtenida al traer al presente el flujo de caja. No es conveniente su uso como criterio de evaluación debido a que da como respuesta varias raíces en consecuencia que produce un polinomio de grado n.

TIR	95%
-----	-----

### 7.12 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad permite cambiar variables básicas del proyecto y observar los cambios que se originan en los resultados del valor actual neto (VAN) y de la tasa interna de retorno (TIR)

#### 7.12.1 Precio

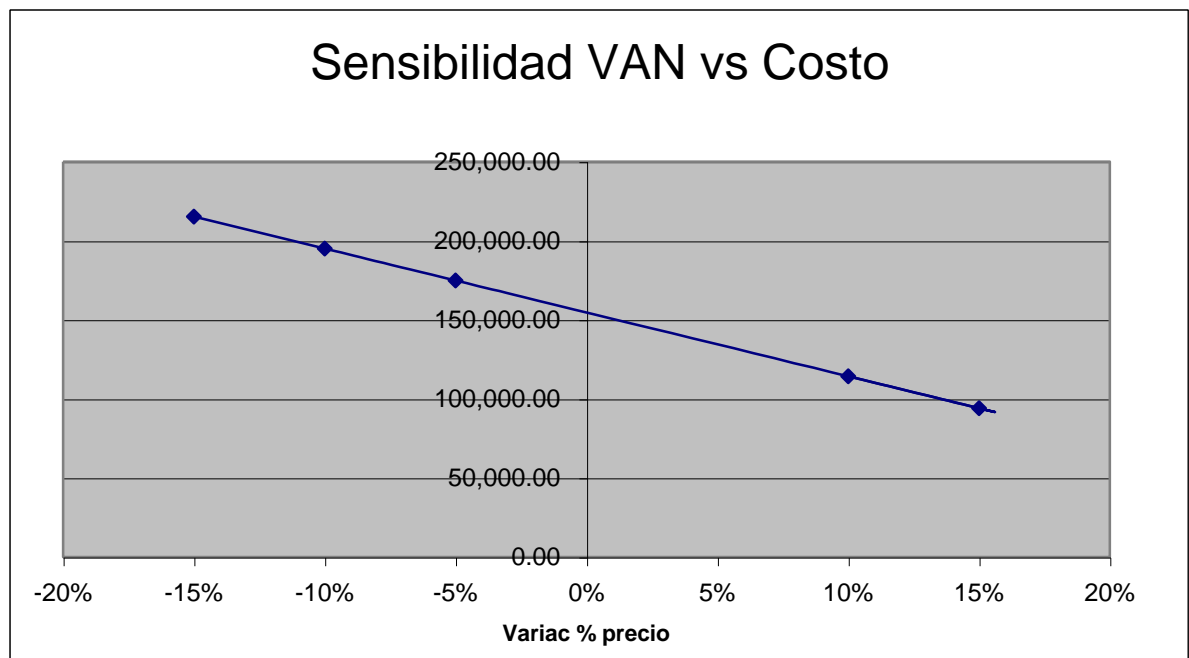
Se ha realizado modificaciones en los costos totales para determinar las variaciones en el VAN y la TIR, los resultados fueron los siguientes

**Gráfico 14. Análisis de Sensibilidad de VAN vs Precio**

Resumen de Escenario						
		Valores actuales:	10%	15%	-5%	-10%
Celdas Cambiantes						
		5%	10%	15%	-5%	-10%
Celdas de Resultados						
<b>VAN</b>		252,633	362,807	486,487	67,714	-9,348
<b>TIR</b>		95%	115%	133%	50%	17%

**7.12.1.1 Costos****Gráfico 14. Análisis de Sensibilidad de VAN vs TMAR**

		Valores actuales:	10%	15%	-5%	-10%	-15%
%		5%	10%	15%	-5%	-10%	-15%
<b>VAN</b>		134,496.52	114,323.09	94,149.66	174,843.39	195,016.82	215,190.25
<b>TIR</b>		67%	61%	54%	80%	87%	93%



Elaboración: Las Autoras

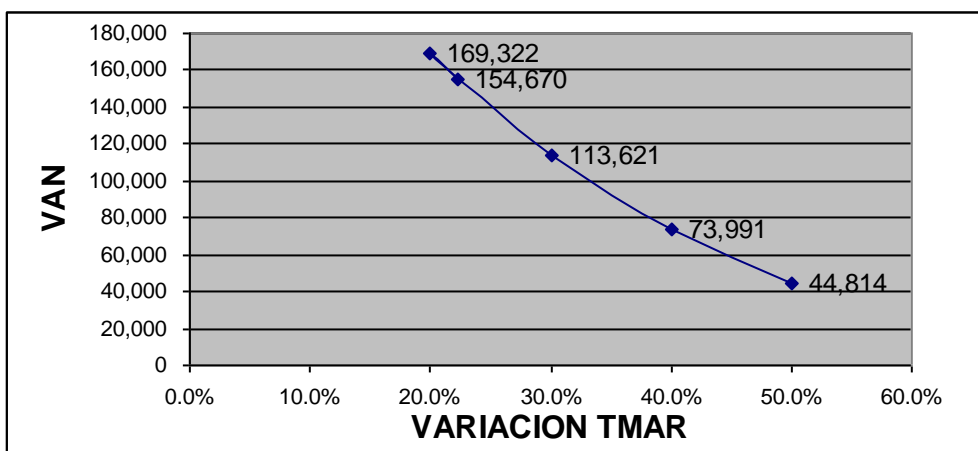
Se puede observar, que con variaciones porcentuales positivas y negativas en el costo de producción, la TIR alcanza valores desde 79% con una reducción de 25% en el costo de producción y 55 % con un incremento de 25% en el costo de producción.

### 7.12.1.2 Analisis de Sensibilidad del VAN vs TMAR

También se realizó un análisis de sensibilidad de la TMAR con respecto al VAN y con esto conocer las variaciones y comportamiento de lo antes mencionado.

