

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas**

**“PRODUCCIÓN DE LECHUGA HIDROPÓNICA PARA LA  
EXPORTACIÓN AL MERCADO ALEMÁN”**

**TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del Título de:**

**INGENIERA COMERCIAL Y EMPRESARIAL  
ESPECIALIZACIÓN: FINANZAS  
ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTION EMPRESARIAL  
ESPECIALIZACIÓN: FINANZAS**

**Presentado por**

**Tamara Ximena De la A Méndez  
Wendy Evelyn Briones Vera**

**Guayaquil – Ecuador**

**2007**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres, por haberme dado la oportunidad de hacer una carrera universitaria, por enseñarme a vivir, guiarme con su ejemplo, servirme de modelo, por inculcarme metas y objetivos durante toda mi vida, por enseñarme que nunca debo rendirme y por enseñarme a dar mi mejor esfuerzo en las labores que realizo.

**Tamara Ximena De la A Méndez**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto se lo dedico a Dios por darme sabiduría, entendimiento y fortaleza, a mis padres por su ayuda, comprensión y por brindarme su apoyo, y a todas las personas que estuvieron conmigo apoyándome en esta etapa de mi vida.

**Wendy Evelyn Briones Vera**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Jehová Dios, por darme la vida y por cuidarme en todos mis actos, a mis padres por inculcarme principios y valores, por guiarme durante toda mi vida y por enseñarme a vivir, a los profesores que contribuyeron en mi formación profesional, a mi esposo por el apoyo y aliento brindado a lo largo de la culminación de esta etapa de mi vida estudiantil y finalmente a mis amigas por su comprensión y afecto al Ing. Marco Tulio Mejía, nuestro director de tesis, por su tiempo y paciencia en la transmisión de sus conocimientos y experiencia, y en la guía para la realización de este trabajo

**GRACIAS A TODOS.**

**Tamara Ximena De la A Méndez**

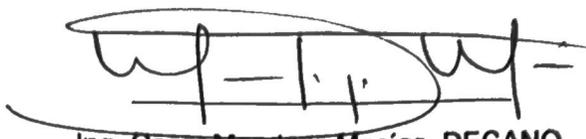
## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la vida y por permitirme culminar mi carrera, a mis padres por su apoyo brindado en toda mi carrera, y cada una de las personas que me apoyaron en muchos aspectos para que pueda finalizar este proyecto, gracias a todos ellos por el apoyo y por estar conmigo siempre.

## **GRACIAS A TODOS**

**Wendy Evelyn Briones Vera**

## TRIBUNAL GRADUACIÓN



Ing. Oscar Mendoza Macías, DECANO

PRESIDENTE



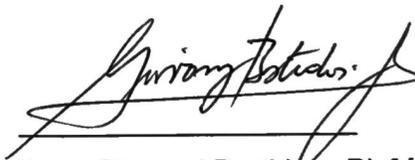
Ing. Marco Tulio Mejía Coronel

DIRECTOR DEL PROYECTO



Econ. Álvaro Moreno Ramírez

VOCAL PRINCIPAL



Econ. Giovanni Bastidas Riofrío

VOCAL PRINCIPAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".



**CIB-ESPOL**

Tamara X. De la A M.

Tamara X. De la A Méndez

Wendy E. Briones Vera

## INDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
DECLARACIÓN EXPRESA	III
TRIBUNAL GRADUACIÓN	IV
RESUMEN	16
INTRODUCCIÓN	17
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA HIDROPONÍA DE LA</b>	
<b>LECHUGA</b>	<b>Pág.</b>
1.1 Breve Análisis	18
1.1.1 Origen y Descripción de la Lechuga Hidropónica	18
1.1.2 Características Botánicas	20
1.1.2.1 Clasificación	20
1.1.2.2 Morfología	22
1.1.2.2.1 Clasificación Taxonómica	22
1.1.2.3 Composición de la Lechuga	23
1.1.2.3.1 Composición Química	23
1.1.2.3.2 Composición Nutricional De La Lechuga	24
1.1.3 Propiedades de la Lechuga	25
1.2 Definición de la Hidroponía	26
1.3 Historia de la Hidroponía	27
1.4 Ventajas y Desventajas de la Hidroponía	29
1.4.1 Ventajas	29
1.4.2 Desventajas	30
1.5 Métodos de Cultivos Hidropónicos	31
1.5.1 Sistema de Raíz Flotante	33
1.5.2 Sistema NFT	34

1.6	Consideración Importante	35
1.6.1	Nutrición De Las Plantas	35
1.6.2	Solución Nutritiva	35
1.6.3	Características del Agua	36
1.6.4	Riego	36
1.6.5	Consideraciones Medio Ambientales	37
1.6.5.1	Temperatura	37
1.6.5.2	Humedad	38
1.6.5.3	Luz	38
1.6.6	Recipientes Y Contenedores Adecuados Para Hacer Cultivos Hidropónicos	39
1.6.6.1	Implementos para Construir un contenedor de madera	40
1.6.6.2	Construcción	40
1.6.6.3	Colocación del Plástico	41
1.6.7	Sustratos o medios de Cultivos	42
1.6.8	Método de la Raíz Flotante	45
1.7	Breve análisis del producto: Lechuga Hidropónica	48

## **CAPITULO 2**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

2.1	Estudio de mercado interno	50
2.1.1	Principales zonas de cultivo y producción de la lechuga hidropónica en el Ecuador	50
2.1.2	Análisis de la producción nacional de la lechuga hidropónica	51
2.1.3	Exportaciones ecuatorianas de productos no tradicionales	52
2.1.4	Principales productores de lechuga en el Ecuador	53
2.1.5	Precios de la lechuga hidropónica a nivel interno	53
2.2	Factores económicos y políticos de Alemania	54

2.3	Estudio del mercado externo	56
2.3.1	Estudio de la oferta	57
2.3.1.1	Principales ofertantes de hortalizas	57
2.3.2	Estudio de la demanda	58
2.3.2.1	Gasto en alimentos	58
2.3.2.2	Patrones de consumo	59
2.3.3	Principales demandantes de hortalizas	62
2.4	Abastecimiento de mercado	65
2.5	Operación del mercado	66
2.5.1	Canales de distribución	66
2.5.2	Acceso al mercado	69
2.5.3	Normas sobre etiquetado y empaque	70
2.5.4	Sistema de negociación	71
2.5.5	Oportunidades de mercado	72
2.6	Sistema de comercialización y precios	72
2.6.1	Análisis del precio	73
2.7	Estrategias de penetración en el mercado	73
2.7.1	Estrategia genérica	73
2.7.1.1	Corto plazo	73
2.7.1.2	Mediano plazo	74
2.7.2	Estrategia competitiva	75
2.7.3	Estrategia de segmentación de mercado	76
2.7.3.1	Clientes primarios	76
2.7.3.1.1	Comercialización en el Mercado Alemán	76
2.7.3.1.2	Supermercados en Alemania	77
2.7.3.2	Clientes secundarios	78
2.8	Condiciones y características para la exportación	79
2.8.1	Requisitos de exportación	80
2.8.2	Trámites de exportación	80
2.8.2.1	Trámites especiales de exportación	81

2.8.3	Requerimientos sanitarios	83
2.8.4	Requisitos fitosanitarios	83
2.8.5	Preparación del producto para el mercado	84
2.8.6	Calidad y empaque	84
2.8.7	Formas de presentación	85
2.8.8	Transporte, Almacenamiento y Seguros	85
2.8.9	Aranceles y Barreras arancelarias	86
2.9	Análisis FODA	88
2.9.1	Fortalezas	88
2.9.2	Oportunidades	89
2.9.3	Debilidades	90
2.9.4	Amenazas	90

### **CAPITULO 3**

#### **ESTUDIO TÉCNICO**

3.1	Proceso	92
3.1.1	Establecimiento de cultivo	93
3.1.2	Macro y micro localización	94
3.2	Proceso de sembrado	96
3.2.1	Selección y preparación del área de cultivo	96
3.2.2	Semilla y cultivo	97
3.2.3	Fabricación de los semilleros	99
3.2.4	¿Cómo se alimenta la planta?	103
3.3	Manejo de cultivo	106
3.3.1	Controles fitosanitarios	106
3.3.2	Control de plagas	106
3.4	Cosecha	110
3.5	Manejo post-cosecha	111
3.5.1	Importancia del manejo post-cosecha	111
3.5.2	Principales factores que influyen en el deterioro de los	112

	productos hortícolas	
3.5.2.1	Procesos fisiológicos internos	112
3.5.2.2	Procesos fisiológicos causados por agentes externos	113
3.5.2.3	Daños físicos	113
3.5.2.4	Daños patológicos	113
3.5.3	Aspectos a tener en cuenta en el manejo post- cosecha de las lechugas hidropónicas	114
3.5.3.1	Temperatura post-cosecha	114
3.5.3.2	Humedad relativa	114
3.5.3.3	Composición atmosférica	115
3.5.3.4	Luz-posición	115
3.5.3.5	Adecuado punto de corte	115
3.5.3.6	Procesamientos tecnológicos a aplicar en el manejo post- cosecha	116
3.6	Referencias de producción	118
3.6.1	Determinación de proyecto modula mínimo rentable y los supuestos de su ejecución	118
3.6.2	Vida útil del proyecto	119
3.6.3	Requerimientos	119
3.6.4	Calendario de Producción de la Lechuga Hidropónica	120

## **CAPITULO 4**

### **ESTUDIO ORGANIZACIONAL**

4.1	Misión	122
4.2	Visión	122
4.3	Objetivos	123
4.3.1	Objetivos generales de la organización	123
4.3.2	Objetivos específicos	123
4.3.2.1	A corto plazo	123
4.3.2.2	A largo plazo	124

4.4	Localización y Tamaño	124
4.5	Nombre de la empresa	124
4.6	Factores Organizacionales	124
4.6.1	Organigrama	125
4.6.1.1	Información Básica	125
4.7	Cadena de Valor	125
4.7.1	Personal	126
4.7.2	Descripción de funciones	127
4.8	Estudio legal	132
4.8.1	Constitución de la compañía	133
4.8.2	Requisitos para solicitar patente municipal para persona jurídica	133
4.8.3	Requisito para solicitar el funcionamiento de la empresa	134
4.9	Normas de Exportación	135
4.9.1	Gestión para obtener el registro sanitario	135
4.9.2	Procedimiento para registro de marca	136
4.9.3	Solicitud para el tramite de código de barra	137
4.9.3.1	Código de Barra	137
4.9.3.2	Trazabilidad de productos	137

## **CAPITULO 5**

### **ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO**

5.1	Especificaciones del proyecto	139
5.1.1	Capacidad instalada	140
5.2	Inversión inicial del proyecto	141
5.2.1	Capital de operación a Financiar	141
5.2.2	Inversión en activos fijos	142
5.2.2.1	Edificios y terrenos	142
5.2.2.2	Equipos de oficina	143

5.2.3	Otras inversiones en activos	144
5.2.4	Capital de trabajo	144
5.3	Financiamiento de la inversión	145
5.4	Determinación de costos, gastos e ingresos	145
5.4.1	Costos y gastos del proyecto	146
5.4.1.1	Materia prima directa	146
5.4.1.2	Mano de obra directa	147
5.4.1.3	Materia prima indirecta	147
5.4.1.4	Mano de obra indirecta	148
5.4.1.5	Gastos administrativos y generales	149
5.4.1.6	Gastos de ventas	150
5.4.1.7	Gastos financieros	151
5.4.2	Ingresos del proyecto	152
5.5	Punto de equilibrio	152
5.5.1	Punto de equilibrio en dólares	153
5.5.2	Punto de equilibrio en cantidades	153
5.6	Estados financieros de la empresa	153
5.6.1	Estado de perdidas y ganancias	154
5.6.2	Balance General	154
5.7	Tasa de descuento (Costo de Capital Promedio Ponderado)	154
5.8	Flujo de caja	155
5.9	Análisis de sensibilidad	156
5.9.1	Sensibilidad del VAN ante cambios en la cantidad a producir	157
5.9.2	Sensibilidad del VAN ante cambios en el precio de venta	157
5.9.3	Sensibilidad del VAN ante cambios en los costos totales anuales	158
5.10	Factibilidad privada	158

5.10.1	Valor Actual Neto (VAN)	159
5.10.2	Tasa Interna de Retorno (TIR)	159
5.10	Costo variable	159

## **CAPITULO 6**

### **ESTUDIO AMBIENTAL**

6.1	Situación ambiental y factores ambientales	160
6.2	Impactos ambientales probables y sus medidas de mitigación	161
6.2.1	Proyecto	164
6.2.2	Localización	164
6.2.3	Materia Prima	165
6.2.4	Efluentes y residuos sólidos	165
6.2.5	Riesgo de tecnología	165
6.2.5.1	Cambios socio-económicos y culturales	165
6.2.5.2	Infraestructura básica	166
6.2.5.3	Residuos sólidos	166
6.2.5.4	Aire/Climatología	166
6.2.5.5	Energía / combustible	167
6.3	Beneficios que aporta el proyecto al país	167
6.4	Valor agregado	167
	Conclusiones	169
	Recomendaciones	170
	Bibliografía	171
	Anexos	173

## **RESUMEN**

El estudio está orientado a la determinación de la factibilidad de producir y exportar la lechuga hidropónica al mercado Alemán.

En el Ecuador, la lechuga es un producto agrícola no tradicional, que últimamente ha experimentado crecimientos en sus exportaciones por apoyo de inversiones extranjeras que fomentan las exportaciones ecuatorianas ya que la lechuga hidropónica es una de las mejores del mundo por estar exenta de fertilizantes.

En el mercado internacional, la lechuga hidropónica es muy cotizada debido a las múltiples utilidades que se le puede dar, desde producto alimenticio y medicinal. Uno de los principales demandantes de este producto es Alemania con un 26% de la demanda mundial de lechuga, por lo que el proyecto se orienta hacia este mercado.

Analizando el proyecto desde el punto de vista financiero, resulta rentable, por ser un producto nuevo, por lo que las expectativas de crecimiento son muy posibles, y lo que se concluye que este proyecto es atractivo.

## **INTRODUCCIÓN**

Las exportaciones ecuatorianas de productos tradicionales como el banano, café y camarón han disminuido, ya sea porque los cultivos se han visto afectados por plagas y enfermedades, o por descensos en los precios internacionales; o porque la calidad de estos productos no es lo suficientemente aceptada en el mercado externo.

En el Ecuador, se ha prestado atención a la exportación de productos naturales los cuales tiene una creciente demanda en el mercado internacional y proporcionan ingresos a los agricultores y productores debido a que las personas están orientando sus consumos a productos alternativos por ser más saludables.

La lechuga hidropónica se utiliza en consumo alimenticio, lo que hace que el mercado sea extenso, siendo un producto de gran demanda en el mercado internacional, especialmente en Alemania, el cual ha registrado una demanda creciente periódica de la lechuga hidropónica.

## **CAPÍTULO I**

### **DESCRIPCIÓN DE LA HIDROPONÍA DE LA LECHUGA**

#### **1.1 Breve análisis de la Lechuga**

La lechuga hidropónica es considerado como un cultivo no tradicional, presentándose así como un desafío para los productores de cultivos no tradicionales en su exportación, debido a que se debe contar con sistemas ágiles de información acerca del mercado de sus productos en el exterior, y se debe tener muy en cuenta además, las condiciones de calidad y precio que ofrecen los competidores.

La lechuga (*lactuca sativa*) es el cuarto vegetal más importante que se cultiva bajo el sistema hidropónico. En comparación con la que se cosecha a campo abierto su producción es mínima.

##### **1.1.1 Origen y descripción de la Lechuga hidropónica**

Su nombre científico es *Lactuca sativa*, originaria de Asia, probablemente procede de Asia menor. Existen pinturas que representan a

esta hortaliza en una tumba de Egipto que data del año 4500 AC<sup>1</sup>. Se emplea como narcótico y calmante. La lechuga es la planta más importante del grupo de las hortalizas de hojas que se consume en ensaladas, es ampliamente conocida y se cultiva en todos los países del mundo.

Se reporta que las raíces principales de absorción se encuentran a una profundidad de 5 a 30 cm. La raíz principal llega a medir hasta 1.80 m por lo cual se explica su resistencia a la sequía. Llega a tener hasta unos 80 cm. de altura.

Las hojas de la lechuga son lisas, sin pecíolos (rabillo que une la lamina de una hoja a su base foliar o al tallo), arrosetadas, gruesas, enteras y las hojas caulinares son semiamplexicaules (no poseen pecíolo y abrazan el tallo), alternas, auriculado abrasadoras el extremo puede ser redondo o rizado. Su color va del verde amarillo hasta el morado claro, dependiendo del tipo y el cultivo. El tallo es pequeño y no se ramifica; sin embargo, cuando existan altas temperaturas (mayor de 26°C) y días largos (mayor de 12 hrs.) el tallo se alarga hasta 1.20m de longitud, ramificándose el extremo y presentando cada punta de las ramillas terminales una inflorescencia (cima, brote).

---

<sup>1</sup> <http://www.upbusiness.net/Upbusiness/docs/mercados/11.pdf>

## 1.1.2 Características Botánicas

En este punto se identificarán las diversas variedades de lechuga, así como su morfología y composición.

### 1.1.2.1 Clasificación

La lechuga es una planta herbácea, anual y bianual, que cuando se encuentra en su etapa juvenil contiene en sus tejidos un jugo lechoso de látex, cuya cantidad disminuye con la edad de la planta.

Entre los diferentes tipos de lechuga, las "butterhead" o mantecosas" son las más cultivadas en este sistema hidropónico, ya que destaca su calidad en relación a las cultivadas en suelo y al aire libre. Las lechugas "mantecosas" forman una cabeza central, sus hojas son de textura suave de alta palatabilidad; son precoces en relación a otros tipos de lechuga existiendo variedades de otoño-invierno y primavera-verano.

### FIGURA 1.1

#### LECHUGA BUTTERHED O MANTECOSA



*Fuente:* [www.fichas.infojardin.com](http://www.fichas.infojardin.com)

Las lechugas tipo "cos" o "romana" se caracterizan por sus hojas de mayor altura y forma oblonga (alargada). Se cultivan en menor escala en

NFT" (NUTRIENT FILM TECHNIQUE) por el dificultoso estancamiento de las plantas en los días previos a la cosecha debido a su gran altura.