**Gráfico 15. Análisis de Sensibilidad de VAN vs TMAR**

		Valores actuales:				
		20%	30%	40%	50%	
<b>Celdas cambiantes:</b>						
	%	22,3%	20,0%	30,0%	40,0%	50,0%
<b>Celdas de resultado:</b>						
	<b>VAN</b>	22,3%	20,0%	30,0%	40,0%	50,0%
	<b>TIR</b>	154.670	169.322	113.621	73.991	44.814



**Elaboración:** Las Autoras



Se puede observar que el incremento o reducciones de los puntos porcentuales de la TMAR, afecta en forma inversamente proporcional al VAN, y con esto podemos concluir que a medida que la tasa aumenta el VAN disminuye, mediante este análisis podemos ser más flexibles al momento de evaluar el proyecto con otras tasas porcentuales.

## VII. IMPACTO AMBIENTAL

El desarrollo de este plaguicida natural, que representa una de las fuentes de plantas medicinales que hoy en día se hacen investigaciones en este tipo de plantas, darán un impacto positivo en el ambiente y así fortalecer los cultivos orgánicos, que incluyen la elección de tierras libres del uso de químicos sintéticos se ha incrementado considerablemente, a punto que se estima que existen más de 11.500 hectáreas (Lauder, CORPEI 2004) certificadas orgánicas en el país y se espera que esta cifra aumente.

La agricultura ecológica u orgánica “es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agro ecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo.

Los sistemas de producción orgánica se basan en normas de producción específicas y precisas cuya finalidad es lograr agro ecosistemas que sean sostenibles desde el punto de vista social, ecológico y económico”

(FAO/OMS, Codex Alimentarius, 1999 y se caracteriza por: Un nivel bajo del uso de insumos externos a la unidad productora), los mismos que básicamente deben de provenir de orígenes naturales, el no uso de químicos de síntesis como fertilizantes y plaguicidas y la no modificación genética de las plantas.

## VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La rentabilidad para elaborar plaguicidas de aloe vera resulta positiva en el presente estudio, estimándose un 111.4% de utilidad en el primer año del proyecto. Este porcentaje parece demasiado alto y es debido al diseño biotecnológico que ha sido considerado en este estudio, así mismo los siguientes parámetros económicos resultarán apetitosos a los lectores.
- Con un VAN aproximado a 0 por un TIR calculado de 36.44% es otro punto positivo en esta inversión proyectada para los cinco años en el que se ha considerado un préstamo bancario a una tasa de interés del 12%.

- Las encuestas realizadas en el sector agrícola de la Península de Santa Elena nos demuestra que en un 90% están interesados en adquirir plaguicidas naturales, ya que de esta manera pueden producir alimentos sanos tanto para el mercado interno y externo.
- De acuerdo a las fuentes bibliográficas se ha calculado el volumen de plaguicidas de aloe que se puede producir mediante técnicas biotecnológicas, y esto se lo ha relacionado con otros productos biológicos que ya se comercializan en el mercado agrícola, por lo que los parámetros de certificación orgánica también los cumplirá el producto de este proyecto

## **IX. ANEXOS**

**TABLA 1- A**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS**

	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>Terrenos</b>	1	Has	1,000	20,000	<b>1,000</b>
<b>Edificios e instalaciones</b>					<b>83,100</b>
Casa, oficina, bodega, y garage	1	u.	10,000	10,000	
Infraestructura de riego	20	Has	2,500	50,000	
Laboratorio	1	u.	15,000	15,000	
Planta procesadora	1	u.	5,000	5,000	
Pozo	30	m.	20	600	
Vivero	1	u.	2,500	2,500	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 1-B**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS**

	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL (\$)	TOTAL (\$)
<b>Maquinarias y equipos</b>					<b>41,700</b>
Alambique	2	u.	500	1,000	
Bomba de mochila	2	u.	100	200	
Bomba de riego de 5 HP	1	u.	500	500	
Caldero	1	u.	10,000	10,000	
Biorreactor	1	u.	30,000	30,000	

Elaborado por: Autoras



**TABLA 1- C**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS**

	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>Muebles y enseres</b>					<b>1,475</b>
Escritorio	1	u.	80	80	
Estación de trabajo	1	u.	300	300	
Juego de dormitorio	1	u.	400	400	
Juego de sala	1	u.	400	400	
Silla ejecutiva	1	u.	20	20	
Sillas plásticas	50	u.	5	225	
Sofa	1	u.	50	50	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 1- D**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS**

	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>Equipos de oficina</b>					<b>5,080</b>
Archiveros aereos	3	u.	35	105	
Calculadora	1	u.	100	100	
Cámara digital	1	u.	400	400	
Cámara video	1	u.	400	400	
Celular	1	u.	120	120	
Computadora y scanner	1	u.	800	800	
Guillotina	1	u.	25	25	
Impresora-copiadora	1	u.	1,500	1,500	
Perforadora	1	u.	3	3	
Pizarra líquida	1	u.	12	12	
Proyector	1	u.	1,500	1,500	
Recargador de baterías	1	u.	30	30	
Telephone-fax	1	u.	85	85	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 1- E**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS**

	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>Equipos de laboratorio</b>					<b>135,610</b>
Acondicionador de aire	1	u.	350	350	
Autoclave	1	u.	2,500	2,500	
Balanza analítica	1	u.	2,000	2,000	
Balanza de 3100 +/- 0.1g	1	u.	2,500	2,500	
Cámara de flujo	1	u.	20,000	20,000	
Cromatógrafo	1	u.	30,000	30,000	
Desecador de vidrio 250 mm	1	u.	10,000	10,000	
Destilador	1	u.	2,000	2,000	
Equipo destilador	1	u.	18,000	18,000	
Estufa capac. 1 pie cúbico	1	u.	5,000	5,000	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 1- E**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS**