**FIGURA 1.2**

**LECHUGA ROMANA**



*Fuente: [www.fichas.infojardin.com](http://www.fichas.infojardin.com)*

Las lechugas de hoja arropollada, más denominadas "escarolas", presentan grandes cabezas de hojas crespas, mayor resistencia a la emisión del tallo floral ("florecimiento o "subida") comparada a las "mantecosas"; cuando se cultivan este tipo de lechugas en "NFT", se deben cuidar las condiciones de temperatura, humedad y luminosidad del invernadero, para así obtener una lechuga de cabeza firme y alto valor comercial. La temperatura óptima para la formación de la cabeza es de alrededor de 20°C. Para la obtención de lechugas de mayor cabeza se requiere un mayor número de hojas por lo que se debe mantener mayor tiempo el cultivo, lo que debiera ser analizado económicamente.

**FIGURA 1.3**

**LECHUGA ESCAROLAS**



*Fuente: [www.fichas.infojardin.com](http://www.fichas.infojardin.com)*

La lechuga en la actualidad mayormente importada por los diferentes países es la denominada "Baby Lettuce" se trata de una hortaliza típica para ensaladas, considerada como una planta de propiedades tranquilizantes, su alto contenido en vitaminas la hace una planta muy apreciada en la dietética actual. Esta clasificación de lechuga tiene hojas con bordes crespos, el color de hoja verde, se presentan como una alternativa atrayente como producto "gourmet".

**FIGURA 1.4**  
**LECHUGA BABY**



*Fuente: [www.fichas.infojardin.com](http://www.fichas.infojardin.com)*

#### **1.1.2.2 Morfología**

En lo que se refiere a las inflorescencias, esta se constituye de grupos de 15 a 25 flores, las cuales están ramificadas y son de color amarillo. Las semillas son largas (4-5 mm.), su color generalmente es blanco crema, aunque también las hay pardas y castañas; cabe mencionar que las semillas recién cosechadas por lo general no germinan, debido a la impermeabilidad que la semilla muestra en presencia de oxígeno, por lo que se han utilizado temperaturas ligeramente elevadas (20 a 30°C) para inducir la germinación. El fruto de la lechuga es seco y alargado.

#### **1.1.2.2.1 Clasificación Taxonómica**

*Reino:* Vegetal

*Clase:* Dicotyledoneae

*Familia:* Asteraceae Compositae (Asterácea Compuesta)

*Nombre Científico:* Lactuca sativa L.

*Nombre Común:* Lechugas, alface (Brasil), lettuce, cabbage lettuce, garden lettuce (inglés), Laitue (Francés), salat (alemán), insalata (italiano).

#### **1.1.2.3 Composición de la lechuga**

La lechuga es una hortaliza pobre de calorías, aunque las hojas exteriores son más ricas en vitamina C que las interiores. A continuación se detallan los componentes químicos y nutricionales de la lechuga.

##### **1.1.2.3.1 Composición Química**

La composición química de la lechuga está dada por lactucina (lactona), lactucopicrina, ácidos grasos, ácido cítrico y málico, asparagina y otras sustancias.

**TABLA 1.1**  
**COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHUGA**

<b>Componentes</b>	<b>Contenido/100g</b>	<b>%</b>
Agua	94 g	95%
Energía	13.0 kcal	
Calcio	40 mg/ 100g	
Proteína	1.4 g	1.5%
Fósforo	25 mg/ 100g	
Grasa	0.2 g	
Hierro	1 mg/ 100g	
Carbohidratos	2.3 g	
Sodio	10.0 mg	100 g
Fibra		
Ácido Ascórbico	8.0 mg	
Vitamina A	0.2 mg/ 100g	1500 UI
Hidratos de carbono		1.5% (1% fibra)
Lípidos		0.3%
Potasio	180 mg/100g	
Vitamina C	12 mg/ 100g	

*Fuente: [www.upbusiness.net](http://www.upbusiness.net)*

### **1.1.2.3.2 Composición Nutricional de la Lechuga**

Según la variedad de lechuga, la hortaliza es una buena fuente de ácido fólico y tiene un alto contenido de vitamina A. El ácido fólico, presente en algunas variedades de lechuga, es considerado un anticancerígeno. A continuación mostraremos la composición nutricional.

**TABLA 1.2**  
**COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHUGA**

Componentes	Contenido/100g de parte de comestible	Valores diarios recomendados (basados en una dieta de 200 calorías)
Glúcidos	1.20 – 2.10 g.	
Lípidos	0.10 – 0.20 g.	
Prótidos	0.80 – 1.60 g.	
Ácido ascórbico	5.00 – 24.00 mg.	60 mg.
Calcio	13.00 – 36.00 g	162 mg.
Fósforo	25.00 – 45.00 mg	125 mg.
Hierro	1.10 – 1.50 mg.	18 mg.
Potasio	100 – 400 mg.	3500 mg.
Riboflavina	0.03 – 0.10 mg.	1.7 mg.
Sodio	5.00 – 10.00 mg	2400 mg.
Tiamina	0.07 – 0.10 mg.	
Vitamina A	300 – 2600 IU	5000 IU

*Fuente: The Packer 2000*

### 1.1.3 Propiedades de la Lechuga

Se cultiva casi en todo el mundo en climas templados como planta medicinal y como verdura. Para consumirla en ensaladas, en platos fríos o como adorno de platos especiales, no se le permite florecer.

La decocción y consumo, al mismo tiempo, de las hojas se considera un remedio eficaz contra el estreñimiento, dolor de estómago, dispepsia (digestión laboriosa) atónica, debilidad del estómago, acidez, insomnio, debilidad de los nervios, dolor de muelas, inflamación de las encías, inflamaciones internas, neuralgia (jaqueca), dolores reumáticos, tos, catarro bronquial, resfrío y ronquidos. Se usa como sedativo del sistema nervioso,

tónico general, laxante, mineralizador, desintoxicante del organismo, antiespasmódico, béquico y diurético.

## 1.2 Definición de la hidroponía

La HIDROPONÍA (hidro = agua y ponos = trabajo o actividad) es traducido literalmente como trabajo del agua y es una técnica de producción de cultivos sin suelo. La tierra es reemplazada por el agua con los nutrientes minerales esenciales disueltos en ella.

Las plantas toman sus alimentos minerales de las soluciones nutritivas, adecuadamente preparadas y sus alimentos orgánicos los elaboran por procesos de fotosíntesis y biosíntesis. La producción sin suelo permite obtener hortalizas de excelente calidad y asegurar el uso eficiente del agua y fertilizantes. Los rendimientos por unidad de área cultivada son altos, por la densidad y la elevada producción por planta, lográndose mayores cosechas por año.

**FIGURA 1.5**  
**MINI-HUERTA HIDROPÓNICA EN UN PEQUEÑO BALCÓN**



Fuente: [www.hidroponia.gcaconsultora.com.ar](http://www.hidroponia.gcaconsultora.com.ar)

La Hidroponía es una realidad técnica, posiblemente hoy en día sea el método más intensivo de producción de plantas; generalmente es de alta tecnología y de fuerte capital (dependiendo del método a utilizar). En los últimos 20 años ha aumentado considerablemente el interés por el uso de esta técnica para producir cultivos hortícolas dentro de invernaderos.

Esta práctica viene siendo aplicada exitosamente en países desarrollados, y puede ser muy bien aplicada con tecnologías más sencillas en ciudades dentro del contexto de la llamada agricultura urbana, principalmente en zonas de extrema pobreza, como una manera de favorecer el autoconsumo.

Entre los sistemas agros urbanos, destacan los hidropónicos por ofrecer un mayor potencial para atenuar la inseguridad alimentaria y el empobrecimiento en las ciudades. La hidroponía social o popular ha demostrado ser una opción casi única en los diferentes países latinoamericanos donde se ha realizado la experiencia. El crecimiento futuro de la hidroponía dependerá mucho del desarrollo de sistemas de producción que sean competitivos en costos con aquellos de la agricultura tradicional.

Es considerada como un sistema de producción agrícola apto para la siembra de hortalizas, plantas ornamentales y medicinales, almácigos, forrajes, producción de algas y semillas certificadas en lugares donde estos productos son caros y escasos, pudiendo ser posible la obtención de varias cosechas al año y de la misma especie.

### **1.3 Historia de la Hidroponía**

Resulta realmente fascinante ver como se ha ido desarrollando la hidroponía a través de los años. Sus comienzos datan del siglo XVII, cuando

el Inglés John Woodward, hizo sus primeras observaciones sobre la importancia de los minerales disueltos en agua, en la nutrición de las plantas, lo que ponía fin a la teoría sustentada hasta entonces, de que eran las partículas de tierra las que alimentaban las plantas.

Pero debieron pasar antes dos siglos de contribuciones de distintos científicos, hasta que el Botánico Alemán Julio Von Sachs realizó alrededor de los años 1860, las que se pueden considerar las primeras conclusiones científicas que probaban la posibilidad de efectuar cultivos sin tierra. Este científico, demostró que bajo condiciones determinadas, se podían cultivar plantas prescindiendo de la tierra. Solo hacía falta diluir en agua, cantidades de abonos químicos en proporciones determinadas, para que estas crecieran normalmente.

Solamente medio siglo después, la comunidad científica mundial aceptó definitivamente las conclusiones de Von Sachs y comenzó una nueva era en el desarrollo de los cultivos hidropónicos: la de transformar las experiencias de laboratorio en ensayos prácticos que permitieran obtener cultivos de mayor producción y a menor costo que los tradicionales, así como permitir la siembra de variedades de plantas en zonas carentes de suelos aptos.

El pionero en este aspecto, fue el doctor William F. Gericke, de California, EEUU, que en 1930 realizó cultivos de tomate en gran escala por el sistema hidropónico y fue tal el éxito que obtuvo, que de inmediato la experiencia se difundió por los EEUU primero, y por el resto del mundo después, dando lugar a la aparición de innumerables empresas que emplean la hidroponía en sus cultivos, sistema que está en plena expansión y desarrollo.

Una experiencia decisiva para confirmar la importancia que habrían de adquirir los cultivos hidropónicos, fue la llevada a cabo por el ejército de los EEUU durante la segunda guerra mundial en la Isla Ascensión, donde se

construyeron inmensos pilotes de cemento que sirvieron para cultivar diversas variedades de plantas hortícolas, que le permitieron a los soldados comer miles de toneladas de alimentos frescos durante ese período.

Actualmente el concepto de hidroponía es conocido mundialmente. Así es como en EEUU, Europa y Japón existen grandes establecimientos dedicados a la producción de este tipo de cultivos.

Todo indica que el método de cultivo hidropónico se seguirá desarrollando en todo el mundo. El incremento de la población mundial, la degradación permanente de los suelos, la creciente concientización de la gente de los peligros que entraña el uso de agroquímicos, la necesidad cada día mayor del habitante de las grandes ciudades de estar en contacto, aunque más no sea con un pedazo de naturaleza viva, y la exigencia de una alimentación más sana y barata, son entre otros, los factores que determinan que los cultivos hidropónicos se constituyan en la base de la alimentación hortícola de los habitantes de las grandes ciudades y zonas con climas hostiles y suelos cadenciados.

## **1.4 Ventajas y desventajas de la Hidroponía**

### **1.4.1 Ventajas**

- Permite aprovechar suelos o terrenos no adecuados para la agricultura tradicional.
- Los rendimientos obtenidos con hidroponía superan tremendamente a la producción en suelo.
- Menor consumo de agua y fertilizantes. La técnica es muy apropiada en zonas donde hay escasez de agua.
- No contamina el medio ambiente

- Crecimiento más rápido y vigoroso de las plantas debido a que en un sistema hidropónico el agua y los nutrientes están más disponibles.
- La producción es intensiva, lo que permite tener mayor número de cosechas por año.
- El uso de agua potable o de pozo, garantiza que el cultivo hidropónico sea un producto libre de contaminación y de enfermedades.
- Se obtiene un cultivo más sano e higiénico y, por lo tanto, son buenos para la salud.
- En la agricultura tradicional tanto la siembra como la cosecha se realizan en una misma fecha; en hidroponía estas labores se realizan en forma escalonada, lo cual permite llevar una programación de la producción.
- En la agricultura tradicional es necesario hacer una rotación de cultivos para evitar una epidemia de nematodos en las raíces. En un cultivo sin suelo no se presenta este problema y se puede trabajar continuamente como monocultivo.

#### **1.4.2 Desventajas**

- La dependencia de adquirir un proyecto con paquete "llave en mano" puede desalentar su continuidad por los elevados costos de producción. Es mejor hacer pequeños ensayos y, con la experiencia adquirida, ir montando su propio proyecto.
- El desconocimiento del sistema hidropónico apropiado para producir un determinado cultivo puede llevar al fracaso rotundo del levantamiento del proyecto; es por eso, que es muy importante tener o recibir una previa capacitación.
- El desconocimiento del manejo agronómico puede reducir significativamente los rendimientos. El éxito de la producción hidropónica depende más del conocimiento del manejo agronómico (clima apropiado

para el cultivo, siembra, riegos, control de plagas y enfermedades, etc.) que del conocimiento de la técnica en sí.

- La falta de experiencia en el manejo de las soluciones nutritivas puede alterar su composición y afectar la apariencia y calidad de las plantas.

### **1.5 Métodos de cultivos hidropónicos**

Existen diferentes tipos de sistemas hidropónicos, desde los más simples, con funcionamiento manual o semiautomático, hasta los más sofisticados y completamente automatizados. No todo sistema es efectivo en todas las localidades.

Como toda inversión que se hace al comenzar un proyecto, los beneficios que puede brindar un centro de producción hidropónica, puede obtenerse en el corto o mediano plazo. Un sistema hidropónico no será económicamente viable si no se le da una adecuada atención a la estructura del invernadero y a su ambiente.

Existen varios métodos de cultivo con diversos materiales que son utilizados como sustratos (sustrato es todo material sólido que puede ser usado como un sustituto del suelo, de tal forma que sirva de medio de crecimiento artificial para la producción de plantas), los cuales sirven de contención de las raíces; entre estos métodos sobresale el cultivo en agua, grava (pedazos de piedra), arena, aserrín, lana de roca, turba perlita, vermiculita, mezclas de dos o más sustratos como arena de río y cascarilla de arroz, NTF o flujo laminar de nutrientes, columnas y tubos.

Dependiendo de lo que se va a producir y su importancia económica es la selección del método de cultivo con el material adecuado como sustrato.

Los recipientes donde se depositan los sustratos pueden ser: macetas y/o bolsas de plástico de capacidad adecuada para cada tipo de planta, cajones de madera; también son utilizados tubos de PVC de 4 a 6 pulgadas de diámetro y longitud variable para el sistema NFT, tinas o contenedores rectangulares de 20 a 30 cm. de profundidad con anchura de 20 hasta 120 cm. y largo hasta 50 metros. Todo esto dependiendo de lo que se va a producir y la técnica a seguir, siendo importante la impermeabilización si son contruidos a base de concreto, cemento, ladrillo, madera y asbesto ya que al contacto de la solución nutritiva hay alteración del PH.

Para elegir el sustrato óptimo se debe considerar que sea químicamente inerte, fácil de conseguir y de bajo costo, que no se descomponga o degrade con facilidad, que retenga humedad y que no sea salino.

En los sistemas hidropónicos las raíces de las plantas están en contacto directo con la solución nutritiva. Entre los sistemas mas importantes y conocidos están:

### 1.5.1 Sistema de Raíz flotante

**FIGURA 1.6**  
**SISTEMA RAIZ FLOTANTE**



*Fuente: [www.ftp.fao.org](http://www.ftp.fao.org)*

Este es un sistema hidropónico por excelencia porque las raíces de las plantas están sumergidas en solución nutritiva. Una plancha de espumaflex expandido actúa como soporte mecánico, tanto para la parte aérea de la planta (hojas y tallos) como para la parte subterránea (raíces).

Este sistema es muy utilizado en proyectos de Hidroponía social en diferentes países latinoamericanos generalmente para producir cultivos de hojas, como diversas variedades de lechuga, albahaca, apio, menta, hierba buena, etc.

Para lograr una buena producción es muy importante airear la solución nutritiva; esta se puede hacer inyectando aire con una compresora, o manualmente utilizando las manos o algún batidor, por lo menos dos veces al día. Esta acción permite redistribuir los elementos nutritivos y oxigenar la solución. La presencia de raíces de color oscuro es un indicador de una de

una mala oxigenación de la solución nutritiva y esto limita la absorción de agua y nutrientes, afectando el crecimiento y desarrollo de las plantas.

### **1.5.2 Sistema NFT**

El término NFT son las iniciales de Nutrient Film Technique (técnica de la película nutriente). El principio del sistema consiste en recircular la solución nutritiva por medio de electro bombas a través de tuberías de distribución, hacia una serie de canales PVC de superficie plana. Los canales están apoyados sobre mesas o caballetes, y tienen una ligera pendiente que facilita la circulación de la solución nutritiva a lo largo de ellos. Luego la solución nutritiva se recolecta en una tubería de drenaje conectada con el tanque.

El electro bomba funciona continuamente durante 24 horas del día. Por los canales recorre una película o lámina de apenas 3 a 5 mm. de solución nutritiva. Como es un sistema cerrado, también se lo conoce como sistema de recirculación continua. Este flujo continuo de solución nutritiva mantiene a las raíces en contacto permanente con la solución, lo cual permite una buena oxigenación de las raíces y un suministro adecuado de nutrientes minerales esenciales para las plantas.

Este sistema hidropónico es muy usado para la producción de hortalizas de hoja como de lechuga y albahaca. También se puede producir tomate, melón y pepino pero por razones de costos, se prefiere producir estos cultivos con el sistema de riego por goteo con sustrato embolsado.

## **1.6 Consideración importante**

### **1.6.2 Nutrición de las plantas**

La base de la hidroponía es la nutrición vegetal, por lo que cualquiera que intente emplear técnicas hidropónicas deberá tener suficientes conocimientos de las necesidades nutritivas de las plantas.

La llave del éxito será la utilización de nutrientes como método de nutrición de las plantas. Es conveniente disponer de un programa de diagnóstico (en grandes plantaciones a nivel comercial) que nos permita conocer el nivel nutricional de la planta en cualquier momento, para así poder evitar los desequilibrios nutricionales que limitarían el crecimiento de la misma. El método ideal para diagnosticar alguna deficiencia de nutrientes es el análisis foliar una o dos veces por semana como medida preventiva, para así medir el nivel de cada uno de los elementos esenciales en los tejidos de las plantas y así poder corregir alguna deficiencia vía solución nutritiva.