	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>Equipos de laboratorio</b>					
Fotómetro	1	u.	30,000	30,000	
Filtro de agua	1	u.	25	25	
Merckoquant	1	u.	2,000	2,000	
Microonda	1	u.	5,000	5,000	
Microscopio compuesto	1	u.	2,500	2,500	
Modulares	3	u.	82	246	
Nevera	1	u.	800	800	
Reflectoquant	1	u.	500	500	
Repisas	3	u.	63	189	
Termorreactor	1	u.	2,000	2,000	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 1- F**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS PLAGUICIDAS DE ALOE**

	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>Equipos de vivienda</b>					<b>1,075</b>
Cocina	1	u.	200	200	
Equipo de sonido	1	u.	400	400	
Licuadaora	1	u.	75	75	
Televisor	1	u.	400	400	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 1- G**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS PLAGUICIDAS DE ALOE**

	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>Vehículos</b>					<b>15,000</b>
Camioneta doble cabina	1	u.	15,000	15,000	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 1-H**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS FIJOS PLAGUICIDAS DE ALOE**

	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL (\$)	TOTAL (\$)
<b>Herramientas laboratorio</b>					<b>1,405</b>
Cronómetro	1	u.	5	5	
Phmetro	1	u.	300	300	
Portapipetas	1	u.	500	500	
Refractometro	1	u.	500	500	
Termómetro	1	u.	100	100	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 2-A**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS CORRIENTES**

<b>CAPITAL DE TRABAJO:</b>	
Rubros p.i. de costos de operación	34.
Inventario extra de materia prima (20%)	140
Reservas por ventas a crédito (20%)	55,200
(-) Compras a crédito mat. Prima (15%)	-105
Subtotal	<b>90,170</b>

Elaborado por: Autoras



**TABLA 2-B**  
**INVERSIÓN DE ACTIVOS CORRIENTES**

<b>COSTOS PREOPERATIVOS</b>		
Gastos de investigación y desarrollo		2,000
Gastos de elaboración del proyecto		1,000
Gastos de constitución empresa/proy.		1,000
Gastos de puesta en marcha/pruebas		1,000
Gastos de capacitación interna/externa		1,000
Gastos de patente, marcas, derechos.		1,000
	Subtotal	<b>7,000</b>
	<b>Total</b>	<b>380,185</b>

Elaborado por: Autoras

**TABLA 3-A**  
**FINANCIAMIENTO**

	%	i. a. %	tiempo (año)	periodo s amort.	(\$)
Capital propio	30				114,056
Capital prestado	70	12	5.0	20	266,130

Elaborado por: Autoras

**TABLA 3-B**  
**DESTINO DEL CREDITO**

Activos fijos	266,130
Capital de trabajo	0
Costos preoperativos	0
<b>Total de crédito</b>	<b>266,130</b>

Elaborado por: Autoras

**TABLA 4**  
**INGRESOS POR VENTAS**

ciclo prod.1 mes.					
PRODUCTOS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL (\$)	TOTAL (\$)
Plaguicidas de Aloe vera	1,000	litros	23	23,000	276,000
		Subtotal		23,000	
				SUBTOTAL	276,000
				total unid. prod.	12,000

Elaborado por: Autoras

**TABLA 5-A**  
**COSTOS DIRECTOS – MATERIA PRIMA**

<b>MATERIA PRIMA</b>					
<b>SEMILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Explante	1	unidad	0.05	0.05	0.05

Elaborado por: Autoras

**TABLA 5-B**  
**COSTOS DIRECTOS - INSUMOS**

<b>DETERGENTE Y CLORO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Detergente	1	Sac 5Kg	10	10	10
Cloro	1	Caneca	20	10	10

Elaborado por: Autoras

**TABLA 5-C**  
**COSTOS DIRECTOS - REACTIVOS**

REACTIVOS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
1,1 - difenil,2,-picril hidrazilo (DPPH)	1	¼ lit.	10	10	10
2,4-DNFH	1	¼ lit.	5	5	5
Acido -3,5 – nitrobenzoico	1	¼ lit.	8	8	8

Elaborado por: Autoras

**TABLA 5-C**  
**COSTOS DIRECTOS.**

REACTIVOS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
Acido clorhidrico	1	¼ lit.	10	10	10
Acido nitrico D=1.42	1	¼ lit.	12	12	12
Acido picrico (2,4,5 – trinitrito fenol)	1	¼ lit.	5	5	5
Acido sulfúrico	1	¼ lit.	6	6	6
Acido sulfúrico concentrado	1	¼ lit.	7	7	7
Agar bismuto sulfito	1	¼ lit.	9	9	9
Agar Centrimide	1	¼ lit.	2	2	2
Agar Mac Conkey	1	¼ lit.	5	5	5
Agar Saboroud dextrosa	1	¼ lit.	5	5	5
Agar almonera shighella	1	¼ lit.	4	4	4
Agar tristona	1	¼ lit.	4	4	4
Agar verde brillante	1	¼ lit.	3	3	3

Elaborado por: Autoras



**TABLA 5-C**  
**COSTOS DIRECTOS .**

REACTIVOS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
Agar Vogel Jonson	1	¼ lit.	3	3	3
Agua destilada	1	lit.	3	3	3
Alfa naftol	1	¼ lit.	2	2	2
Cristona acético	1	¼ lit.	2	2	2
B – caroteno	1	¼ lit.	10	10	10
Bromo	1	¼ lit.	10	10	10
Butanol	1	¼ lit.	10	10	10
Caldo lactosa	1	¼ lit.	10	10	10
Caldo Mac Conkey	1	¼ lit.	10	10	10
Caldo Tetracionato	1	¼ lit.	10	10	10
Caldo Cristona soya	1	¼ lit.	5	5	5