### **1.6.3 Solución nutritiva**

En los cultivos hidropónicos, todos los elementos esenciales se suministran a las plantas disolviendo las sales fertilizantes en agua, esta es la solución para ser asimiladas por las plantas, debiendo utilizar fertilizantes denominados calidad o grado de invernadero. Una calidad pobre del fertilizante contendrá siempre gran cantidad de impurezas (arcilla, arena y partículas de limo), las cuales pueden formar una capa sobre la zona radicular; dicha capa no solamente puede impedir alcanzar esta zona a algunos nutrientes, sino que también obstruirá o taponará las líneas de alimentación.

#### **1.6.4 Características del agua**

La calidad del agua es de gran importancia en los cultivos hidropónicos, antes de utilizar cualquier tipo de agua es necesario efectuar un análisis de esta. La dureza del agua es una medida de contenido de ión carbono ( $\text{HCO}_3^-$ ) y conforme aumenta ésta el PH se incrementa y cierto iones como el hierro quedan bloqueados reflejándose en el estado físico de las plantas. Desde el punto de vista de la concentración salina, no puede haber problemas con el curso del agua con valores inferiores a las 200p.p.m. (partes por millón) de sales totales, puesto que estas concentraciones no poseen apreciación significativa en la solución nutritiva. Un contenido de cloruro sódico superior a las 50p.p.m. en el agua de riego no es aconsejable porque disminuye el ritmo de crecimiento de la planta. Algunas sustancias pueden resultar tóxicas en determinadas proporciones como el cloro libre en cantidades superiores a las 5p.p.m.; el boro, el flúor y manganeso en concentraciones superiores a las 2p.p.m. y el sodio en cantidad superior a la 10p.p.m.

Una vez que el nivel de cada uno de los iones haya sido determinado, se deberá añadir a la solución de nutrientes la diferencia que corresponda a la cantidad que deberá utilizarse de cada uno de ellos, siendo su concentración medida en p.p.m., milimolar (mM.) y miliequivalentes (meq/l).

#### **1.6.5 Riego**

La frecuencia de los ciclos de riego va en relación con la naturaleza de la planta, de su estado de desarrollo, condiciones climáticas como intensidad lumínica, longitud del día, temperatura y el tipo de sustrato utilizado como medio de cultivo.

En condiciones de invernadero de alta intensidad lumínica y acompañada de altas temperaturas, el porcentaje de evaporación de la plantas se incrementa grandemente y como resultado la absorción del agua aumenta significativamente. La frecuencia de los ciclos tiene que ser suficiente para impedir cualquier déficit de agua en las plantas que provoquen un estrés hídrico con sus lamentables consecuencias.

La duración de cualquier ciclo de riego tiene que ser suficiente para proporcionar un adecuado filtrado del medio, para que puedan evaluar los nutrientes excesivos a través del sustrato; de no ser así, se formarían niveles de sal que causarían un retraso en el crecimiento e incluso una toxicidad en las plantas y su posterior muerte.

## **1.6.6 Condiciones medio ambientales**

### **1.6.6.1 Temperatura**

Cada cultivo tiene su temperatura óptima de germinación. En algunos casos germinan bien en una gama relativamente amplia de temperaturas, y son aquellos que se pueden sembrar durante todo el año.

El cultivo hidropónico al aire libre se realiza de acuerdo a la época de siembra del cultivo similar a como tradicionalmente se lleva a cabo en el campo.

El mantenimiento de la temperatura es también muy importante ya que el cambio brusco podría interrumpir el proceso de germinación o para incluso el crecimiento de la planta.

Bajo condiciones controladas, ya sea invernadero o lugares donde las temperaturas son extremas se recomienda proteger el almacigo ya sea de la excesiva radiación solar, la sequedad o el viento; también se puede cubrir directamente el sustrato para elevar su temperatura. Incluso el color del sustrato es favorable en algunas épocas del año. Usar sustrato de color oscuro para temporadas frías y sustratos de color claro para temporadas cálidas.

#### **1.6.6.2 Humedad**

Básicamente, se refiere a la humedad del sustrato. Una humedad estable es absolutamente imprescindible para una buena germinación y posteriores crecimientos de la planta. El riego hay que hacerlo con pulverizadores o aspersores para no desplazar las semillas ni partir los débiles tallos. Hay que evitar excesos de humedad que provocarían podredumbres. A una semilla recién germinada le bastará unas horas sin riego para que sufra de forma irreversible.

Los riegos se realizan solo con agua hasta la obtención de las plántulas con sus primeras hojas verdaderas. Posteriormente, se dará inicio a un programa de riego ya sea manual o automático con una solución nutritiva.

#### **1.6.6.3 Luz**

Muchas semillas no necesitan luz para germinar, por el contrario, con luz germinan peor. De todas formas, en el caso de semillas que requieren oscuridad o son neutras, al principio pueden colocarse en un lugar oscuro. En cuanto se inicia la germinación y aparecen las primeras hojas o cotiledones, todas necesitan luz. Si la luz es insuficiente las plántulas crecen débiles y se

ahílan (alargamiento del tallo) y si es excesiva se pueden quemar con los rayos del sol. Por eso, una buena luz natural indirecta suele ser la mejor.

### **1.6.7 Recipientes y contenedores adecuados para hacer cultivos hidropónicos**

Como se mencionó, los cultivos hidropónicos son cultivos sin tierra, es por esto que se necesitan recipientes que en los que se pondrá el material (sustrato) que va a sustituir a la tierra. Estos recipientes pueden ser materiales que se encuentran sin uso en la casa o también pueden ser construidos con madera o plástico; todo depende de las posibilidades de cada familia o comunidad.

Para iniciar su huerto hidropónico e ir adquiriendo los primeros conocimientos se pueden usar cajas de uvas, peras o manzanas, que se obtienen a bajo precio en los supermercados cada una, llantas viejas, recipientes plásticos o galones recortados a la mitad, vasitos plásticos desechables, botellas plásticas de doble litro, bolsas, etc. Estos son adecuados para cultivar acelgas, cebolla, culantro, lechuga, perejil y otras verduras.

Las bolsas plásticas negras (10" x 10") como las que se utilizan en los viveros, son recipientes muy económicos y fáciles de usar, además de ser muy productivas en pequeños espacios, cuando se siembran especies como apio, albahaca, lechuga, cebolla, tomate, chile pimiento y otras.

Cuando ya se ha adquirido cierta experiencia, es importante ampliar el tamaño del huerto hidropónico, dependiendo de las posibilidades económicas de cada quien y del espacio disponible. Para ello, las camas de madera

(recipientes de madera grandes) usada o nueva, son muy útiles porque permiten aprovechar mejor el espacio disponible.

#### **1.6.7.1 Implementos para construir un contenedor de madera**

- **MADERA:** puede ser madera de ripio (construcción), pallets dañados e incluso, madera nueva. Se necesita madera para hacer un contenedor, en la medida de lo posible, las tablas deben de ser de 12 cm. de ancho y dos de espesor, y se necesitan: 2 tablas de 2 m., 2 de 1.20 m., 13 de 1.24 m., 4 de 0.32 m. de largo
- **CLAVOS:** una libra de clavos de 1½ pulgadas
- **PLÁSTICO:** tres yardas de plástico. Debe ser plástico color negro, de calibre seis milésimas o plástico grueso.
- Martillo, serrucho, engrapadora y cinta métrica (metro)

#### **1.6.7.2 Construcción**

1. Después de calcular y medir las dimensiones cortamos las tablas, obteniendo dos tablas de 2 m. que conforman el largo y dos de 1.20 del ancho del contenedor (este ancho nos permite trabajar cómodamente alrededor del contenedor).
2. Al clavar estas cuatro tablas obtenemos el marco del contenedor. El ancho de 12 cm. de las tablas nos da la profundidad ideal de la cama. Éstas son las dimensiones que tomaremos como ejemplo dentro de este manual.
3. Las tablas de 1.24 m. se clavan atravesadas a lo ancho en la parte que irá abajo, colocando primero las de los extremos, que deben ir perfectamente alineadas por todos los lados con las del marco. Las demás se clavan dejando una separación de 3 a 4 cm. entre una y otra, con lo que queda

4. Después de terminada la caja, clavamos las cuatro patas en los cuatro extremos y en el centro de cada lado. Las patas deben colocarse en la parte externa de la cama, nunca en su parte interior, porque dificultan la colocación del plástico, disminuyen el área útil y hacen más difícil las labores de manejo. La función de las patas es hacer que la base de la cama quede separada del suelo, permitiendo que no se produzca humedecimiento del área próxima al cultivo y se disminuye el riesgo de enfermedades y la aparición de algunos insectos que se establecen debajo de ella sin ser detectados.

Veinte centímetros de separación entre la base de la cama y el suelo son suficientes; pero desde el punto de vista de la comodidad de quien trabaja en HHP y de la prevención de daños por niños o animales, la altura ideal de las patas es un metro, pero se debe considerar que esto conlleva mayores gastos en madera.

### **1.6.7.3 Colocación del plástico**

Para impermeabilizar el contenedor se necesita un plástico negro de calibre seis milésimas. Su función es evitar que la madera se humedezca y se pudra e impedir que se pierdan los nutrientes. El color negro es para evitar la formación de algas y para dar mayor oscuridad a la zona de las raíces. El plástico *nunca* debe colocarse sobre el piso, a menos que se hayan barrido de éste todas las asperezas que pudieran perforarlo o que el piso esté forrado

con periódicos viejos. Asimismo, siempre deberá sostenerse en el aire para medirlo y cortarlo.

1. El cálculo de las dimensiones para cortar el plástico se hace de la siguiente manera: el largo total del contenedor más tres veces su altura. Tomando como ejemplo las dimensiones que se han dado, se tiene dos metros más  $3 \times 12 = 36$  centímetros, dando un total de 2.36 m. Esto es lo que debemos cortar para el largo. Para el ancho, medimos la dimensión que tiene, que es de 1.20 metros más tres veces la altura (12 cm.), lo que nos da un total de un metro con cincuenta y seis centímetros (1.56 m.).
2. Ahora procedemos a colocarlo en el contenedor con mucho cuidado, para no romperlo ni perforarlo con las astillas de las maderas, clavos salientes o las uñas. En las esquinas, el plástico debe quedar en contacto con el marco y la base. El plástico debe engraparse a los lados exteriores del marco del contenedor.

#### **1.6.8 Sustratos o medios de cultivos**

Los cultivos hidropónicos o cultivos sin tierra, usan materiales que sustituyen a la tierra; estos son llamados sustratos y sirven como medio de crecimiento de las raíces de las plantas. Los sustratos pueden ser materiales sólidos o también puede usarse un medio líquido (se explicará más adelante).

Existen muchos tipos de materiales útiles y eficaces para hacer hidroponía, pero no todos son de bajo costo o fáciles de conseguir. En Guatemala se han probado varios de estos materiales y se encontró que los que mejores resultados han dado y que son de bajo costo son:

- Cascarilla de arroz

- Arena de río o arena gris
- Arena blanca o piedra pómez
- Aserrín de maderas blancas

Estos materiales pueden ser utilizados solos, aunque algunas mezclas han tenido mucho éxito. Con base en las pruebas hechas en Guatemala, las mezclas de estos materiales que mejores resultados dan son:

- 50% cascarilla de arroz con 50% arena de río
- 50% cascarilla de arroz con 50% arena blanca
- 60% cascarilla de arroz con 40% arena río
- 80% cascarilla de arroz con 20% aserrín

Estos sustratos y sus mezclas deben tener ciertas características que debe cumplir cualquier sustrato ya que de esta manera se asegura que la planta crecerá bien. Estas características son las siguientes:

- Que las partículas que los componen tengan un tamaño no menor a 0.5 milímetros y no mayor a 7 milímetros.
- Que retengan una buena cantidad de humedad, pero que además faciliten la salida de los excesos de agua que pudieran caer con el riego o con la lluvia.
- Que no retengan mucha humedad en su superficie.
- Que no se descompongan o se degraden con facilidad.
- Que tengan, preferentemente, coloración oscura.
- Que no contengan elementos nutritivos.
- Que no contengan microorganismos perjudiciales a la salud de los seres humanos o de las plantas.
- Que no contengan residuos industriales o humanos.
- Que sean abundantes y fáciles de conseguir, transportar y manejar.

- Que sean de bajo costo.
- Que sean livianos, que no pesen para que las camas de cultivo soporten el peso del sustrato y de las plantas.

Cuando se usa aserrín de maderas, es preferible que no sean de pino ni de maderas de color rojo, porque contienen sustancias que pueden afectar a las raíces de las plantas. Si sólo es posible conseguir aserrín o viruta (trozos) de estas maderas, se lava con abundante agua y se deja fermentar durante 10 días antes de usarlo. No debe ser usado en cantidad superior a 20% del total de la mezcla. Si se usa cascarilla de arroz, es necesario humedecerla de 10 a 20 días antes de sembrar o transplantar, según el clima de la región (menos días para los climas más calientes). Éste es el tiempo necesario para que la cascarilla pierda ciertas sustancias vegetales y pueda durar más tiempo en uso.

Cuando se usa arena de río, arena blanca o algún tipo de grava de río, estos materiales deben lavarse cuatro o cinco veces en recipientes plásticos grandes, para eliminar todas aquellas partículas pequeñas que flotan. El sustrato ya está en condiciones de ser usado cuando el agua del lavado sale clara.

Si las cantidades que se necesitan son muy grandes, entonces se deben usar areneros o mallas durante el lavado, para retener las partículas menores a medio milímetro. También deben excluirse las que tengan tamaño superior a siete milímetros.

El exceso de partículas con tamaños inferiores al mínimo indicado, dificultan el drenaje de los excedentes de agua, y por lo tanto, limitan la aireación de las raíces. Los tamaños superiores no dejan que germinen las semillas pequeñas como las de la lechuga y apio, además restan consistencia

al sustrato. Lo anterior limita la retención de agua y la correcta formación de bultos.

### **1.6.9 Método de la raíz flotante**

Otro de los métodos para hacer hidroponía popular es el que las personas que trabajan con él han llamado “método de raíz flotante”. Esto se debe a que las raíces de la planta están flotando en una mezcla de agua y solución concentrada de nutrientes y la planta está sostenida sobre una plancha de espumaflex, que flota sobre la superficie del líquido.

El sistema de cultivo de raíz flotante ha sido encontrado eficiente para el cultivo de: albahaca, apio y varios tipos de *lechuga*, con excelentes resultados, ahorro de tiempo y altas producciones. A pesar de su mayor complejidad, es muy apto para los huertos hidropónicos populares. Se ha probado en otros tipos de cultivo como tomate y chile pimiento, pero los resultados no han sido satisfactorios, debido al alto consumo de oxígeno que estos cultivos demandan, por lo que no se recomienda más que para los tres tipos mencionados al principio (apio, albahaca y lechuga).

1. El contenedor que se utiliza en raíz flotante es el mismo que se utiliza en sustrato sólido, la única diferencia es que no es necesario abrir el hoyo para el drenaje, ya que se necesita que el medio líquido permanezca dentro del contenedor.
2. Se debe cortar una plancha de espumaflex de una pulgada de espesor (2.5 cm.), con un largo y ancho dos centímetros menor que el largo y ancho del contenedor. Como ejemplo se utilizará la lechuga. Marcamos las distancias a las que vamos a colocar las plantas, señalando con puntos gruesos el lugar donde irá cada planta, como se indica a continuación:

17 por 17 centímetros entre plantas. Éstas son las distancias que se usan para el cultivo definitivo, que dura entre 75 y 77 días dependiendo de la temperatura, luminosidad y variedad de lechuga cultivada.

Una forma de ahorrarse trabajo y no tener que estar midiendo cada vez que se va a hacer una de estas planchas, es hacer una plantilla guía en papel o cartón, que se guarda para utilizarla cuando sea necesario perforar una nueva plancha.

Para abrir los hoyos en la plancha de espumaflex, se usa un tubo redondo de metal de una pulgada de diámetro. Este tubo se calienta en uno de los extremos y luego se coloca rápidamente en cada uno de los puntos marcados en la plancha. De esta manera quedarán hoyos casi perfectos. Así tendremos 31 hoyos por metro cuadrado a la distancia de 17 x 17. La plancha perforada se coloca en el contenedor y debe quedar con la posibilidad de un pequeño movimiento (no excesivo para que no entre la luz, lo que ocasionara el crecimiento de algas y una mayor evaporación de agua dentro del contenedor).

3. Se corta una pieza de esponja, que debe tener 2 ½ centímetros de espesor, en cubitos de 3 x 3 centímetros de largo y ancho, previamente marcados formando una cuadrícula. Los cubitos se cortan con un cuchillo bien afilado, sin hacer mucha presión sobre la esponja para que no pierdan la forma. En cada cubito se hace un corte vertical atravesando de arriba a abajo la esponja. En ese corte es donde se trasplantará la planta que viene del almácigo. Los cubitos se humedecen previamente con solución de nutrientes.
4. Al momento del transplante, se procede a sacar las plantitas desde los almácigos y a lavarles la raíz para que no les quede nada de sustrato (sin tocarla ni maltratarla) e inmediatamente se la colocara en el corte que se

hizo sobre el cubito de esponja, dejando el cuello de la planta exactamente un centímetro por debajo de la superficie del cubito. Después se introducirá con mucho cuidado los cubitos con las plantas en cada uno de los hoyos abiertos en la plancha de espumaflex, cuidando que la raíz quede vertical y sumergida en el líquido. Cuando se hallan llenado todos los hoyos de la plancha, ésta se levanta para verificar que ninguna raíz haya quedado atrapada entre la plancha y la esponja. Todas deben quedar derechas y sumergidas en el líquido. A continuación se coloca la solución de nutrientes en la concentración que corresponde.

En las planchas con perforaciones de 17 x 17, las plantas crecerán hasta que alcancen el tamaño final adecuado para el consumo. Esto ocurrirá entre siete u ocho semanas después del trasplante y por eso a estas planchas de cultivo se las denomina *planchas de cultivo definitivo*.

Tanto en el sistema de sustrato sólido como en el de raíz flotante, es preciso conocer los tiempos necesarios entre siembra, germinación y trasplante, y trasplante y cosecha.

5. En el sistema de cultivo de raíz flotante es indispensable batir con las manos, al menos dos veces por día, la solución de nutrientes, para redissolver los elementos nutritivos por todo el líquido y oxigenar la solución. Sin ello, las raíces empiezan a oscurecer (ponerse cafés) y a limitar la absorción de alimentos y agua. Cuando no se agita la solución de nutrientes con la debida frecuencia, también se empiezan a formar algas que le dan mal aspecto al cultivo y alterna su desarrollo, porque éstas compiten por los nutrientes destinados a las plantas.

Al hacer la aireación se deben levantar lentamente las planchas evitando romperlas, pues éstas deben durar cinco cultivos definitivos.

Si no se obtiene esta duración, los costos de producción aumentarán considerablemente, puesto que éste es el tiempo de amortización de dichos materiales.

La aireación se puede hacer levantando y bajando sucesivamente la plancha con las plantas durante 15 segundos. Asimismo, se puede hacer levantando y sosteniendo la plancha y metiendo la mano para agitar y formar burbujas. Es importante cuidar que en el momento de levantar la plancha la luz del sol no le dé directamente a las raíces de la planta, ya que puede dañarlas.

Cuando los contenedores tienen dimensiones superiores a un metro, se recomienda partir las planchas en dimensiones apropiadas, dado que las planchas soportan mucho peso (especialmente al final del cultivo cuando cada planta puede llegar a pesar más de 280 gramos) y existe mayor riesgo de que se rompan.

En los dos métodos, tanto en el de sustrato sólido como en el de raíz flotante, es importante tener cuidado constante con la presencia de plagas, que pueden afectar la cantidad y la calidad de las cosechas (su control se explicará más adelante).

También debemos evitar que los cultivos reciban exceso de sol o frío, especialmente heladas.

### **1.7 Breve Análisis del producto: Lechuga hidropónica**

La lechuga es considerada la hortaliza de hoja por excelencia, dada su alta calidad culinaria como ensalada fresca. Pertenece a la familia de las Compuestas. Se cultiva en todo el mundo bajo diferentes sistemas de cultivo,

al aire libre, bajo invernadero, en suelo y también en hidroponía. Es la principal especie de hoja cultivada en el sistema "NFT", ya que es posible obtener lechugas de alta calidad en varias cosechas al año, teniendo costos más altos en comparación al método de Raíz Flotante.

## **CAPÍTULO II**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **2.1 Estudio del Mercado Interno**

Los productos agrícolas no tradicionales durante los últimos años en el Ecuador han mostrado un gran desarrollo debido a la diversificación de las exportaciones, principalmente por las propiedades y beneficios que muestran los productos agrícolas no tradicionales. Es por esta razón que las exportaciones de estos productos han aumentado durante los últimos años llegando hasta un 25% del total de las exportaciones ecuatorianas (incluyendo el petróleo).

##### **2.1.1 Principales zonas de cultivo y producción de la lechuga hidropónica en el Ecuador**

La lechuga hidropónica, al ser una planta herbácea, se cultiva en todo el mundo en climas templados y tropicales (ambiente ideal debido a la

exposición solar) como verdura, aquí en el Ecuador las zonas de producción son la provincia de Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Manabí y Guayas, se necesitan invernaderos para los cultivos hidropónicos y más aun en las zonas de climas tropicales o subtropicales.

El Ecuador tiene ventajas competitivas frente a los competidores externos, como son las condiciones de clima. Actualmente en el Ecuador se encuentran 8 huertos hidropónicos pilotos por parte del INNFA, con un área de cultivo en sustrato y balsa flotante de 400 a 800m<sup>2</sup>, están localizados en las regiones geográficas de la sierra y de la costa, en la ciudad de Manta encontramos una huerta hidropónica de 200m<sup>2</sup>. Existen otras empresas que realizan cultivos hidropónicos para consumo local pero no para realizar exportaciones.

### **2.1.2. Análisis de la producción nacional de la lechuga hidropónica**

Dentro de los productos hortícolas no tradicionales encontramos a la lechuga hidropónica, la cual es un producto hortícola no tradicional que durante los últimos años ha mostrado un aumento en su producción, debido principalmente a la inversión de la FAO, que viene desarrollando desde el año 1991, con la ayuda de un curso audiovisual denominada “Huerta Hidropónica Popular” una labor de difusión en América Latina y el Caribe sobre los usos de la hidroponía como parte de una estrategia de seguridad alimentaria para poblaciones con carencias. Con tal fin se firmó un convenio el 3 de Agosto del año 2000, entre la FAO y el INNFA, legalizado por el Ministerio de Relaciones Exteriores del Ecuador para llevar adelante un proyecto de mejoramiento de la disponibilidad de alimento en los Centros de Desarrollo Infantil (CDI) del INNFA, a través de la producción de alimentos en las Huertas Hidropónicas.

### 2.1.3 Exportaciones Ecuatorianas de Productos no Tradicionales

A continuación se muestra un cuadro con el resumen de las exportaciones ecuatorianas de productos no tradicionales de los últimos diez años.

**TABLA 2.1**  
**EXPORTACIONES ECUATORIANAS DE PRODUCTO**  
**NO TRADICIONALES (EN MILES DE DÓLARES)**

<b>Período</b>	<b>TOTAL EXPORTACIONES</b>	<b>No Tradicionales</b>
1997	5.264.363	1.141.897
1998	4.203.049	1.102.985
1999	4.451.084	1.156.065
2000	4.926.627	1.182.249
2001	4.678.436	1.414.528
2002	5.036.121	1.500.383
2003	6.222.693	1.878.507
2004	7.752.891	1.845.025
2005	10.100.031	2.304.898
2006	11.352.434	2.590.705

*Fuente: Banco Central del Ecuador*

*Elaboración: Autoras de la tesis*

Los principales países importadores son Estados Unidos, Japón y países de Europa. En Europa, Alemania se destaca como uno de los principales importadores de hortalizas.

#### 2.1.4 Principales productores de lechuga en el Ecuador

El mercado ecuatoriano de lechuga hidropónica es muy pequeño, por cuanto es un producto no tradicional que no se encuentra muy desarrollado. Por este motivo, el Ecuador no cuenta con diversidad de productores y menos aún exportadores, pero exportadores de lechugas cultivadas en tierra si existen y se mostraran a continuación:

**TABLA 2.2**  
**PRODUCTORES DE LECHUGA EN EL ECUADOR**

<b>EXPORTADORES ECUATORIANOS DE LECHUGAS EN TIERRA</b>	
<b>CODIGO ID.</b>	<b>EXPORTADOR</b>
1100377348	Manuel B. Suquilanda
1791006356001	Hilsea Investments Ltd.
1791249852001	Flores Esmeralda Limited
	Frutierrez del Ecuador S.A.

Fuente: [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

Elaboración: Autoras de la tesis

#### 2.1.5 Precios de la lechuga hidropónica a nivel interno

Cuando la lechuga hidropónica ha sido cosechada, lavada y secada, los productores en el caso del INNFA la proporcionan al CDI (Centro de Desarrollo Infantil) con un costo de \$ 0,35 por unidad. Por el momento la producción de la lechuga hidropónica es sólo para consumo interno.

A continuación se muestra la tabla con los productores ecuatorianos de lechuga hidropónica:

**TABLA 2.3**  
**PRODUCTORES DE LECHUGA HIDROPÓNICA EN EL ECUADOR**

<b>Productor</b>	<b>Huerto Hidropónico</b>	<b>Ubicación de Cultivos</b>
INNFA	Iguiñaro	Pichincha
INNFA	Pastocalle, Latacunga	Cotopaxi
INNFA	Shobol Llin Llin, Gatazo Hospital	Chimborazo
INNFA	Pedro Carbo, Guasmo Norte, Tugaduaja	Guayas
Ing. Mario Serna	Manta	Manabí
La Huerta	Quito	Pichincha
Hortana	Quito	Pichincha

*Fuente: INNFA, SUPERMAXI, MI COMISARIATO Y REVISTA FORO (PORTOVIEJO)*

*Elaboración: Autoras de la tesis*

## **2.2 Factores Económicos y Políticos de Alemania**

Alemania cuenta actualmente con un población de 82.8 millones de habitantes, la mayor entre todos los estados miembros de la Unión Europea; el 87.5% de esta población habita en zonas urbanas. El país tiene un área de 357,021 Km<sup>2</sup>. y un total de 16 estados: Baden-Wurtemberg, Baviera, Berlín, Brandemburgo, Bremen, Hamburgo, Hesse, Mecklenburgo-Pomerania Occidental, Baja Sajonia, Renania del Norte-Westfalia, Renania-Palatinado, Sarre, Sajonia, Sajonia-Anhait, Schleswig-Holstein y Turingia.

FIGURA 2.1

MAPA DE ALEMANIA



Fuente: [www.go.hrw.com](http://www.go.hrw.com)

La expectativa de vida de 77 años (74 años para los hombres y 80 años para las mujeres). Es importante resaltar la tasa creciente de divorcios y la decisión de los más jóvenes de no contraer matrimonio, así como la alta y creciente participación de la mujer en la fuerza laboral. Estos hechos han dado lugar a cambios importantes en la estructura de los hogares alemanes, a tal punto que para 1994 se estimaba que cerca del 65% de los hogares constituido únicamente por una o dos personas.

La economía de Alemania, que en 1997 fue la tercera más fuerte a nivel mundial después de los Estados Unidos, Japón y la más grande de Europa, se han visto afectada por el costo del proceso de reunificación, principalmente por el efecto que los mayores impuestos y altas tasa de interés. La moneda en Alemania tiene un equivalente de 1 euro (EUR) = 100

centavos. La inflación fue de 2% en 2005 y 2006, se prevé que para este año la economía crezca en 1,2%, mientras que la tasa de desempleo es de 10,5%. En el 2007, que el Producto Interno Bruto (PIB) es del 2.63 billones, con una tasa de crecimiento real de 2,7%, y un Producto Nacional Bruto per cápita promedio de US\$ 31,900. La agricultura contribuye con el 1.1% del PIB mientras que los sectores industrial y de servicios contribuyen con el 28.6% y 70.3% respectivamente.

Alemania es el país que cuenta con la tradición más larga de agricultura orgánica y comercialización de productos dietéticos. Los primeros negocios de la reforma (Reformhäuser) se inauguraron hace más de 100 años como parte de un movimiento de reforma alimentaria.

Alemania es uno de los mercados orgánicos más grandes del mundo, aunque con tasas de crecimiento más bajas que otros países, como el Reino Unido. Siendo uno de los mercados más grandes, Alemania es también uno de los importadores mayores de productos orgánicos. Pareciera que la crisis de la EEB y otros problemas alimentarios tienen un efecto positivo en el mercado orgánico al aumentar en los consumidores la sensibilidad respecto de la salud.

### **2.3 Estudio del Mercado Externo**

Las lechugas cultivadas en tierra son muy demandadas en el mercado global, debido a la importancia alimentaria que este producto abarca en la nutrición diaria del consumidor activo. En el punto siguiente se busca analizar el grado de aceptación de la lechuga hidropónica en el

mercado externo, y de esa manera demostrar que país es el competidor que abarca a su paso la producción de este vegetal.

### **2.3.1 Estudio de la Oferta**

En el anexo 2.1 se indica los niveles de producción de los diferentes países en diversas variedades de lechugas incluyendo el cultivo de lechuga en hidropónicas que se producen en el mundo.

Se puede observar que en el año 2006 América del Sur y Caribe es el líder en la producción mundial de lechugas con un 13,2887%, seguido de Europa con un 11,4038%, y Asia y el G. Pérsico es tienen el 73,9583%.

#### **2.3.1.1 Principales ofertantes de Hortalizas (incluida Lechuga Hidropónica)**

La oferta mundial de Hortalizas incluyendo la lechuga hidropónica es liderada por España, Estados Unidos e Italia ocupando entre el 10 y 11% de su producción para realizar exportaciones a otros países del mundo. En el año 2006 España es el principal exportador mundial de lechuga hidropónica con un promedio anual de 420,546 toneladas métricas.

Se puede observar que Alemania exporta entre el 2 y 3% de su producción, en años anteriores Alemania ha exportado anualmente 14,847 toneladas métricas equivalentes en dólares a 8.131.000.

A continuación se mostrará a los países dedicados a la comercialización y exportación de hortalizas (incluyendo las lechugas hidropónicas) a los diversos mercados mundiales son:

**TABLA 2.4**  
**PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE HORTALIZAS**

<b>Exportaciones (2006)</b>	<b>Hortalizas</b>
España	10 – 11%
Estados Unidos	10 – 11%
Italia	10 – 11%
China	9 - 10%
Holanda	8 – 13%
Francia	4 – 5%
Bélgica	4 – 5%
México	8 – 9%
Alemania	2 – 3%
Turquía	3 – 4%
Grecia	3 – 4%
Chile	2 – 3%
Hungría	2 – 3%

Fuente: [www.fega.com](http://www.fega.com)

Elaboración: Autoras de la tesis

## **2.3.2 Estudio de la demanda**

### **2.3.2.1 Gasto en alimentos**

Vale recalcar que los consumidores alemanes día a día han aprendido a ser más cautelosos en la forma en que gastan su dinero, principalmente como resultado del incremento en los gastos de arrendamiento, impuestos y contribuciones al seguro social resultantes del proceso de reunificación. Por otro lado, existe una diferencia importante entre los consumidores de las regiones del occidente y los de las regiones

del oriente del país; estos últimos por ejemplo, inicialmente se mostraron inclinados a probar la variedad de frutas y verduras importadas que les eran desconocidas pero, por las limitaciones que les impone su menor poder adquisitivo, se han vuelto a concentrar en el consumo de productos tradicionales. En 1998 el consumo per cápita de verduras en Alemania ascendió a 85 Kg. por persona al año y el de frutas se situó en 89 Kg. persona al año; en ambos casos se ha observado un comportamiento altamente variable en el consumo en los últimos años, con tendencia descendente especialmente en el consumo de productos no tradicionales, mientras que el consumo de productos novedosos registra tendencia crecientes.

### **2.3.2.2 Patrones de consumo**

Al igual que en el resto de la Unión Europea, en Alemania se ha registrado un cambio importante en los hábitos consumo de alimentos, con una creciente inclinación hacia los productos saludables, entre los cuales las frutas y verduras frescas ocupan un lugar importante. Por otra parte, según resultados de las investigaciones del Instituto de Conservación de Alimentos, hoy en día las familias alemanas no están dispuestas a gastar mas de 15 minutos preparando comidas, lo cual ha generado una preferencia por productos fáciles de preparar y consumir, entre los cuales se incluyen productos congelados, pre-empacados o alimentos para calentar en el horno microondas.

Esto explica la gran demanda que tienen las frutas y ensaladas precortadas en este mercado. Por otra parte, según la Junta de Mercadeo Agrícola de Alemania (German Agricultural Marketing Board), el consumo de alimentos fuera del hogar ha aumentado de manera significativa en este

país, lo que ha significado un estancamiento en las ventas de las cadenas de supermercados en los últimos 5 años.

Los consumidores alemanes conceden gran importancia a la frescura de las frutas y verduras, lo que ha dado lugar a un creciente interés por productos orgánicos. De acuerdo con investigaciones realizadas en Alemania en 1998, dentro de la canasta de productos orgánicos disponibles en este mercado (el segundo más grande a nivel mundial después de Estados Unidos) las frutas y las verduras frescas son los productos de mayor demanda por parte de los consumidores alemanes.

En las secciones de frutas y verduras de los supermercados, los clientes valoran la presencia de un amplio surtido de artículos, una buena presentación y un equilibrio entre los productos exóticos y los regionales. Los principales aspectos involucrados a la hora de tomar decisión de compra son el sabor, la facilidad de consumo, el aspecto externo, la relación precio/calidad y las características saludables del producto; según las investigaciones de la compañía Nielsen, han adquirido importancia las ofertas especiales y la marca (por encima del precio).

Mientras el consumo de los productos tradicionales muestra síntomas de estancamiento, la demanda de frutas tropicales, exóticas y la de verduras especiales muestra una tendencia creciente que se atiende en su totalidad con importaciones.

Entre las hortalizas y verduras que Alemania importa con mayor frecuencia se encuentra la lechuga, debido que es un producto fácil de preparar y consumir para los alemanes. A continuación se muestra la cantidad de lechuga que ingresa a Alemania de distintos países del mundo,

tomando en cuenta que la importación de lechuga en los últimos años ha sufrido una disminución hasta el 2006.

**TABLA 2.5**  
**IMPORTACIONES ALEMANAS DE LECHUGA**

Países	Toneladas			Variación
	2004	2005	2006	- 06/05 -
España	1269555	139795	123496	-11,66
Italia	62445	57510	43726	-23,97
Países Bajos	51828	40970	37257	-9,06
Francia	33495	34929	32351	-7,38
Bélgica	35007	36517	30233	-17,21
Austria	987	1093	2489	127,72
Suecia	156	16	1063	6543,75
Reino Unido	658	515	576	11,84
Polonia	362	37	397	972,97
Estados Unidos	11	0	267	0

Fuente: <http://www.q-s.info/>

Elaborado por: Autoras de la Tesis

Los hogares alemanes han comprado de media en los primeros seis meses de año alrededor de 33 kilos de verdura fresca, la misma cifra que se obtuvo en la primera mitad del año pasado. La hortaliza de hoja y de fruta han sufrido leves caídas debido a que el balance coincide con la época de importación que comprende de enero a abril. A partir de mayo la tendencia de ambas ha mejorado notablemente. Lo mismo ha sucedido con el consumo de lechuga, que en el cómputo global ha descendido un 3,5%, pero que en mayo y junio ha alcanzado un crecimiento del 26%<sup>2</sup>.

### **2.3.3 Principales demandantes de Hortalizas**

La lechuga es un producto natural de gran demanda a nivel internacional, llegando a comercializarse en grandes volúmenes, en los últimos años se ha convertido en la principal actividad comercial que moviliza importantes capitales, constituyendo así una alternativa muy interesante para la generación de recursos económicos en el País.

A continuación se mostrará una tabla donde se detallan las importaciones de hortalizas tanto cultivadas en agua como en tierra, tomando en cuenta que en este grupo se encuentra incluida las lechugas:

---

<sup>2</sup> [http://www.icex.es/icex/cda/controller/pagelCEX/0,6558,5518394\\_5596418\\_5604470\\_645830\\_2.html](http://www.icex.es/icex/cda/controller/pagelCEX/0,6558,5518394_5596418_5604470_645830_2.html)

**TABLA 2.6**  
**PRINCIPALES IMPORTACIONES ALEMANAS DE HORTALIZAS**  
**(EN UNIDADES MONETARIAS)**

País	Millones de Euros			% Participación			% Variación
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	- 06 / 05 -
Países bajos	1.255,29	1.166,06	1.277,15	34,91	34,45	36,24	9,53
España	853,36	794,57	828,25	23,23	23,48	23,50	4,24
Bélgica	356,25	309,77	323,77	9,91	9,15	9,19	4,52
Italia	361,77	338,99	320,03	10,06	10,02	9,08	-5,59
Francia	244,97	251,66	277,87	6,81	7,44	7,89	10,41
Polonia	143,09	108,57	78,07	3,98	3,21	2,22	-28,10
Grecia	62,85	61,78	74,86	1,75	1,83	2,12	21,17
China	51,52	55,45	62,65	1,43	1,64	1,78	12,98
Austria	32,09	38,63	36,06	0,89	1,14	1,02	-6,63
Hungría	38,16	31,26	30,93	1,06	0,92	0,88	-1,06
Total mundial	3.399,35	3.046,74	3.309,64	100,00	100,00	100,00	4,13

*Fuente: World Trade Atlas Online*

*Elaborado por: Autoras de la Tesis*

Durante el año 2006 las importaciones alemanas de productos del sector hortofrutícola se cifraron en 8.951.256 toneladas, lo que supone un decremento del 10.40% respecto al año anterior, parte de esta evolución negativa ha estado motivada por el descenso de la oferta española, originada por una climatología adversa durante el 2006.