Elaborado por: Autoras

**TABLA 5-C**  
**COSTOS DIRECTOS .**

<b>REACTIVOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Cloroformo	1	¼ lit.	2	2	2
Cloruro de antimonio	1	¼ lit.	4	4	4
cloruro férrico	1	¼ lit.	5	5	5

Elaborado por: Autoras

**TABLA 5-C**  
**COSTOS DIRECTOS.**

REACTIVOS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
Cloruro mercúrico	1	¼ lit.	6	6	6
Diclorometano	1	¼ lit.	8	8	8
Digitoxina	1	lit.	12	12	12
Etanol	1	lit.	15	15	15
Fiehling A y B	1	lit.	18	18	18
Glicerina	1	lit.	20	20	20
Godin	1	lit.	15	15	15
Hexano	1	lit.	17	17	17
Hidróxido de potasio	1	lit.	22	22	22
Hidróxido de Sodio Na(OH)	1	lit.	20	20	20
Hidróxido de Sodio Na(OH)	1	lit.	21	21	21
Lupeol	1	lit.	8	8	8
Metanol	1	lit.	5	5	5

Elaborado por: Autoras

**TABLA 5-C**  
**COSTOS DIRECTOS.**

REACTIVOS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
Ninhidrina	1	lit.	15	15	15
Nitrógeno líquido	1	¼ lit.	25	25	25
Nitropusiato de sodio	1	¼ lit.	18	18	18
NP/PEG	1	¼ lit.	14	14	14
Rutina	1	1lit.	12	12	12
Silicagel 60	1	¼ lit.	15	15	15
Soluciones Reactivas	1	¼ lit.	18	18	18
SR Ballet	1	¼ lit.	16	16	16
SR Carr – Price	1	¼ lit.	12	12	12
SR Dragendorff	1	¼ lit.	20	20	20
SR Fehling	1	¼ lit.	25	25	25
SR Legal	1	¼ lit.	21	21	21

**TABLA 5-C**  
**COSTOS DIRECTOS .**

REACTIVOS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
SR Mayer	1	¼ lit.	8	8	8
SR Molisch	1	¼ lit.	6	6	6
SR Redde	1	¼ lit.	7	7	7
SR Sudan	1	¼ lit.	5	5	5
SR Wagner	1	¼ lit.	9	9	9
Subnitrato de bismuto	1	¼ lit.	10	10	10
Sudan III colorante	1	¼ lit.	12	12	12
Sulfato de cobre	1	¼ lit.	13	13	13
Tartrato de sodio y potasio	1	¼ lit.	9	9	9
Vainillina - ácido O - fosfórico	1	¼ lit.	8	8	8
Yodo	1	¼ lit.	8	8	8
yoduro de potasio	1	¼ lit.	7	7	7
Subtotal				702	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 6**  
**COSTOS DIRECTOS – MANO DE OBRA DIRECTA**

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>			ciclo produc.1 mes.		
<b>PERSONAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>SERVICIO DE LIMPIEZA</b>					
Limpieza del laboratorio	1	Mes	200	200	2,400
Limpieza Equipos laboratorio	1	Mes	200	200	2,400
Limpieza Mater. Laboratorio	1	Mes	200	200	2,400
<b>PRODUCCION</b>					
Preparación medios cultivos	1	Mes	300	300	3,600
Preparación de los explantes	3	Mes	300	900	10,800
Pruebas actividad biológica	1	Mes	300	300	3,600
Separación líneas celulares	3	Mes	300	900	10,800
Fermentación	1	Mes	300	300	3,600
Pasterizado	1	Mes	300	300	3,600
Filtrado	1	Mes	300	300	3,600

Elaborado por: Autoras

**TABLA 6**  
**COSTOS DIRECTOS – MANO DE OBRA DIRECTA**

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>		ciclo prod.1 mes.			
<b>PERSONAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Separación del plaguicida	1	Mes	300	300	3,600
Control de calidad	2	Mes	300	600	7,200
Llenado	1	Mes	200	200	2,400
Sellado	1	Mes	200	200	2,400
Etiquetado	1	Mes	200	200	2,400
Estibado	4	Mes	200	800	9,600
Subtotal				6,200	
Subtotal C.D. (ciclo prod.)					6,902
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>					<b>75,102</b>

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7- A**  
**COSTOS INDIRECTOS – MATERIALES INDIRECTOS**

<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>		ciclo prod			
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Envases	200	u.250 c.c.	0.20	40	480
Envases	300	u.250 c.c.	0.22	66	792
Envases	250	u.1 lt.	0.23	58	690
Envases	1,000	u. galón	0.18	180	2,160
Envases	250	u.20 lt	0.21	53	630

Elaborado por: Autoras



**TABLA 7- A**  
**COSTOS INDIRECTOS – MATERIALES INDIRECTOS**

<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>			ciclo prod		
<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Cajas de cartón	200	u.	0.25	50	600
Manguera jardinera	3	u.	1.00	3	36
Navajas	3	u.	4.00	12	144
Piola	1	u.	1.0	0	4
tanques / 55 g	1	u.	20.0	20	240
Tijeras	1	u.	5.0	5	60
vaso de medida	1	u.	2.0	2	24
		Subtotal		488	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - B**  
**COSTOS INDIRECTOS .**

<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>				mes	
<b>PERSONAL</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Jefe de Producción	1.0	mes	1,000	1,000	12,000
Director de Proyecto	1.0	mes	800	800	9,600
Asistente Técnico	1.0	mes	500	500	6,000
	Subtot. ciclo prod.			6,900	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - C**  
**COSTOS INDIRECTOS – SUMINISTROS Y MATERIALES**

<b>SUMINISTROS Y MATERIALES</b>					mes
<b>RUBROS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>COMBUSTIBLES /LUBRICANTES</b>					
Gasolina	1	Tanque 200 litros	344	344	4,128
Aceite	1	Litro	5	5	60