Por un lado, las importaciones alemanas de hortalizas aumentaron en un 4,13% en unidades de valor durante los años 2006, aunque disminuyeron

en un 17,73% en unidades de peso. Como se puede observar en las siguientes tablas, España es el segundo proveedor del mercado alemán por detrás de los Países Bajos, con una cuota de importación del 23,5% en valor y de un 22,83% en unidades de peso en el año 2006. Las importaciones alemanas de España han experimentado un incremento del 4,24% en unidades de valor y una reducción del 14,10% en unidades de peso respecto al año anterior.

**TABLA 2.7**  
**PRINCIPALES IMPORTACIONES ALEMANAS DE HORTALIZAS**  
**(EN TONELADAS)**

País	Toneladas			% Variación
	2004	2005	2006	- 06 / 05 -
Países bajos	1.519.422,50	1.551.799,80	1.330.026,30	-14,29
España	928.048,60	930.479,20	799.302,80	-14,10
Bélgica	443.872,80	417.786,10	345.674,40	-17,26
Italia	444.023,90	446.088,40	288.890,30	35,24
Francia	311.703,90	303.829,90	259.760,10	-14,50
Polonia	198.964,40	162.781,80	112.826,20	-30,69
Grecia	41.765,30	48.779,30	59.052,60	21,06
China	39.289,20	44.859,90	51.162,10	13,96
Austria	49.285,00	56.088,00	45.763,90	-18,41
Hungría	39.563,80	40.661,80	39.237,60	-3,50
Total mundial	4.262.098,9	4.326.498,40	3.559.428,50	-17,73

*Fuente: Estacom*

*Elaborado por: Autoras de la Tesis*

## 2.4 Abastecimiento del Mercado

En el año 2005 la producción de hortalizas en Alemania ha alcanzado una cifra récord de 3,28 millones de toneladas, de las cuales 3,08 millones corresponden a cultivos al aire libre, 138.000 toneladas a cultivos en invernaderos y 62.000 toneladas al cultivo de setas, Este aumento en la producción de hortalizas se debe principalmente al rendimiento de las cosechas de lechuga, zanahoria, cebolla rábanos y espárragos, dentro de los cultivos al aire libre; y las de tomate y pepino en los cultivos de invernadero

**TABLA 2.8**  
**PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EN ALEMANIA**

<b>Producción (1000 t)</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>Var 05/06</b>
Cultivo al aire libre	2.820	2.695	2.635	2.680	3.077	15%
Principales tipos de hortalizas	2.530	2.419	2.433	2.476	2.865	16%
Otros	290	276	202	204	212	4%
Cultivos en invernaderos	122	115	118	127	138	9%
Setas	62	63	62	62	62	0%
<b>Total</b>	<b>3.004</b>	<b>2.873</b>	<b>2.815</b>	<b>2.869</b>	<b>3.277</b>	<b>14%</b>

*Fuente: ZMP Marktbilanz 2006 (Statistisches Bundesamt, BdC, ZMP)*

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

La categoría de hortalizas cuenta con una participación importante en el volumen total de las importaciones de hortalizas en Alemania en los últimos años registrando una creciente entre el año 2002 al 2003 y decrece en el 2003 hasta inicios del año 2006.

**TABLA 2.9**  
**CONSUMO APARENTE DE HORTALIZAS EN ALEMANIA**

	<b>2002/03</b>	<b>2003/04</b>	<b>2004/05</b>	<b>2005/06</b>
Producción	3004,0	2.873,0	2.814,9	2.869,4
Pérdidas cosecha (10%)	300,4	287,3	281,5	286,9
Producción aprovechable	2.703,6	2.585,7	2.533,4	2.582,5
Importaciones	5.849,5	6.241,9	6.240,1	6.099,0
Exportaciones	902,7	1.046,8	1.027,0	1.018,0
Cantidad disponible	7.650,4	7.780,8	7.746,5	7.663,5
Pérdidas mercado	769,7	748,6	742,6	740,0
Consumo	6.880,7	7.032,2	7.010,0	6.923,5
Consumo per cápita (en Kg.)	83,7	85,4	84,9	84,7
Grado de abastecimiento interno	33,8%	33,2%	32,7%	33,7%

*Fuente: ZMP Marktbilanz 2006 (BMVEL)*

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

## **2.5 Operación del Mercado**

### **2.5.1 Canales de distribución**

En la comercialización mayorista de frutas y verduras frescas en Alemania actualmente participan las Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFH), las Juntas de Mercadeo de algunos países (Marketing Boards), las compañías multinacionales y los mayoristas. Las OPFH, que son cerca de 75 en toda Alemania, agrupan a casi el 67 de los productores alemanes y no se limitan a la comercialización de los productos de sus asociados sino que, para cumplir con sus compromisos, también recurren a productos de otras fuentes (incluso importaciones).

Sus principales clientes son los mayoristas independientes (50% de las ventas) y los compradores del Comercio Minorista Organizado (COM), cuya participación en las ventas oscila entre el 30% y el 40%, en el caso de las organizaciones más grandes, mientras que los clientes institucionales abarcan el 15% de las ventas de las organizaciones más pequeñas.

Entre los mayoristas existe una variedad de formatos de funciones que se entrelazan y duplican, siendo prácticamente imposible diferenciarlos. Se incluyen los importadores y mayoristas independientes, que normalmente están localizados en los mercados terminales, cuya importancia en términos del volumen comercializado ha venido disminuyendo pero cuyo papel en la formación de precios aún se considera clave; además, están los mayoristas independientes que cuentan con distribución nacional a través de redes propias o mediante agentes independientes, cerca del 50% de las importaciones, principalmente aquellas provenientes de otros países de la Unión Europea, se comercializa a través del CMO. En el comercio de frutas y verduras frescas importadas, usualmente la comisión de los importadores esta entre el 7% y el 8%, la de los mayoristas y distribuidores detallista, entre el 15% y el 30%.

Dentro de quienes participan en el CMO se encuentran los compradores de grandes cadenas minoristas tales como Metro, Lidl & Schwarz, Grupo Tengelman y los de las cadenas minoristas independientes, dentro de las cuales se incluyen cooperativas o asociaciones de compras tales como REWE, EDEKA y las cadenas voluntarias como Spar, Gedelfi y Markant. En este canal se tiende a eliminar a los intermediarios, realizando compras directamente a los productores (actualmente, las compras directas constituyen hasta un 50% del volumen total). Los compradores del CMO exigen de sus proveedores los abastecimientos de grandes volúmenes con

características homogéneas, acuerdo de suministro a largo plazo y fechas exactas para los envíos, de tal forma que puedan coordinar un adecuado abastecimiento de sus puntos de venta y el desarrollo de campañas de publicidad y promoción.

A nivel detallista, las organizaciones que conforman el CMO juegan un papel muy importante en la venta de frutas y verduras frescas a los consumidores alemanes, dado que hoy en día más del 75% de las compras de los hogares tienen lugar en los puntos de venta de estas organizaciones. Es importante señalar, asimismo, que tal como ocurre en el resto de la Unión Europea, en Alemania se registra un alto grado de concentración del comercio detallista de alimentos, al punto que actualmente el 53% de las ventas de estos productos son manejadas por las tres cadenas principales. En los últimos años, las cadenas de almacenes de descuento (muy comunes en Alemania) han incrementado la proporción de frutas y verduras frescas que suministran al consumidor final (30% en 1997), a expensas de pequeñas supermercados y tiendas de barrio.

Otros puntos de venta minorista son los mercados semanales, los puestos callejeros y las tiendas especializadas, cuya participación en las ventas totales actualmente es del 15%. Adicionalmente, el 4% de las ventas minoristas son realizadas directamente a los productores y se estima que los hogares alemanes adquieren cerca de un 8.5% de las frutas y verduras frescas directamente de los mayoristas.

## 2.5.2 Acceso al mercado

En cuanto a los embarques por vía marítima, Hamburgo, Wilhelmshaven y Bremen son algunos de los puertos marítimos más importantes, utilizados en Alemania para el comercio de frutas y verdura frescas.

**FIGURA 2.2**

### **PUERTO DE HAMBURGO**



*Fuente: [www.go.hrw.com](http://www.go.hrw.com)*

El Instituto de Investigaciones Alimentarias (Bundesamt für Ernährung und Forstwirtschaft) tiene la responsabilidad de verificar el cumplimiento de las reglamentaciones aplicables en cada caso y, para el efecto, inspecciona al azar las importaciones en los puntos de entrada y los mercados terminales; adicionalmente, los oficiales de Aduana están autorizados (aunque no es su responsabilidad) para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad y rechazar embarques que no los cumplan. Es de anotar, sin embargo, que los importadores normalmente imponen sus propias condiciones, por lo cual las reglamentaciones existentes deben tomarse como indicativas.

### **2.5.3 Normas sobre etiquetado y Empaque**

En Alemania, como en los demás países de la Unión Europea, se exige que el empaque tenga impreso, como mínimo, el nombre y la dirección del productor o exportador, el nombre del producto con su correspondiente variedad, el país de origen, el grado de calidad y el número de unidades o peso contenido por empaque.

Adicionalmente, los empaques deben tener una resistencia adecuada para proteger el producto y permitir su manejo, deben estar limpios y su impresión gráfica debe ser atractiva ya que, cada vez con mayor frecuencia, los productos se exhiben en el mismo empaque.

En cuanto a los empaques, cuyas dimensiones deben adaptarse a las medidas del Europallet "80cm x 120cm", de tal manera que sus medidas sean submúltiplos de las de este 60x40, 60x30, 30x40 o 20x30 cm, existen disposiciones relacionadas con el manejo de empaques y desechos de los mismos, se da especial importancia al reciclaje de los materiales de empaque.

Alemania ha sido pionero en este tema: desde enero de 1993, la ley Alemana de Empaque y Reducción de desechos permite a los consumidores devolver todo tipo de empaque en los puntos de venta, para su reciclaje o disposición. Para el fin, la compañía Duales System Deutschland (DSD) otorga el sello Punto Verde (Green Point) a aquellos materiales que pueden ser reciclados o que se pueden desechar legalmente y APRA los cuales se ha desarrollado un sistema de recolección a nivel nacional. De acuerdo con información suministrada por exportadores colombianos, los importadores alemanes cobran a los proveedores el 8 por

mil del valor CIF de la factura, con el objeto de cubrir los gastos de reciclaje o destrucción de los empaques enviados.

#### **2.5.4 Sistema de Negociación**

Los importadores alemanes buscan negociar con exportadores confiables que puedan suministrar volúmenes significativos de productos de buena calidad. En las cotizaciones se espera que el exportador proporcione información clara sobre los términos de los despachos; en el contrato de ventas se deben especificar todos los detalles de la transacción, incluyendo los aspectos de calidad, las responsabilidades por demora y los procedimientos de arbitraje en caso de conflicto.

Entre las alternativas para desarrollar negocios de exportación de frutas y verduras frescas a Alemania se incluyen la compra en firme, en la cual se acuerda un precio FOB o CIF entre las partes y el pago se hace contra la entrega de la mercancía. Otro mecanismo es el de consignación con precio garantizado (generalmente inferior al precio neto de venta) en el cual el importador se compromete a pagar un precio dado al exportador, independientemente del precio que finalmente logre el producto en el mercado; después de la venta, el importador ajusta el precio al exportador si el precio de venta es superior al garantizado: en este esquema los riesgos los asume el importador. Por último, se usa la consignación libre, en la cual el pago que recibe el exportador es el valor neto después de descontar, del precio obtenido por el producto en el mercado, todos los costos de comercialización y la comisión del importador (que puede oscilar entre el 12% y el 20% del precio obtenido); en este caso el exportador asume todos los riesgos. La mayor parte de las ventas de productos exóticos se hace bajo este último esquema.

### **2.5.5 Oportunidades de Mercado**

Alemania es, sin lugar a dudas, un mercado interesante para los exportadores de frutas tropicales y exóticas y de verduras frescas, tanto por su tamaño como por la dinámica de sus importaciones y, especialmente, por el interés de los consumidores en productos exóticos y verduras especiales en donde se está registrando el mayor dinamismo en el consumo en los últimos años. Sin embargo, como se ha presentado en este análisis, una cantidad creciente de estas importaciones se origina en otros países de la Unión Europea y en países de Europa Oriental, que se han venido incorporando de manera creciente como proveedores no comunitarios de frutas y verduras en Alemania, constituyendo una competencia difícil para países que están lejos de este mercado.

Por último, es relevante recordar que en el mercado de productos orgánicos de Alemania las categorías de frutas y hortalizas frescas ocupan un lugar destacado, en el cual es necesario ahondar a fin de identificar oportunidades.

### **2.6 Sistemas de Comercialización y Precios**

Los sistemas de comercialización consisten en una combinación de un conjunto de variables económicas controladas, las que operan en el marco de factores propios del mercado de destino, en este caso el mercado de destino es Alemania. El precio se rige a la normatividad del mercado objetivo, con variaciones según la marca y la calidad del producto.

### **2.6.1 Análisis del Precio**

Actualmente en Alemania se comercializa la lechuga hidropónica en bolsas plásticas selladas. Estas son guardadas en cajas de cartón de más o menos 1m a 1.5m. Con un precio promedio de importación de \$2.25 a \$2.55 donde su forma de presentación suele ser en fundas de 1.36 kg.

Para efectos de exportación, la “Baby Lettuce” hidropónica será empaquetada en bolsas de plástico (polipropileno) transparente con un peso aproximado de 3 libras (1.36 Kg.), generalmente se utilizan cajas de 24.54 Kilos, con precio promedio de \$ 1.57 cada kilogramo.

Cabe destacar que el precio es variable debido al volumen exportado, a mayor volumen exportado menor precio de venta.

## **2.7 Estrategias de Penetraciones en Mercados**

### **2.7.1 Estrategia Genérica**

La estrategia genérica a utilizar será la de diferenciación, debido a que se trata de un producto natural de alta calidad, más saludable que lo que abunda en el mercado y con un alto contenido nutricional. Además se cuenta con la ventaja de poder producir durante todo el año.

#### **2.7.1.1 Corto Plazo**

- Introducir la lechuga hidropónica, logrando darla a conocer en los importadores de cada mercado durante el primer año, a través de ferias

- Establecer relaciones comerciales estrechas con los principales importadores en los mercados meta (el importador debe tener la capacidad de colocar la producción en el mercado a un precio competitivo, además de estar contactado con los principales centros de distribución como mayoristas, supermercados y restaurantes según el tamaño del importador dentro de la cadena de distribución).

#### **2.7.1.2 Mediano Plazo**

- Lograr la integración vertical hacia delante a través de una alianza con el importador para tener mayor presencia y conocimiento de los mercados metas.
- Lograr la aceptación de los vegetales hidropónicos ecuatorianos en los mercados meta, al promocionar una imagen de productos de calidad, altamente nutritivos y saludables.
- Buscar alianzas con productos ecuatorianos que se encuentren en el mismo segmento de producto para contar con una oficina comercial compartida en el mercado meta, que represente y coordine las operaciones en el mercado de destino.
- Contribuir al crecimiento del mercado de productos hidropónicos incentivando el consumo de los mismos a través de estrategias de marketing agresivas y novedosas siempre teniendo presente la marca para no favorecer a la competencia internacional mediante la alianza con el importador para que éste dependiendo de su capacidad de poder en la cadena de distribución pueda promocionar el producto a los que le siguen en la cadena, los cuales pueden ser los mayoristas (poco poder), los detallistas (mediano poder) o los consumidores (gran poder).

## 2.7.2 Estrategia Competitiva

Nuestra competencia esta dividida en tres tipos: los productores de *Verduras Hidropónicas*, los productores de *Verduras Orgánicas* y los productores de *Verduras Tradicionales*. En el caso de la competencia de verduras hidropónicas, la diferencia es básicamente en precio y promoción de los productos. En cambio, en el caso de la competencia de verduras orgánicas y tradicionales la diferencia se basa en la calidad del producto y su promoción.

Por ellos, la estrategia global se basará en la diferenciación de los cultivos hidropónicos con respecto al resto de métodos de cultivo (orgánico y tradicional) en cuanto a la calidad y beneficios de los productos hidropónicos. Asimismo, para competir con el resto de marca de productos hidropónicos se hará énfasis en cuanto a la calidad de los productos a través de la promoción de la marca.

Por otro lado, se empleará una estrategia de empuje dirigida a los importadores para que promocionen nuestros productos y en especial la marca, a través de toda la cadena de distribución. Cabe resaltar, que los detallistas no tienen un gran incentivo para exhibir en sus estantes una y otra marca de producto con variaciones menores, a menos que estén seguros de que las venderán. Debido a esto, es que también se aplicará una estrategia de jalar la demanda del consumidor final, para que este mediante sus preferencias e identificación con la marca sea el que solicite el producto al detallista.

## **2.7.3 Estrategia de Segmentación de Mercado**

### **2.7.3.1 Clientes Primarios**

Nuestros productos tienen como mercado meta a los principales importadores productores del mercado de Alemania que tengan capacidad y poder para comercializar el producto en este mercado. Además, una característica importante es el control del importador en la cadena de distribución, ya que eso facilita la llegada del producto al consumidor con la idea que queremos dar del producto; y que tengan experiencia en la comercialización de productos vegetales.

#### **2.7.3.1.1 Comercialización en el Mercado Alemán**

Los actores(as) en América latina que trabajan con productos orgánicos de exportación, muchas veces no tiene acceso a la información sobre los lugares de venta y los precios al consumidor de sus productos. Se habla por ejemplo del mercado Alemán, por ser un mercado muy avanzado e importante con relación a la distribución y al consumo de productos orgánicos.

En Alemania se empezó a desarrollar marcas y venta de productos orgánicos en los años 1970. La venta de productos orgánicos en Alemania se considera ahora “mainstream” una fuente corriente. (Spiegel, mayo 2006). Es importante resaltar que la comercialización de productos orgánicos en Alemania se hace en su mayoría por vía de los supermercados y grandes cadenas, aunque también por vía de comercialización independiente, con venta directa de productores y tiendas de comercialización como:

- Tiendas especializadas en productos orgánicos y delicatessen, (llamadas “Bioladen” en Alemán).
- Carnicerías y panaderías orgánicas.
- Cafeterías.

En Europa, la comercialización de productos orgánicos por vía del comercio especializado representa un 20-30% del mercado y muestra una tendencia al crecimiento (Organic Retailer Association, 2006).

En Alemania, los supermercados, comercializadoras y droguerías tradicionales más importantes están vendiendo productos orgánicos (como por ejemplo: Rewe, DM, Kaufhauf). Al final de los años 90s, se inicia la apertura de grandes supermercados con solo productos orgánicos, como es el caso de los supermercados “Basic”. Desde el año 2000, se inaugura un promedio de 40 supermercados orgánicos por año. Actualmente existen 360 supermercados orgánicos con tamaños por tienda cercanos a los 200 m<sup>2</sup> y con ventas anuales de más de 1 millón de Euros.

#### **2.7.3.1.2 Supermercados en Alemania**

A pesar de que en Alemania conviven mercados mayoristas y grandes cadenas de supermercados (como metro, Edeka y Rewe), estas últimas son las que se llevan el mayor peso de la distribución. No obstante, los mercados mayoristas siguen teniendo una importancia relativa en el país y han logrado estabilizarse tras algunos años en que los volúmenes de ventas descendieron, con proyecciones que en el 2007 estos volúmenes aumentarán.

El perfil de los grandes distribuidores en el país está dibujado por ocho grupos principales dedicados en conjunto al comercio mayorista como minorista:

- Aldi: tan sólo abarca los supermercados de descuento.
- Edeka: el mayor grupo de ventas en productos de alimentación.
- Markant: la mayor cooperativa independiente de compras de Alemania.
- Rewe: uno de los mayores grupos detallistas de alimentación de Europa. Supermercado escogido para realizar la venta de nuestro producto, la negociación se realizó vía Internet donde el Gerente de esta empresa nos confirmó la compra de nuestro producto. Anexo 2.2
- Metro AG: el mayor grupo de comercio detallista de Alemania.
- Schwarz-Lidl: que comercializa a través de sus cadenas Kaufland y Lidl.
- Tengelmann: conformado por empresas Kaiser's y Tengelmann y el supermercado de descuento Plus.
- Y SPAR: que abastece sus punto de venta y a comerciantes detallistas.

El mercado Alemán necesita importar el 68% de su consumo de frutas y el 58% en hortalizas.

### **2.7.3.2 Clientes Secundarios**

Como clientes secundarios se deben considerar a todos los miembros de la cadena de distribución excepto los importadores con quienes se tiene trato directo.

Este producto está dirigido a los consumidores de todas las edades pertenecientes a los segmentos medio, medio-alto y alto, que tengan como hábito el consumo de vegetales alimentarios saludables, de calidad y de alto valor nutricional.

Es importante mencionar que las tareas de promoción deben ser realizadas conjuntamente con los propietarios de las cadenas de supermercados, ya que es el que representa a la marca en el mercado donde se va a distribuir el producto y conoce mejor a las características de dicho mercado por lo que juega un rol muy importante como fuente de información.

Una vez que se coloque la oficina en el mercado meta, se podrá tener mayor y mejor información para realizar una mejor promoción de los productos, y además podrá verificar el funcionamiento de ésta.

En el corto plazo se distribuirán los productos a los diferentes supermercados de destino en el Ecuador y entregar el 2% de las lechugas empacadas para que sean consumidas por los ecuatorianos.

Luego, se buscará formar un gremio con la competencia exportadora local, para así mantener una oficina en el exterior que trabaje en representación y coordinación con los exportadores y los apoye para aplicar mejores estrategias de marketing.

## **2.8 Condiciones y características para la exportación**

Para exportar un producto se deben tener en cuenta ciertos requisitos como:

1. Requisitos de exportación.
2. Trámites de exportación.
3. Requerimientos sanitarios.
4. Requisitos fitosanitarios.

5. Preparación del producto para el mercado.
6. Calidad y Empaque.
7. Formas de presentación.
8. Transporte, flete y seguro.
9. Barreras arancelarias.

### **2.8.1 Requisitos de exportación**

- Tener No. RUC, que esté habilitado por el SRI.
- Los exportadores deben consignar los datos en la “Tarjeta de Identificación Exportador”, proporcionada por el BCE y los bancos corresponsales y ser presentada en el banco en el que el cliente disponga de una cuenta corriente o de ahorros.
- Para el ingreso en el sistema de Comercio Exterior, los bancos corresponsales solicitarán documentos personales adicionales, según sus políticas de gestión.
- El trámite de registro de exportador se realiza una sola vez.

### **2.8.2 Trámites de exportación**

- El Formulario Único de Exportación FUE, puede ser adquirido en el Banco Central y Bancos Corresponsales.
- En el formulario de exportación se deberá consignar los datos de la exportación, en original y cinco copias, al que se acompañará copia de la factura comercial numerada.
- El FUE tiene un plazo de validez indefinido y será válido para un solo embarque, excepto cuando se trate de los siguientes casos especiales, en donde tendrá un plazo de validez de 15 días:

- a) Cuando los productos a exportarse estén sujetos a precios mínimos referenciales, cuotas, restricciones o autorizaciones previas.
- b) Cuando los productos a exportarse sean perecibles en estado natural, negociados bajo la modalidad venta a consignación.

El Visto Bueno también puede ser tramitado vía Internet, a través de una clave. Se debe ingresar a la dirección [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec), “Comercio Exterior” y escoger, “Solicitud de Acceso”, en la que se presenta el procedimiento para el efecto.

Con el RUC y la clave, el exportador está listo para acceder al servicio propuesto o realizar consultas respecto a sus operaciones.

#### **2.8.2.1 Trámites especiales de exportación**

En ciertos casos, algunas mercaderías para su exportación se rigen por ciertas regulaciones y trámites especiales adicionales a los ya indicados; de los cuales unos requisitos son exigibles para los trámites internos y otros son exigibles por el comercio internacional, por parte de los importadores.

Para el presente proyecto se debe tomar en cuenta que el producto va a ser exportado a Alemania, país que impone ciertas reglas antes de permitir la comercialización de un producto a su territorio. En Alemania se aplica la reglamentación relativa a la calidad de frutas y verduras frescas, EC 2200/96, emitida el 28 de Octubre de 1996 en el marco de la Política Agrícola Común, PAC, que surgió como resultado del proceso de armonización de las reglamentaciones de los diferentes países miembros de

la Unión de Enero de 1993. En el caso de productos para los cuales no exista una reglamentación europea, se aplican las normas del Códex Alimentarius. Adicionalmente, se aplican la Ley de Grados Comerciales de Alemania, de carácter facultativo, y la Ley Alemana sobre alimentos.

El Instituto de Investigaciones Alimentarias (Bundesamt für Ernährung und Forstwirtschaft) tiene la responsabilidad de verificar el cumplimiento de las reglamentaciones aplicables en cada caso y, para el efecto, inspecciona al azar las importaciones en los puntos de entrada y en los mercados terminales; adicionalmente, los oficiales de Aduana autorizados (aunque no es responsabilidad) para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad y rechazar embarques que no los cumplan. Es de anotar, sin embargo, que los importadores normalmente imponen sus propias condiciones, por lo cual las reglamentaciones existentes deben tomarse como indicativas.

La Unión Europea se caracteriza por ser un mercado cuyos habitantes ostentan un nivel de vida relativamente elevado y que exigen en los productos que consumen ciertos estándares de calidad, presentación y conservación. Con respecto a la calidad los europeos se fijan en cuatro aspectos básicos:

- Normalización de productos
- Calidad gustativa
- Calidad sanitaria y estricta limitación de residuos sobre los productos alimenticios
- Reciclado de empaques así como su tratamiento a base de productos químicos.

Además, los europeos están influenciados por la tendencia a nivel global de los alimentos saludables, ojala orgánicos y que sean fáciles de preparar.

### **2.8.3 Requerimientos sanitarios**

Los requerimientos sanitarios para la exportación de productos alimenticios son muy variados y los países importadores exigen los más altos estándares de calidad tanto en el manejo de la materia prima como en el procesamiento de ésta.

Los productos a exportarse, deben someterse a diferentes reglas dependiendo del destino que van a tener en el mercado internacional, así si el producto va a ser utilizado como insumo alimenticio debe sujetarse a los Requisitos Legales y Técnicos para el Registro Sanitario de Productos Alimenticios de Fabricación Nacional; si va a ser utilizado como cosmético se debe someter a la Armonización de Legislaciones en Materia de Productos Cosméticos.

### **2.8.4 Requisitos fitosanitarios**

Los requisitos fitosanitarios aplican si se quiere exportar la lechuga hidropónica como vegetal completo o en partes, y los trámites respectivos se realizarían en el Ministerio de Agricultura.

En términos generales en Alemania no existen restricciones fitosanitarias de admisión para la importación de frutas y verduras fresas, pero si se exige el respectivo certificado fitosanitario expedido por la entidad competente en el país de origen.

En cuanto al reglamento sobre límites máximos de residuos pesticidas, existen disposiciones que especifican los productos químicos (expresados como ingrediente activo) que son permitidos por cada tipo de producto y los límites máximos permitidos, expresados en partes por millón (miligramos/kilogramos); si los residuos superan estos límites, los productos serán rechazados. Los exportadores deben pedir a su cliente (importador) la información vigente sobre este tema para los productos que estén negociando.

### **2.8.5 Preparación del producto para el mercado**

Para eliminar cualquier suciedad que traiga la lechuga, se debe lavar con agua limpia. Además, eliminar aquellas hojas afectadas por enfermedades, con daños mecánicos o muy deshidratados. El lavado se hace en cajas desinfectadas en las cuales las lechugas deben ir colocadas con el corte hacia arriba y no estrujadas o metidas a la fuerza, ya que esto hace que ocurran quebraduras y rajaduras en las hojas que afectan la calidad final, pero además se convierten en entrada para organismos que causan enfermedades.

### **2.8.6 Calidad y empaque**

Una lechuga de buena calidad debe estar limpia, sin residuos de insectos o babosas, debe tener apariencia fresca y crujir al partirlas; sus hojas deben estar enteras, sin rajaduras o quebraduras para que si usted almacena en su refrigeradora (puede ser en bolsas plásticas con agujeros en los lados) la pueda conservar sana por mas tiempo. Deben ser tiernas, pues lechugas sazonadas adquieren mal sabor.

La presencia de quemaduras en la puntas o de coloración café alrededor de los márgenes de las hojas son señales de calidad pobre y causará el rechazo o castigo del producto en el mercado.

Las lechugas hidropónicas son exportadas normalmente en bolsas plásticas selladas, están son guardadas en cajas de cartón. El tamaño dependerá de los requerimientos del importador. Normalmente las cajas deben tener un tamaño tal que se puedan acomodar en las parihuelas (1m. x 1.5m.) especiales para el transporte.

### **2.8.7 Formas de presentación**

Con respecto al Índice de madurez la lechuga se debe cosechar cuando las hojas han desarrollado un color verde intenso o rojo morado intenso, dependiendo de la variedad. El tamaño es también importante para determinar la madurez, según variedades.

El tamaño y peso por unidad de las hortalizas es cuando las hojas se encuentran de 7 a 9cm de alto. Y el peso optimo de lechugas por cajas se especificó con anterioridad donde se debe usar por caja 30 lechugas con un peso de 1.36 kg., tomando en cuenta que el peso total por caja debe ser de 24.54 kilos.

### **2.8.8 Transporte, almacenamiento y seguros**

Una vez lavadas, se procede a colocarlas en las cajas en el lugar donde se almacenan mientras son llevadas a los distintos mercados.

Se deben evitar colocar sobres ellas otros productos, como ramas de apio por ejemplo, ya que estos pesan lo suficiente como para quebrar las delicadas hojas.

Al evitar todos esos daños también se evita tener que eliminar más hojas a la lechuga, lo cual le restaría apariencia y precio.

El transporte se lo puede realizar vía aérea o marítima. La diferencia entre ellas es el costo. El transporte aéreo es más elevado que el transporte marítimo, aunque la decisión de la vía óptima de envío depende principalmente del cliente, quien generalmente escoge el medio de transporte a utilizar.

Las empresas ecuatorianas generalmente exportan por vía aérea para reducir el tiempo de entrega, pero al realizarlo por este medio los costos son muy altos; en el Ecuador ya se han realizados exportaciones de Ecuador a Alemania vía marítima de otros productos que son igual de delicados que la lechuga y ha tenido éxito el envío por este medio. Los costos de transporte por vía marítima son de \$ 2.55 ( € 1.83) por cada funda de lechuga de 1.36 kg. y los costos por vía aérea son de \$ 10,36 ( € 7.43).

### **2.8.9 Aranceles y barreras arancelarias**

Las partidas arancelarias de este producto son:

- NANDINA: 0705.11.00 “Repolladas (lechugas)”
- NANDINA: 0705.19.00 “Las demás lechugas”
- NANDINA: 0705.00.00 “Lechugas y achicorias”

- NANDINA: 1209.91.40 “Lactuca sativa”

**TABLA 2.10**  
**REPORTE DE SUBPARTIDA**

<b>Código de Producto (TNAN)</b>	
Antidumping	0%
Advalorem	15%
FDI	0.5%
ICE	0%
IVA	0%
Techo Consolidado	0%
Incremento ICE	0%
Unidad física (de medida)	Kg.

*Fuente:* CAE

**Elaborado por:** Autoras de la Tesis

El Ecuador a través del Sistema General de Preferencias posee arancel 0% para exportar a Alemania, medida beneficiosa ya que la competencia más fuerte se encuentra en la zona Europea.

La lechuga exportada desde el Ecuador no está sujeta a tarifas arancelarias impuestas en los principales mercados de destino, según acuerdos regionales de tratamiento preferencial para el Ecuador.

Por aplicación del Sistema Generalizado de Preferencias para los Países Andinos (SPG) Europa no aplica arancel en las exportaciones ecuatorianas a estos mercados.

En el mismo orden, Estados Unidos no impone aranceles a productos ecuatorianos bajo el amparo de la Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (LPAA).

Las exportaciones a los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) están libres de gravámenes, según los acuerdos suscritos.

## **2.9 Análisis FODA**

Para el presente proyecto de producción y exportación de lechuga hidropónica, se detalla el siguiente análisis FODA.

### **Fortalezas**

- La producción de la lechuga hidropónica se da casi durante todo el año.
- La variedad de climas que presenta el Ecuador otorga una ventaja competitiva frente a los competidores externos.
- Características del sistema de cultivo permite obtener un producto sano y nutritivo.
- Rendimiento de la producción superior al de otros tipos de cultivos.
- El cultivo en invernadero permite la obtención de un producto con mayor duración y resistencia al clima.
- El cultivo hidropónico permite obtener productos de mejor sabor, superior al de otros productos y resistencia al clima.
- En otros países el cultivo en Invernadero es un poco caro debido a las inclemencias del clima y otros factores, pero en Ecuador no sucede esto,

el clima es muy parejo, lo que facilita el control de las condiciones sin necesidad de una estructura tan sofisticada y costosa.

- El sistema de cultivo hidropónico permite el mejor aprovechamiento de los recursos. Permite el aprovechamiento de suelos no agrícolas y la utilización de agua y nutrientes en cantidades exactas.
- El cultivo en Invernadero permite producir a lo largo de todo el año, por lo que se tiene una oferta constante.

### **Oportunidades:**

- La ventaja de poseer un clima variado permite obtener una producción constante durante todo el año, a diferencia de los mercados meta y algunos competidores que poseen una producción estacional por lo variable de su clima.
- Los convenios de cooperación internacional como, por ejemplo con la Unión Europea representan un apoyo significativo para los que quieran exportar.
- Ecuador cuenta con adecuada infraestructura, vías y puertos para la exportación al mercado destino.
- Disponibilidad de mano de obra.
- El Ecuador está exento de aranceles.
- La creciente tendencia a consumir productos orgánicos ofrece un mercado bastante atractivo.

### **Debilidades:**

- Falta de experiencia en el negocio.
- Inversión inicial elevada.

- El precio de los cultivos hidropónicos es un poco más elevado que el de los cultivos tradicionales.
- La alta perecibilidad de los productos, durante el proceso de exportación puede fallar cualquier de las etapas (por ejemplo papeleos) y podrían haber demoras que impidan cumplir con los plazos establecidos.
- Dificultad en el acceso a compradores potenciales en el extranjero.
- Desventaja en el mercado debido a escasas posibilidades de crédito en el corto plazo.

**Amenazas:**

- El probable ingreso de países competidores al mercado que utilicen este sistema; asimismo debido a los avances de la tecnología, pueden aparecer nuevos sistemas de cultivo que ofrezcan mayores ventajas que el cultivo hidropónico.
- Existe un riesgo permanente en lo que se refiere a la determinación del precio de los productos perecibles, ya que esta se da mediante una liquidación en el destino dependiendo del estado de los productos al llegar. Asimismo, existe el riesgo de que por algún motivo la mercadería no sea aceptada en el destino.
- Países competidores cuentan con mayor experiencia en el mercado.
- El mercado destino cuenta con posicionamiento de otros países proveedores.
- Lealtad a la marca de productos existentes afectan la entrada al mercado de nuevos productos.
- Desastres ambientales como El Fenómeno de El Niño, inundaciones, etc.

## **CAPÍTULO III**

### **ESTUDIO TÉCNICO**

#### **3.1 Proceso**

La lechuga hidropónica para su óptimo desarrollo es cultivada en clima templado, pero también puede ser adecuada a climas cálidos y fríos. Se desarrollará el proyecto en la Ciudad de Quito debido aquí se encuentran la mayoría de productores de lechugas y hay mayor facilidad de encontrar los materiales necesarios para la elaboración del proyecto.

Este proceso no incurren en muchos gastos ya que los materiales son muy económicos como el cascarilla de arroz, arena, agua, fundas plásticas, madera, clavos, espumaflex, plástico, plántulas; lo cual hace que este proyecto sea muy rentable.

Este proceso se lo realiza de una manera técnica, por lo tanto se excluye el uso de químicos, lo que hace que sean más saludables para el consumo humano, y a su vez, se protege el ecosistema ya que no requiere de la tala del bosque.