Elaborado por: Autoras

TABLA 7- D

## COSTOS INDIRECTOS – MATERIALES DE OFICINA TECNICA

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
MATERIALES DE OFIC. TECN					
Bolígrafos	1	Caja	1	1	12
Borrador de lápiz	1	Caja	1	1	12
Borrador de pizarra líquida	1	u.	3	3	36
Borradores de tinta	1	u.	2	2	18
Carpetas Manila	1	100 u.	10	10	120
Cartulina	1	10 u.	5	5	60
Casset de video	1	Caja	20	20	240
CDRW	1	Caja	10	10	120
Cuadernos	1	10 u.	5	5	60
Diskett	1	Caja.	5	5	60
Espiral para encuadernar	1	100 u.	5	5	60
Flexómetro	1	u.	1	1	12

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7- D**  
**COSTOS INDIRECTOS – MATERIALES DE OFICINA TÉCNICA**

<b>RUBROS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Grapadora	1	u.	2	2	24
Láminas plásticas encuadernar	1	100 u.	10	10	120
Lápiz	1	Caja	5	5	60
Libretas	1	10 u.	5	5	60
Libros de bioplaguicidas	1	u.	50	50	600
Marcadores resaltadotes	1	Caja	10	10	120
Marcadores tiza líquida	1	Caja	10	10	120
Perforadora	1	u.	3	3	36
Resmas de hojas A4	1	Caja	20	20	240
Sacapuntas eléctrico	1	u.	10	10	120
Sello	1	U	5	5	60
Sobre Manila	1	100 u.	5	5	60
Tinta de impresión	1	Caja	50	50	600

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - E**  
**COSTOS INDIRECTOS – MATERIALES DE LABORATORIO**

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
MATERIALES DE LABORATORIO					
Balón de aforo 250 ml	1	u.	25	25	75
Cápsula de porcelana	1	u.	2	2	6
Discos para pesar	1	Caja.	5	5	15
Embudo	1	u.	5	5	15
Kitasato 1000 ml	1	u.	12	12	36
Kits de pruebas (100 u.)	1	Caja.	800	800	2,400
Mechero	1	u.	3	3	9
Papel filtro cualitativo	1	caja	5	5	15
Pipeta graduada 10 ml	1	u.	5	5	15
Pipeta precipitación de 10 ml	1	u.	4	4	12
Probeta de 50 ml	1	u.	20	20	60
Regleta de tomacorriente	1	u.	3	3	9

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7- E**  
**COSTOS INDIRECTOS – MATERIALES DE LABORATORIO**

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
Reloj de pared	1	u.	5	5	15
Trompa de agua de polipropileno	1	u.	12	12	36
Tubos eppendorff (100 u.)	1	Caja.	12	12	36
Vaso de 50 ml	1	u.	4	4	12
Vaso de precipitación 250 ml	1	u.	6	6	18

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - F**  
**COSTOS INDIRECTOS – MATERIALES DE LIMPIEZA**

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
MATERIALES DE LIMPIEZA					
Desinfectantes	1	Caneca	20	20	240
Detergente	1	saco	30	30	360
Escoba	1	u.	2	2	18
Franelas	10	u.	1	10	120
Tacho	1	u.	3	3	36
Toallas	3	u.	1	3	36

Elaborado por: Autoras



**TABLA 7 - G**  
**COSTOS INDIRECTOS – MATERIALES DE PROTECCIÓN**

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	V.U.(\$)	SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
<b>MATERIALES DE PROTECCIÓN</b>					
botas de caucho	10	Pares	4	40	120
guantes plásticos	1	Caja.	25	8	100
Mandil	10	u.	20	67	200
Mascarilla	1	Caja.	15	5	60
Subtot. Ciclo prod.				5,151	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - H**  
**COSTOS INDIRECTOS – SERVICIOS BASICOS**

<b>SERVICIOS BASICOS</b>				mes	
<b>SERVICIOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V. U. (\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Energía eléctrica/agua/teléfono/fax (fijos)	1	u.	20	20	240
frecuencia radial/Internet/ etc./ (fijos)	1	u.	20	20	240
energía eléctrica (variable)	1	u.	20	20	240
agua (variable)	1	u.	20	20	240
Subtot. ciclo prod.				240	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - I**  
**COSTOS INDIRECTOS – REPARACIONES Y MANTENIMIENTO**

<b>REPARACIONES Y MANTENIMIENTO</b>			mes	
<b>RUBRO</b>	<b>Valorización</b>	<b>% A.F. annual</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Mant. Maquinarias y equipos	41,700	5	174	521
Mant. Eq oficina, laboratorio, vivienda	141,765	5	591	1,772
Mant. Materiales de laboratorio	1,405	5	6	18
Mant. de vehículos	15,000	5	63	188
Subtot. ciclo prod.			2,498	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - J**  
**COSTOS INDIRECTOS – SERVICIOS DE TERCEROS**

<b>SERVICIOS DE TERCEROS</b>		ciclo prod.1 mes			
<b>SERVICIOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>TRANSPORTE MECAN/SEMOV</b>					
personal, insumos	3	Viajes	25	75	75
<b>SERVICIOS PROFESIONALES</b>					
consulta profesional	2	Visitas	50	100	100
Subtotal				175	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - K**  
**COSTOS INDIRECTOS – DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS**

<b>DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS</b>				mes	
<b>RUBROS</b>	<b>Valorización</b>	<b>Valor residual</b>	<b>% Dep.anual</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Terrenos	20,000	20,000	0	0	0
Edificios e instalaciones	83,100	8,310	5	312	935
Maquinarias y equipos	41,700	4,170	5	156	469
Muebles y enseres	1,475	148	5	6	17
Equipos de oficinas	5,080	508	5	19	57
Equipos laboratorio	135,610	13,561	5	509	1,526
Equipos de vivienda	1,075	1,075	5	4	15
Vehículos	15,000	1,500	5	56	169
Herramientas laboratorio	1,405	141	5	5	16
	301,945	48,087		1,053	
Subtot. ciclo prod.				3,160	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - L**  
**COSTOS INDIRECTOS – AMORTIZACIÓN COSTOS PREOPERATIVOS**