### 3.1.1 Establecimiento del cultivo

La lechuga hidropónica (*Lactuca sativa*) es una especie originaria de todos los trópicos del mundo. La lechuga es cultivado en casi todo el mundo, en nuestro país se encuentra la mayor parte en la Región Interandina y unos pocos cultivos en la Costa ecuatoriana.

El lugar ideal para producir este tipo de lechuga son sitios con temperaturas entre 13 a 25 °C para la germinación de la plántula, y el rango de temperatura para su desarrollo se encuentra entre 17 a 22 °C, siendo su óptima entre los 16 a 22 °C. Las zonas no tropicales del Ecuador son ideales para su producción.

**TABLA 3.1**

<b>INDICACIONES PARA EL CULTIVO DE LECHUGA HIDROPONICA</b>			
<b>Lechuga</b>	<b>Sustrato Sólido utilizable</b>	<b>Condiciones de Crecimiento</b>	<b>Observaciones</b>
Lactuca Sativa	Cascarilla de arroz, arena	16 a 22 ° C bajo protección plástica	La tecnología se encuentra en los países más industrializados

*Fuente: <http://sistemas/micasa/>*

*Elaboración: Autoras de la tesis*

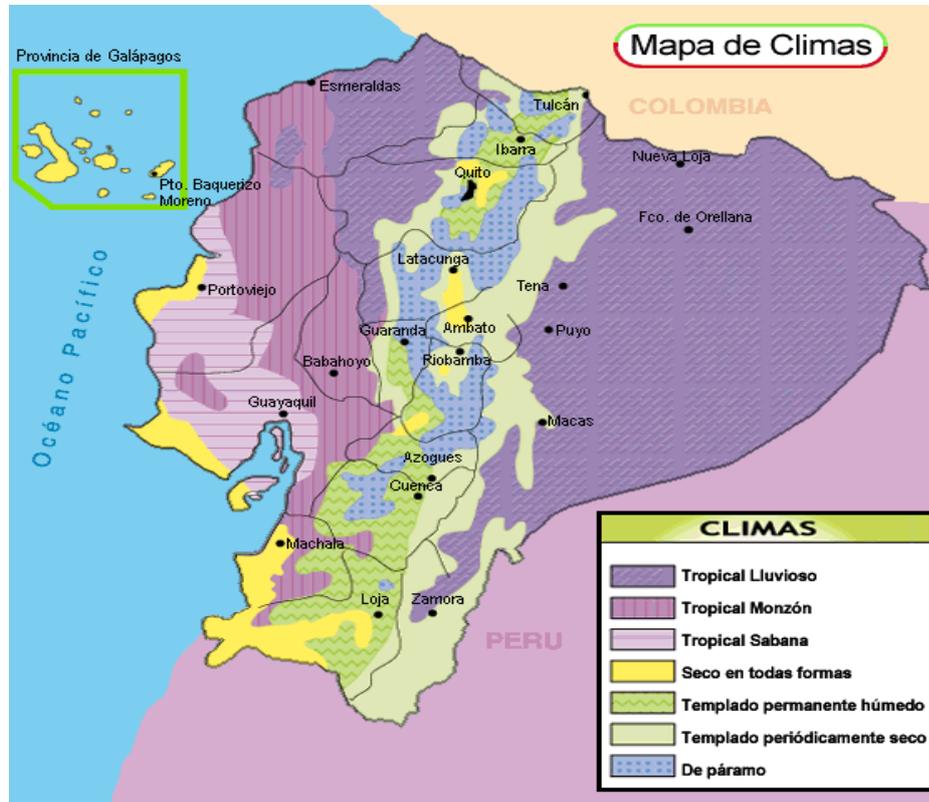
### **3.1.2 Macro y micro localización**

Su distribución comprende los valles secos y templados de la Sierra; en ciertos lugares puede localizarse en partes más altas pero protegidos de heladas y con períodos secos de más de tres meses, con riego: Mira, Valle del Chota, Pimampiro, Ibarra, Valle de Guayllabamba, San Antonio de Pichincha, El Quinche – Puembo, Machachi, Latacunga, Ambato - Huachi, Píllaro, Chambo, Penipe, Guamote, Azogues, Girón, Vilcabamba.

En ciudades de la región costera se realizan cultivos de Lechugas Hidropónicas adecuando los invernaderos con una ventilación arreglada para el cultivo de este producto como son Manta y Guayaquil; debemos tomar muy en cuenta que existen ciudades como Santa Elena, Salinas entre otras donde no se puede dar un buen cultivo, debido a que el agua de estas ciudades es salina y causa daño en el vegetal.

Apartando estas ciudades donde no se pueden cultivar se puede demostrar que Ecuador es un país que posee las condiciones climatológicas favorables para la agricultura.

**FIGURA 3.1**  
**MAPA METEOROLÓGICO DEL ECUADOR**



Fuente: INAHMI

En la provincia de Pichincha en la ciudad de Quito se ha venido desarrollando la actividad con resultados satisfactorios, y se escogió esta ciudad para la producción y la exportación de lechugas hidropónicas, debido a que ya se han realizado producciones de esta hortaliza teniendo éxito y el clima es propicio para realizar cultivos todo el año, para escoger esta área se realizó un estudio que se muestra en el Anexo 3.1.

El lugar escogido para llevar a cabo este proyecto es el Capital del Ecuador (Quito) ya que el lugar cumple con las condiciones climáticas ideales para el desarrollo de este tipo de vegetal y financieramente es conveniente puesto que el costo del m<sup>2</sup> es bajo, a su vez se encuentra en la

zona rural; generando así empleo a las personas que habitan en la zona y fomentando su desarrollo económico-social.

Además se considera que en esta zona no hay peligro de las plagas y enfermedades que podrían atacar el cultivo, las cuales se mencionan más adelante. Así mismo se tomó en cuenta el factor de la materia prima debido a que en la zona se encuentran madereras que nos pueden proveer el aserrín que se necesita para este cultivo.

## **3.2 Proceso de Sembrado**

### **3.2.1 Selección y Preparación del Área de cultivo**

Como el objetivo de este proyecto es exportar la lechuga hidropónica al mercado Alemán se ha tomado en consideración el costo del transporte, desde la cosecha hasta el puerto de embarque, tomando en cuenta que el costo de exportar a Alemania tiene un costo menor si es en forma marítima.

Otro factor importante es el clima y la humedad y estas provincias cumplen con estos requerimientos. No se necesita la preparación y adecuación de la terreno (respecto a la tierra) ya que esta hortaliza no tiene contacto con el suelo mas bien su cultivo es realizado en cajones que contienen agua con sus respectivos nutrientes y todo esto se encuentra en invernaderos para evitar la contaminación externa, enfermedades, plagas y las esporas que existen en el ambiente y al mismo tiempo para mantener un clima constante dentro del mismo y de esta manera aumentar la producción y obtener un producto de mejor calidad para el consumo humano.

La dimensión del terreno para la elaboración del proyecto es aproximadamente de 2.700 m<sup>2</sup>, se instalará 12 invernaderos donde se

encontrarán colocados los cajones para el cultivo de la plántula, se sembrara aproximadamente un total de 753.984 libras de lechugas.

### **3.2.2 Semilla y cultivo**

Los cultivos hidropónicos o cultivos sin tierra, son llamados así ya que en lugar de que las plantas se siembren en la tierra, estas se siembran con materiales llamados sustratos. Estos sustratos se pueden preparar con los siguientes materiales o con mezclas de ellos:

- Arena de río
- Piedra pómez
- Cascarilla de arroz.

Las mezclas de sustratos que podemos usar son las siguientes:

1. Una parte de cascarilla de arroz + una parte de arena de río (método que se utilizará en el sombrío).
2. Una parte de cascarilla de arroz + una parte de piedra pómez
3. Dos partes de cascarilla de arroz + una parte de arena de río + una parte de piedra pómez.

Ahora se verá cómo preparar un sustrato:

1. Tomar la cascarilla de arroz y colocarla en un balde plástico, y dejar remojando durante 10 días, con suficiente agua.
2. Después de los 10 días, se saca el agua sucia y se lava la cascarilla de arroz con suficiente agua, hasta que el agua salga cristalina.
3. Tomar la arena de río y colocarla en un balde plástico y lavarla con agua.
4. Tomar una parte de cascarilla de arroz con un recipiente, y con el mismo recipiente tomar una parte de arena de río, colocarla en un recipiente y

mezclar hasta que queden bien revueltos. Esto se hace hasta completar la cantidad deseada de sustrato.

Se sugiere que NUNCA se mezclen los sustratos en los recipientes de cultivo que van forrados de plástico, ya que este puede romperse. Tampoco se deben colocar secos dentro de los recipientes, cualquiera de ellos, y luego tratar de humedecerlos ya que esto resultaría imposible.

Existen dos tipos de sistema de siembra:

1. Siembra por trasplante.
2. Siembra directa

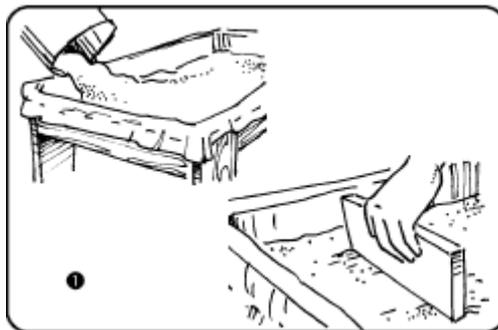
- 1. Siembra por Trasplante:** Este tipo de siembra se hace para plantas que necesitan cuidados especiales en sus primeras semanas de vida, para ello las semillas se colocan en *SEMILLERO* en los cuales las plantas nacen y se mantienen durante unas semanas. Entre las verduras que más se siembran por trasplante tenemos: Apio, Remolacha, Brócoli, Cebolla, Espinaca, Lechuga, Perejil, Chile, Pimiento, Tomate.
- 2. Siembra Directa:** Se usa para plantas que no necesitan semilleros en sus primeras semanas de vida, ya que desde el principio crecen fuertes. Las semillas de estas plantas se siembran directamente en el lugar donde pasarán todo su ciclo de vida. Entre estas verduras tenemos: Arveja, Cilantro, Fresa, Fréjol, Melón, Nabo, Rábano, Remolacha, Sandía, Zanahoria.

### 3.2.3 Fabricación de los Semilleros

Un semillero es un pequeño espacio en el que se le da un cuidado especial a las plantitas, para asegurar su nacimiento y crecimiento inicial. Ahora veamos cómo se hace un semillero de hidroponía:

1. Revisar que el sustrato esté bien húmedo.
2. Revisar que el sustrato no contenga piedras o elementos extraños, como: palos, hojas, insectos muertos, pedazos de metal, etc.
3. Regar todo el sustrato con poca agua.
4. Nivelar el sustrato con una tablita de madera o de plástico.

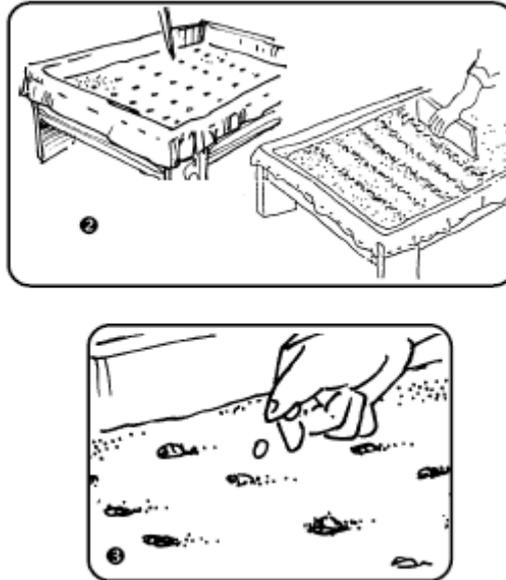
**FIGURA 3.2**



*Fuente: [www.bvssan.incap.org](http://www.bvssan.incap.org)*

5. Marcar los canalillos con un palito de madera o de plástico, las distancias dependen del tipo de verdura que vamos a sembrar.
6. Colocar las semillas en los canalillos a las distancias recomendadas.
7. Tapar los canalillos con una delgada capa de sustrato.

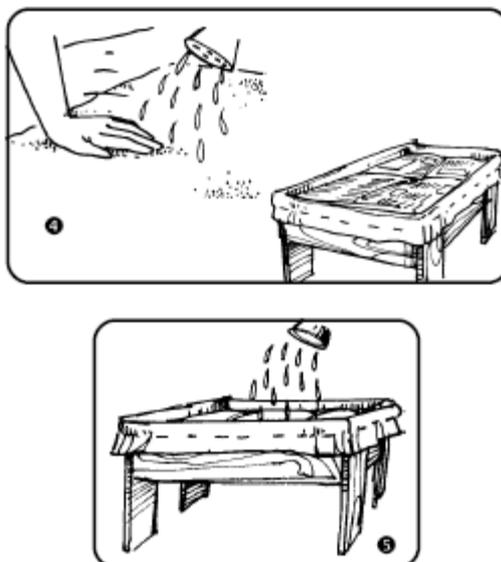
**FIGURA 3.3**



*Fuente: [www.bvssan.incap.org](http://www.bvssan.incap.org)*

8. Aplastar suavemente el sustrato con la palma de la mano.
9. Regar, nuevamente, todo el sustrato con poca agua.
10. Cubrir el semillero con una o más hojas de papel periódico, dependiendo del tamaño del semillero, se debe sostener con pequeñas piedras en cada esquina del semillero.
11. Mojar el papel periódico, dos veces al día.

**FIGURA 3.4**

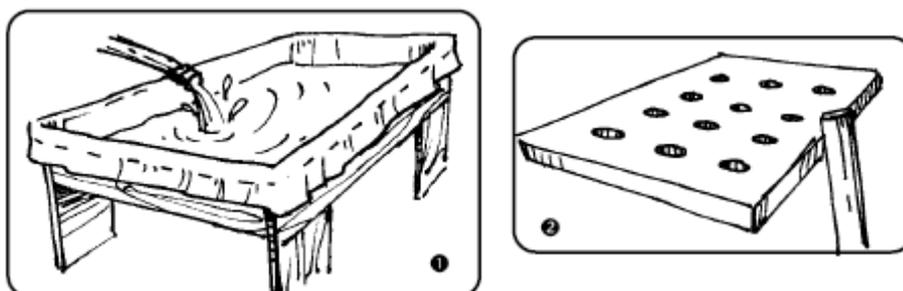


*Fuente: [www.bvssan.incap.org](http://www.bvssan.incap.org)*

Realizados los pasos que se han especificado anteriormente, se entrará a la etapa del cultivo de la lechuga hidropónica por medio del método de Raíz Flotante, tomando en cuenta los siguientes pasos:

1. Colocar agua en la caja de maderas antes fabricadas, luego tomar una plancha de espumaflex de 41 cm. de largo por 34 cm. de ancho y abrir hoyos con un tubo caliente de 1 pulgada de ancho.

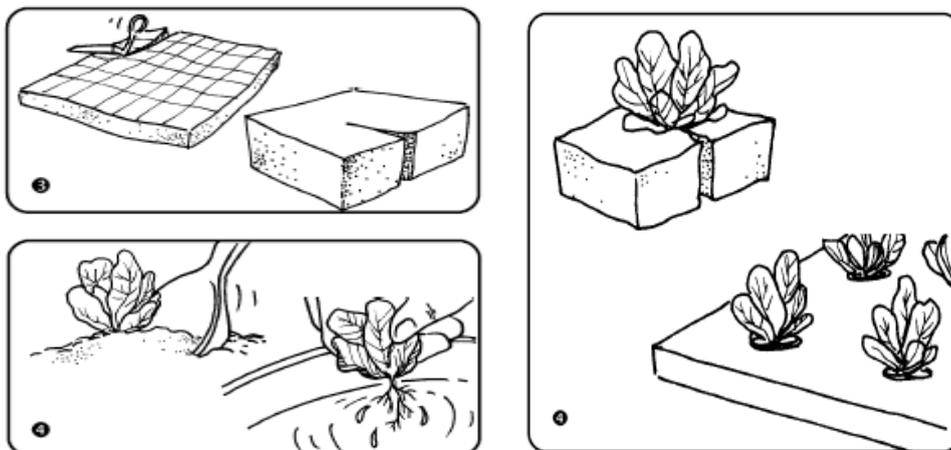
**FIGURA 3.5**



*Fuente: [www.bvssan.incap.org](http://www.bvssan.incap.org)*

2. En una plancha de esponja dibujar varios cuadritos de 3 por 3 cm. y luego con una tijera cortarlos con cuidado para que no pierdan la forma. Se toman estos cubitos y se les hace un corte a la mitad.
3. Se toma la caja forrada de plástico y sin drenaje, y se llena con agua hasta una altura de 13 cm.
4. Se toman del semillero las plantitas teniendo cuidado que no se lastime la raíz y que salga completa. Lavar la raíz con agua limpia cuidando que no le quede sustrato, procurar no tocar la raíz con la mano.
5. Cada una de las plantitas se coloca en el cubito de esponja y se mete en los hoyos hechos a la plancha de espumaflex.

**FIGURA 3.6**



Fuente: [www.bvssan.incap.org](http://www.bvssan.incap.org)

El agua preparada con sustrato que se encuentra dentro de la caja se agita con la mano por lo menos dos veces al día haciendo burbujas. Cuando se sacan las plantitas del semillero hay que tener cuidado de sacar toda la raíz y con cuidado para no romperla.

Es muy importante que recordemos que **TODOS LOS DÍAS**, por lo menos tres (2 veces por día), debemos levantar la plancha de espumaflex,

con cuidado y agitar el agua con la mano, tratando de formar burbujas de aire, ya que las plantas, al igual que nosotros, necesitan de aire para sobrevivir.

**FIGURA 3.7**



*Fuente: [www.bvssan.incap.org](http://www.bvssan.incap.org)*

#### **3.2.4 Cómo se alimenta la Planta?**

Los sustratos (material que se usa en lugar de la tierra) no contienen ningún alimento para la planta por lo que se le debe dar de forma artificial por medio de dos soluciones, estas son:

**TABLA 3.2**

<b>SOLUCIÓN CONCENTRADA “A”(10 LTS)</b>	
Fosfato Monoamónico	340 GRS.
Nitrato De Calcio	2,080 GRS.
Nitrato De Potasio	1,100 GRS.
<b>SOLUCIÓN CONCENTRADA “B” (4 LITROS)</b>	
Sulfato De Magnesio	492 GRS.
Sulfato De Cobre	0.48 GRS.
Sulfato De Manganeso	2.48 GRS.
Sulfato De Zinc	1.20 GRS.
Ácido Bórico	6.20 GRS.
Molibdato De Amonio	0.02 GRS.
Quelato De Hierro	50 GRS.