AMORTIZ. PREOPERATIVOS	COSTOS	Valorización	tiem.am.(año)	% Am.anual	mes	
					SUBTOTAL(\$)	TOTAL (\$)
	Gastos investigación y desarrollo	2,000				
	Gastos elaboración del proyecto	1,000				
	Gastos constitución empresa/proy.	1,000				
	Gastos puesta en marcha/pruebas	1,000				
	Gastos capacitación intern/extern	1,000				
	Gastos patente, marcas, derechos	1,000				
	Subtotal	7,000	5	20	117	350
		Subtot. ciclo prod.			350	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - M**  
**COSTOS INDIRECTOS - IMPREVISTOS**

<b>IMPREVISTOS</b>		ciclo prod.	
	<b>Valorización</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
10 % COSTOS DIRECTOS DEL CICLO	75,102	7,510	7,510
Subtotal C.I. (ciclo prod.)		7,510	
		26,653	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 7 - N**  
**RESUMEN DE COSTOS Y UTILIDAD BRUTA**

<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>58,133</b>
Subtotal C.T.P. (ciclo prod.)	33,375	
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN (C.D.+C.I.)</b>		<b>133,236</b>
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS/SERVICIOS</b>		
<b>(INGRESOS - C.T.P.)</b>		<b>142,764</b>

Elaborado por: Autoras



**TABLA 8 – A**  
**GASTOS INDIRECTOS – GASTOS DE VENTAS**

<b>GASTOS DE VENTAS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>V.U.(\$)</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Jefe de Comercialización,	1.0	mes	1,000	3,000	3,000
promoción producto, publicidad, Vendedores, comisión ventas, viajes de promoción/publicidad	4	viajes	50	200	200
días de campo,	2	u.	25	50	50
				total	3,250

Elaborado por: Autoras

TABLA 8 – B

## GASTOS INDIRECTOS – GASTOS ADMINISTRATIVOS Y GENERALES

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS Y GENERALES</b>	<b>Valor./mes</b>	<b>%Val.mens</b>	<b>SUBTOTAL(\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>				
secretaria/contador	200	100	200	600
Bodeguero	200	100	200	600
guardián/conserje	200	100	200	600
<b>GASTOS GENERALES ADMINIST.</b>				
material de oficina administrativa	100	10	10	30
material de limpieza,	50	10	5	15
servicios básicos: eléc./agua pot./telf.	100	10	10	30
combustibles y lubricantes:	50	10	5	15
			<b>TOTAL</b>	<b>1,890</b>

Elaborado por: Autoras

**TABLA 8 – C**  
**GASTOS INDIRECTOS – GASTOS FINANCIEROS**

<b>GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>Capital prest.</b>	<b>% int.anual.</b>	<b>tie.amort.(años)</b>	<b>SUBTOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
intereses por préstamos, hipotecas, (según tabla)	266,130	12	5	2,661	7,984
				total	7.984

Elaborado por: Autoras

**TABLA 8 – D**  
**UTILIDAD NETA**

<b>Utilidad Neta En Ventas (U.B. - G.V.)</b>	139,514
<b>Utilidad Neta En Operaciones (U.N.V. - G.A/G.)</b>	137,624
<b>Utilidad Neta Del Periodo (U.N.O - G.F.)</b>	129,641
<b>Total De Gastos Indirectos</b>	13,124
<b>Costo Total De Operación (C.T.P + G.I.)</b>	<b>146,359</b>
<b>Utilidad Neta (Ingresos - C.T.O.)</b>	129,641

Elaborado por: Autoras

**TABLA 9 – B**  
**AMORTIZACIÓN DE CAPITAL FIJO**

	Interés del periodo (%)		3.00	
Fecha	Saldo capital	Amort. Cap.	Intereses	Total de pago
Inicio	266,130			
final de periodo 1	252,823	13,306	7,984	21,290
final de periodo 2	239,517	13,306	7,585	20,891
final de periodo 3	226,210	13,306	7,186	20,492
final de periodo 4	212,904	13,306	6,786	20,093
final de periodo 5	199,597	13,306	6,387	19,694
final de periodo 6	186,291	13,306	5,988	19,294
final de periodo 7	172,984	13,306	5,589	18,895
final de periodo 8	159,678	13,306	5,190	18,496
final de periodo 9	146,371	13,306	4,790	18,097
final de periodo 10	133,065	13,306	4,391	17,698
final de periodo 11	119,758	13,306	3,992	17,298

Elaborado por: Autoras

**TABLA 9 – B**  
**AMORTIZACIÓN DE CAPITAL FIJO**

	Interés del periodo (%)		3.00	
Fecha	Saldo capital	Amort. Cap.	Intereses	Total de pago
final de periodo 12	106,452	13,306	3,593	16,899
final de periodo 13	93,145	13,306	3,194	16,500
final de periodo 14	79,839	13,306	2,794	16,101
final de periodo 15	66,532	13,306	2,395	15,702
final de periodo 16	53,226	13,306	1,996	15,302
final de periodo 17	39,919	13,306	1,597	14,903
final de periodo 18	26,613	13,306	1,198	14,504
final de periodo 19	13,306	13,306	798	14,105
final de periodo 20	0	13,306	399	13,706
Totales		<b>266,130</b>	<b>83,831</b>	<b>349,961</b>
			chequeo	349,961

Elaborado por: Autoras

**TABLA 9 – C**  
**AMORTIZACIÓN TOTAL FIJA**

Fecha	Interés del periodo (%)		3.00	Total de pago
	Saldo capital	Amort. Cap.	intereses	
Inicio	266,130			
final de periodo 1	256,225	9,904	7,984	17,888
final de periodo 2	246,024	10,201	7,687	17,888
final de periodo 3	235,517	10,507	7,381	17,888
final de periodo 4	224,694	10,823	7,066	17,888
final de periodo 5	213,547	11,147	6,741	17,888
final de periodo 6	202,065	11,482	6,406	17,888
final de periodo 7	190,239	11,826	6,062	17,888
final de periodo 8	178,058	12,181	5,707	17,888
final de periodo 9	165,512	12,546	5,342	17,888
final de periodo 10	152,589	12,923	4,965	17,888
final de periodo 11	139,279	13,310	4,578	17,888
final de periodo 12	125,569	13,710	4,178	17,888
final de periodo 13	111,448	14,121	3,767	17,888

Elaborado por: Autoras

**TABLA 9 – C**  
**AMORTIZACIÓN TOTAL FIJA**

	Interés del periodo (%)		3.00	
Fecha	Saldo capital	Amort. Cap.	intereses	Total de pago
final de periodo 14	96,903	14,545	3,343	17,888
final de periodo 15	81,922	14,981	2,907	17,888
final de periodo 16	66,492	15,430	2,458	17,888
final de periodo 17	50,598	15,893	1,995	17,888
final de periodo 18	34,228	16,370	1,518	17,888
final de periodo 19	17,367	16,861	1,027	17,888
final de periodo 20	0	17,367	521	17,888
<b>Totales</b>		<b>266,130</b>	<b>91,632</b>	<b>357,762</b>
			chequeo	357,762

Elaborado por: Autoras



TABLA 9 – D

## ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA PROFORMA (para el periodo total del préstamo):

año	1	2	3	4	5
<b>Activos</b>	<b>434,164</b>	<b>407,074</b>	<b>375,879</b>	<b>339,973</b>	<b>298,704</b>
Banco	-940	-15,594	-35,987	-62,807	-96,840
Caja	100,000	101,000	103,020	106,110	110,355
Cuentas x Cobrar	55,200	55,752	56,867	58,573	60,916
Inventarios de mat. prima/mat, ind./sum. Y mat.	5,073	5,124	5,226	5,383	5,599
Terrenos	0	0	0	0	0
Edificios e instalaciones	0	0	0	0	0
Maquinarias y equipos	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Muebles y enures	76,973	73,346	69,719	66,092	62,465
Equipos de oficinas	39,824	37,947	36,071	34,194	32,318
Equipos especiales	1,409	1,342	1,276	1,210	1,143

Elaborado por: Autoras

TABLA 9 – D

## ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA PROFORMA (para el periodo total del préstamo):

año	1	2	3	4	5
<b>Activos</b>					
Vehículos	14,325	13,650	12,975	12,300	11,625
Herramientas y repuestos	1,342	1,279	1,215	1,152	1,089
Semovientes	5,600	4,200	2,800	1,400	0
Plantaciones agrícolas	14,325	13,650	12,975	12,300	11,625
Activos diferidos (costos preoperativos)	1,342	1,279	1,215	1,152	1,089
<b>Pasivos</b>	<b>228,499</b>	<b>181,901</b>	<b>129,489</b>	<b>70,529</b>	<b>4,199</b>
Cuentas x pagar a proveedores	3,805	3,843	3,920	4,037	4,199
Préstamo bancario x pagar	224,694	178,058	125,569	66,492	0

Elaborado por: Autoras

TABLA 9 – D

## ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA PROFORMA (para el periodo total del préstamo)

año	1	2	3	4	5
<b>Patrimonio</b>	<b>205,665</b>	<b>225,173</b>	<b>246,390</b>	<b>269,444</b>	<b>294,505</b>
Capital propio	114,056	114,056	114,056	114,056	114,056
Reservas para adquis. A.F./c.p.	14,039	28,078	42,117	56,157	70,196
Utilidad líquida del ejercicio	77,571	83,039	90,217	99,232	110,254

Elaborado por: Autoras

**TABLA 10 – A**  
**CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO**

	parcial	Subtotal (\$)	Total (\$)
<b>COSTOS FIJOS:</b>			31,252
MANO DE OBRA INDIRECTA:		12,000	
JEFE DE PRODUCCIÓN	12,000		
SERVICIOS BASICOS, fijos		120	
REPARACIONES Y MANTENIMIENTO		2,498	
DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS		3,160	
AMORTIZ. GASTOS DE CONSTITUC.		350	
GASTOS SEGUROS Y ARRIENDOS, fijos		0	
<b>TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS:</b>		13,124	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 10 – A**  
**CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO**

	parcial	Subtotal (\$)	Total (\$)
GASTOS DE VENTAS	3,250		
GASTOS ADMINIST./GENERALES	1,890		
GASTOS FINANCIEROS	7,984		
<b>COSTOS VARIABLES:</b>			104,147
TOTAL DE COST. DIRECT. DE PROD.:		75,102	
MATERIA PRIMA (INSUMOS AGROP.)	702		
MANO DE OBRA DIRECTA	74,400		
MATERIALES INDIRECTOS		488	
MANO DE OBRA INDIRECTA		15,600	
DIRECTOR DEL PROYECTO	9,600		
ASISTENTE TECNICO	6,000		
SUMINISTROS Y MATERIALES		5,151	

Elaborado por: Autoras

**TABLA 10 – A**  
**CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO**

	<b>parcial</b>	<b>Subtotal (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
SERVICIOS BASICOS, variables		120	
SERVICIOS DE TERCEROS		175	
IMPREVISTOS		7,510	
<b>COSTO TOTAL DE OPER. (C.F. + C.V.)</b>			<b>135,399</b>

Elaborado por: Autoras

**TABLA 10 – B**  
**CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO**

<b>Resumen</b>				
p: precio de venta unitario	23.0	dólares		
t.u.p.: total unid producidas	12,000.0	dólares		
c.f.u.: costo fijo unitario	2.6	dólares		
c.v.u.: costo variable unitario	8.7	dólares		
c.t.o.u.: costo total operación unitario	11.3	dólares		
p.e.: punto de equilibrio	2182.2	litros		
$p.e. = (C.F.) / (p - c.v.u.)$				
p.e./mes.	<b>181.9</b>	galones		
u.u.: utilidad unitaria	11.7	\$/Kg	util.total:	<b>140,601</b>
$\% UTILID = (u.u./c.t.o.u.)*100$	103.8	%		

Elaborado por: Autoras

**TABLA 10 – C**  
**EVALUACION DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)**

tasa de interés bancaria en depósitos	12		
Año	F.V.A.	Flujo del Proyecto	F.C.D.
0	1.00000	-114,056	-114,056
1	0.89286	50,174	44,798
2	0.79719	50,442	40,212
3	0.71178	51,767	36,847
4	0.63552	54,194	34,441
5	0.56743	57,801	32,798
<b>V.A.N.</b>			<b>75,041</b>

Elaborado por: Autoras



TABLA 10 – D

## EVALUACION DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR):

<b>T.I.R. (POR APROXIMACIONES)</b>	<b>35.49</b>		
Año	F.V.A.	Flujo del Proyecto	F.C.D.
0	1.00000	-114,056	- 114,056
1	0.73804	50,174	37,031
2	0.54471	50,442	27,476
3	0.40202	51,767	20,811
4	0.29671	54,194	16,080
5	0.21898	57,801	12,657
<b>V.A.N. (APROXIMADO A CERO)</b>	<b>V.</b>		<b>0</b>

Elaborado por: Autoras

**TABLA 11**  
**FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO, TIR, TMAR Y VAN**

<b>FINANCIAMIENTO:</b>	%	i. a. %	tiempo (año)	Periodos amort.	
Capital propio	65				247.075
Capital prestado	35	12	5,0	20	133.040
					380.115
<b>DESTINO DEL CREDITO:</b>					
Activos fijos					282.945
Capital de trabajo					90.170
Costos preoperativos					7.000
Elaborado por: Autoras				<b>Total de crédito</b>	<b>380.115</b>

TMAR	22,3%
VAN	154.669,95
TIR	74%

## X. BIBLIOGRAFÍA.

1. Gómez, E.; Rosa M. Álvarez, Ana N. San Juan<sup>1</sup>, María de los A. Zayas, Joel Hernández, Teresita Lemes, Grisel Croche y Xiomara Cruz (2002) Nematicida a partir del hongo *Verticillium lecanii* Rev. Terralia\_No. 24
2. Landauer, Harald; CORPEI. La Certificación de Productos provenientes de cultivos Orgánicos en el Ecuador. Definiciones, Mercado y Promoción, Pág.1  
[www.sniaecuador.org/internas/Docsdedescarga/La\\_certificacion\\_organica\\_en\\_Ecuador.doc](http://www.sniaecuador.org/internas/Docsdedescarga/La_certificacion_organica_en_Ecuador.doc)
3. CONASA, 1994. SABILA Aloe Vera (L.) Burm. Cultivo alternativo para las zonas áridas y semiáridas de México.  
[www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/74/sabila.html?id\\_pub=74](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/74/sabila.html?id_pub=74)
4. Alexander, M. (1980). Introducción a la Microbiología del Suelo. AGT, México.
5. Brock, T. y Madigan, M. (1991) Microbiología. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México.

6. Campbell, R. (1987). *Ecología Microbiana*. Limusa, 268 pag. México.
7. Chapalamadugu, S. y Chaudhry, G. (1992). Microbiological and Biotechnological Aspects of Metabolism of Carbamates and Organophosphate. **Critical Reviews in Biotechnology**. 12 (5/6): 357-389, E.U.A.
8. Código Internacional de Conducta sobre la Distribución y usos de Plaguicidas. (1986).
9. Citado por Estrada, M. Uso Moderado de Plaguicidas en México. Memorias, Ciclo de conferencias "Hacia una renovación ambiental en México". Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos Cuernavaca, Morelos, México. 1998.
10. Cremllyn, R. (1979). *Pesticides, Preparation and Mode of Action*. John Wiley & Sons, 360 pag. N.Y., E.U.A.
11. Cremllyn, R. (1990). *Plaguicidas Modernos y su Acción Bioquímica*. Limusa, 356 pag. México.
12. *Diccionario Enciclopédico Universal*. (1972). Credsa, Pp. 1054. España.

13. Estrada, M. (1998). Uso Moderado de Plaguicidas en México. Memorias, Ciclo de conferencias "Hacia una renovación ambiental en México". Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.
14. Monterrosas, M. (1998). Biodegradación de Paratión Metílico, en Medio Acuoso y en Suspensión de Suelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 58 pag. México.
15. Ortega, C., Espinosa, T. y López, C. (1994). El Control de Riesgos para la Salud Generados por Plaguicidas Organofosforados en México: Retos ante el Tratado de Libre Comercio. Salud Pública de México INSP. 36 (6): 624- 632. México.
16. Ortiz-Hernández. M, Sánchez-Salinas, E., Vázquez-Duhalt, R., y Quintero- Ramírez, R. (1997). Plaguicidas Organofosforados y Ambiente. Biotecnología. 3(2): 129-151. México.
17. Robledo, N. (1998). Análisis de Residuos de Plaguicidas en Hortalizas. Memorias, Ciclo de conferencias "Hacia una renovación ambiental en

México". Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca Morelos, México.

18. Rodríguez, L. (2000). Biodegradación y Persistencia del Paratión Metílico en Suelos, por *Flavobacterium* ATCC 27551. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 62 pag. México.

19. Secretaría de Salubridad y Asistencia. (1974). El Tratamiento de las Intoxicaciones por Plaguicidas. Parte I. Consejo Nacional de Prevención de Accidentes. Pp.18. México.