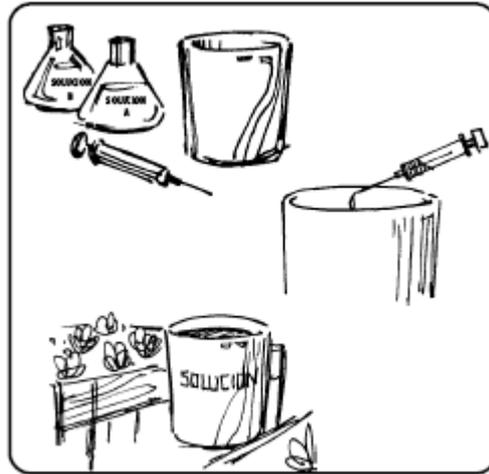
Fuente: [www.bvssan.incap.org](http://www.bvssan.incap.org)

Elaboración: Autoras de la tesis

Estas dos soluciones (concentrada “A” y la concentrada “B”) se mezclan sólo con agua. Para hacer una solución nutritiva para alimentar a las verduras que se sembraron se hace lo siguiente:

1. Tomar un recipiente plástico o de vidrio y le agregamos un (1) litro de agua.
2. Tomar una jeringa plástica, sin aguja, y medir 5 cc (ml) de la solución A (blanca) y mezclamos su contenido con el litro de agua, luego lavamos bien la jeringa.
3. Con la misma jeringa medir 2 cc(ml) de la solución B (verde) y mezclar su contenido con el mismo litro de agua que ya tiene solución A.
4. Revolver bien esta solución y ya está lista para regar nuestras verduras.

**FIGURA 3.8**



Fuente: [www.bvssan.incap.org](http://www.bvssan.incap.org)

La forma en la que se alimentan las plantas en el método de raíz flotante es el siguiente:

1. Se mide la cantidad de agua que le cabe a la caja (18 litros).
2. Se llena la caja con agua hasta la altura indicada (13 cm.).
3. Se agrega la solución A (90 cc (ml)) con la jeringa y revolver bien.
4. Se agrega la solución B (36 cc (ml)) con la jeringa y revolver bien, y ya está lista para alimentar a nuestras verduras.

Las cantidades de solución A y B deben de ser exactas y siempre respetando lo siguiente: *por cada litro de agua se agregan 5 cc. (ml.) de solución A y 2 cc. (ml.) de solución B.*

El agua dentro de la caja debe cambiarse una vez al mes, es decir se saca el agua de la caja, se agrega agua nueva y se le agregan las soluciones A y B en la cantidad mencionada en el procedimiento.

### **3.3 Manejo del cultivo**

#### **3.3.1 Controles fitosanitarios**

Al referir sobre un control fitosanitario obviamente es importante relevar que se debe por prioridad mantener al cultivo de las plántulas sano y libre de plagas y enfermedades durante todo su ciclo de crecimiento.

Muy especialmente debe evitarse la infección con virus. Una plántula contaminada con virus no siempre muestra los síntomas en el vivero y puede llegar al campo ya enferma. Por eso es importante producir las plántulas en un ambiente aislado, un invernadero herméticamente cerrado a la entrada de los insectos tipo mosca blanca y áfidos. Para este objetivo se usa la malla mosquitera, colocándola en todas las aperturas del invernadero. Si se observan insectos en el cultivo, hay que aplicar fumigaciones inmediatas de insecticidas apropiadas.

#### **3.3.2 Control de plagas**

Las plagas que más afectan a la Lechuga Hidropónica son:

- Trips (Thrips tabaci): El adulto de *Frankliniella occidentalis* mide de 1.5 mm. de longitud, es alargado. Es una plaga dañina, más que por el efecto directo de sus picaduras, por transmitir a la planta el Virus del Bronceado del Tomate (TSWV). La presencia de este virus en las plantas empieza por provocar grandes necrosis foliares y mueren.
- Minadores (Liriomyza trifolii y Liriomyza huidobrensis): Forman galerías en las hojas y si el ataque de la plaga es muy fuerte la planta queda debilitada.

Dar un tratamiento cuando se vean las primeras galerías con alguna de estas materias activas: Abamectina, Metidation + Piridafention.

- Mosca blanca (Trialeurodes vaporariorum): Produce un debilitamiento general de la planta picando y absorbiendo los jugos.
- Pulgones (Myzus persicae, Nasonovia ribisnigri y otros): Se trata de una plaga sistemática en el cultivo de la lechuga. El ataque de los pulgones suele ocurrir cuando el cultivo está próximo a la recolección. Aunque si la planta es joven, y el ataque es grande, puede arrasar el cultivo. También transmite virus.
- Gusano de alambre (Agriotes lineatus): Estos gusanos viven en el suelo y producen daños graves al comer raíces. Además, estas galerías son puerta de entrada de enfermedades producidas por hongos del suelo. Conviene tratar al suelo antes de sembrar con Clorpirifos, Oxamil, Foxim, etc. Si se detecta la plaga con el cultivo plantado, se aplicará en el agua de riego alguno de los productos anteriores.
- Gusano gris (Agrotis segetum): Esta oruga produce daños seccionando por el cuello a las plantas más jóvenes y quedan tronchadas. Escarba al pie de las plantas para descubrirlos. Hay insecticidas antiinsectos del suelo o tratamientos aéreos cuando se detecte la plaga.
- Mosca del cuello (Phorbia platura): Son las larvas de dípteros que atacan a la lechuga depreciando su valor comercial. Tratar con Acefato.
- Rosquilla (Spodoptera littoralis), Plusia (Plusia gamma): Las hojas mordidas por estos gusanos. Si no hubiese más remedio, un insecticida con Acefato va bien.

- Caracoles y babosas: Muerden las hojas estropeando la cosecha.
- Gorriones: Semilleros picoteados. Les encanta las semillas. Cubre las bandejas con una malla hasta que germinen. Los pájaros pueden atacar a los plantones.

Entre las enfermedades más comunes que afectan a la Lechuga Hidropónica se encuentran:

- Antracnosis (Marssonina panattoniana): Los daños se inician con lesiones de tamaño de punta de alfiler, éstas aumentan de tamaño hasta formar manchas angulosas-circulares, de color rojo oscuro, que llegan a tener un diámetro de hasta 4 cm. Control: desinfección del suelo y de la semilla y fungicidas como Captan.
- Botritis o moho gris (Botrytis cinerea): Los síntomas comienzan en las hojas más viejas con unas manchas de aspecto húmedo que se tornan amarillas, y seguidamente se cubren de moho gris que genera enorme cantidad de esporas. Si la humedad relativa aumenta las plantas quedan cubiertas por un micelio blanco; pero si el ambiente está seco se produce una putrefacción de color pardo o negro.

Esta enfermedad se puede controlar a partir de medidas preventivas basadas en la disminución de la profundidad y densidad de plantación, además de reducir los excesos de humedad.

Materias activas: Benomilo, Captan, Iprodiona, Procimidona, Vinclozolina.

- Mildiu veloso (*Bremia lactuca*): En el haz de las hojas aparecen unas manchas de un centímetro de diámetro, y en el envés aparece un micelio veloso; las manchas llegan a unirse unas con otras y se tornan de color pardo. Los ataques más importantes de esta plaga se suelen dar en otoño y primavera, que es cuando suelen presentarse periodos de humedad prolongada, además las conidias del hongo son transportadas por el viento dando lugar a nuevas infecciones.

Para combatir esta enfermedad se recomiendan las siguientes materias activas: Captan, Zineb, etc.

- Esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*): Se trata de una enfermedad de suelo, por tanto las tierras nuevas están exentas de este parásito o con infecciones muy leves.

La infección se empieza a desarrollar sobre los tejidos cercanos al suelo, pues la zona del cuello de la planta es donde se inician y permanecen los ataques. Sobre la planta produce un marchitamiento lento en las hojas, iniciándose en las más viejas, y continúa hasta que toda la planta queda afectada.

En el tallo aparece un micelio algodonoso que se extiende hacia arriba en el tallo principal. Tratar con Dicloran e Iprodiona.

- Septoriosis (*Septoria lactuca*): Esta enfermedad produce manchas en las hojas inferiores. Productos: Difeconazol, Propineb + Triadimefon, Ziram.
- Virus del Mosaico de la Lechuga (LMV): Es una de las principales virosis que afectan al cultivo de la lechuga y causa importantes daños. Se transmite por semilla y por pulgones.

Los síntomas producidos pueden empezar incluso en semillero, presentando moteados y mosaicos verdosos que se van acentuando al crecer las plantas, dando lugar a una clorosis generalizada, en algunas variedades pueden presentar clorosis foliares. No tiene cura.

- Virus del Bronceado del Tomate (TSWV): Las infecciones causadas por este virus están caracterizadas por manchas foliares, inicialmente cloróticas, y posteriormente, necróticas e irregulares, a veces tan extensas que afectan a casi toda la planta que, en general, queda enana y se marchita en poco tiempo. Se transmite por el trips *Frankliniella occidentalis* al picar las hojas.

**Control:** Para evitar este tipo de plagas y enfermedades en este proyecto el cultivo se lo realiza en invernaderos con paredes de plástico debidamente esterilizados y con ventilación adecuada, de esta manera se elimina la contaminación externa, el exceso de humedad y el calor.

### **3.4 Cosecha**

Se debe elaborar un invernadero para poder mantener un clima constante como los existentes en la selva; es decir, un ambiente fresco. Su protección excesiva se justifica para evitar la contaminación externa, enfermedades.

La cosecha se lleva a cabo en el día 35 a 40 días, cuando la cabeza de lechuga debe pesar aproximadamente 0,68 Kg.

Las cabezas se retiran de sus aparatos de flotación y son empacadas directamente o refrigeradas para ser empacadas más tarde. El proceso de empaquetado es determinado por el productor y el consumidor. Existen

distintas formas de empaquetado. Los detalles técnicos de la cosecha dependen del tipo de empaque a utilizar.

### **3.5 Manejo de la Post-Cosecha**

#### **3.5.1 Importancia del manejo Post-Cosecha**

El mal manejo poscosecha es un problema que afecta gravemente a la economía de los productores, los comercializadores, los consumidores y por ende a todo el país.

En los países desarrollados se estima que las pérdidas por post/cosecha de los productos hortícola alcanzan del 5% al 25%, en tanto en los países en vías de desarrollo estas alcanzan del 20% al 50%, y en algunos casos más.

El producto mal manejado es de baja calidad y de corta vida útil, lo que impide que este alcance mercados exigentes y lejanos.

Se debe analizar la conveniencia de invertir en un mejor manejo post/cosecha, antes de pensar en el incremento de las áreas de cultivo. Es muy importante tener en cuenta que el manejo post/cosecha no puede mejorar la calidad del producto cosechado; es decir, que el buen manejo agrícola es de primordial importancia.

El diseño de las operaciones debe considerar el sistema total desde la cosecha hasta el consumidor final

### **3.5.2 Principales factores que influyen en el deterioro de los productos hortícola.**

Los productos hortícola, aún después de cosechados, siguen vivos y están sujetos a cambios y deterioro. Es importante entender los factores internos y externos que promueven el deterioro y lo que lo retardan (nunca lo eliminan).

#### **3.5.2.1 Procesos fisiológicos internos**

Los productos vivos respiran, es decir, consumen sus reservas de carbohidratos, quemándolas para producir CO<sub>2</sub>, agua y energía necesaria para mantener los procesos vitales. Parte de esta energía se pierde al ambiente y puede producir el calentamiento del producto (calor vital).

La respiración causa pérdida de peso, cambios de sabor y envejecimiento.

Otro importante proceso es la transpiración; es decir, la pérdida de agua por los poros. Su velocidad depende del producto, de la temperatura y de la humedad ambiental. Causa también pérdida de peso, marchitamiento y pérdida de textura.

Los productos generan etileno, que es una hormona que regula el crecimiento, la maduración y senescencia. El etileno, interno o externo, puede tener efecto a concentraciones muy bajas (0.1 partes por millón)

Hay productos que son generados por etileno y otros son muy sensibles al mismo. Este es un factor muy importante a considerar al efectuar carga y almacenamiento mixto.

Los procesos de maduración y envejecimiento causan modificaciones internas y externas en el producto.

### **3.5.2.2 Procesos fisiológicos causados por agentes externos**

La congelación causa un colapso de los tejidos y el deterioro total de los productos frescos. En ciertos casos, sobre todo en frutas tropicales, el frío, aun por encima del punto de congelación, produce alteraciones fisiológicas que destruyen la calidad (temperatura crítica). Tal es el caso del banano, piña y el mango. Esta temperatura depende del tipo de producto, de la variedad y de las condiciones del cultivo.

### **3.5.2.3 Daños físicos**

Daños superficiales o profundos causados por impacto, corte, vibración, causan deterioro de los tejidos internos produciéndose decoloraciones, pérdida de textura incremento de la transpiración y de la respiración, y en consecuencia, deterioro general de la calidad y disminución de la vida útil.

Estos daños se convierten en vías de penetración de infecciones que aceleran aun más el deterioro.

### **3.5.2.4 Daños patológicos**

Los patológicos, hongos y bacterias atacan de preferencia los tejidos afectados por daños mecánicos o fisiológicos. Su ataque es favorecido por altas temperaturas y humedades relativas. Su acción destructiva puede ser muy rápida y puede pasar de productos enfermos a productos sanos, por contacto superficial.

### **3.5.3 Aspectos a tener en cuenta en el Manejo post-cosecha de las lechugas hidropónicas.**

Los factores ambientales que mas influencia tienen son: la temperatura, la humedad relativa, la composición de la atmósfera circundante, la presencia de etileno y la luz.

Debemos manejar adecuadamente estos factores ambientales, así como impedir daños mecánicos y la acción de microorganismos, para lograr productos de alta calidad y mayor tiempo de vida.

#### **3.5.3.1 Temperatura post-cosecha**

Al bajar la temperatura, sin sobrepasar la temperatura crítica o el punto de congelación, se bajan los procesos de respiración, transpiración, producción de etileno y sensibilidad al mismo.

Se retardan también los procesos de maduración, se disminuye la pérdida de peso, se disminuye la actividad microbiana y se mitiga el efecto de daños mecánicos.

#### **3.5.3.2 Humedad Relativa**

Su elevación disminuye la transpiración pero favorece el desarrollo de microorganismos, por lo que debe encontrarse un adecuado punto de equilibrio.

### **3.5.3.3 Composición Atmosférica**

La reducción de los niveles de oxígeno y la elevación del contenido de CO<sub>2</sub>, sea intencional (uso de atmósferas controladas o modificadas, uso de empaque especiales) o no intencional (ventilación restringida), si pasa de ciertos límites que dependen nuevamente de productos, variedades y formas de cultivo, pueden causar daño fisiológico y daños graves de sabor.

### **3.5.3.4 Luz-Posición**

La incidencia de luz puede causar decoloraciones. El geotropismo puede alterar la forma del producto como es el caso del espárrago, si no se lo almacena en posición vertical.

### **3.5.3.5 Adecuado Punto de corte**

El adecuado punto de corte es un factor crucial en el manejo post-cosecha, y de él depende en gran medida la selección del proceso de manejo, la vida útil y las características sensoriales finales (sabor, aroma, textura, color). Es necesario determinar índices de madurez que orienten estas operaciones.

El tiempo transcurrido a partir de determinadas operaciones de cultivo, las características fisiológicas y propiedades físicas, químicas o sensoriales se usan para determinar estos índices.

### **3.5.3.6 Procesamientos tecnológicos a aplicar en el manejo post-cosecha**

Es normal que el manejo post-cosecha incluya operaciones de limpieza, selección, clasificación, que normalmente se aplican para eliminar productos no conformes con la calidad esperada y para mejorar la presentación.

Además de las ya anotadas, las principales operaciones tienen que ver con el manejo de la temperatura y la humedad relativa; el empaque, la aplicación de tratamientos suplementarios, como funguicidas, recubrimientos; el buen almacenamiento y el buen transporte.

Ya se ha indicado que el manejo correcto de la temperatura es la herramienta primera, y más efectiva para extender la vida útil y mejorar la calidad. Todos los otros procesos deben considerarse complementarios a este. En general, la aplicación de frío debe ser lo más rápido posible, por lo que es necesario seleccionar el sistema de pre-enfriamiento (remoción del calor de campo) y enfriamiento definitivo.

El método a aplicar (enfriado por aire, por agua, por vacío, por hielo) depende del tipo de producto, del tipo de empaque, de exigencias de mercado, de factores de costos, etc.

Se considera apropiado utilizar una enfriadora de vacío que puede enfriar lechuga hasta 1° C en 15 a 30 minutos. Enfriar la lechuga rápidamente es importante para que un producto dure mucho tiempo en el mercado, después de enfriar la lechuga, se almacenan las cajas y cartones de lechuga en un cuarto frío hasta que son enviadas a Alemania.

Es muy importante que la lechuga este sana, para asegurar esto el producto es lavado y desinfectado cada día; también se analiza el equipo buscando bacterias, todos los días.

Con relación a la humedad relativa se exige uso de aspersores, control de temperaturas de evaporadores en cámaras de frío o furgones refrigerados, uso de recubrimientos, humificación de pisos, control del movimiento del aire en enfriadores, cámaras y transportes.

Otro punto importante es el empaque que cumple una función múltiple: protege mecánicamente al producto, permite su eficiente manipulación, evita pérdidas de humedad, puede permitir la modificación, de atmósferas y puede servir de exhibidor y vendedor silencioso. No debe olvidarse nunca que para este tipo de productos el empaque debe permitir el adecuado enfriamiento y la ventilación. Empaques sellados semipermeables se emplean para lograr en su interior atmósferas modificadas.

El almacenamiento y transporte de lechugas es muy importante considerar la compatibilidad de los productos que se coloquen juntos; si se coloca un producto que genere etileno con otro que tenga alta sensibilidades al ataque de patógenos y posibles contaminaciones de olor.

Durante el transporte, es de primordial importancia evitar el daño mecánico producido por golpes, vibraciones o cambios de temperatura, que puedan producir condensación de humedad.

## **3.6 Referencias de Producción**

### **3.6.1 Determinación de Proyecto Modular mínimo rentable y los supuestos de su ejecución**

Se ha considerado que el Proyecto seguirá los siguientes parámetros para su ejecución:

Área del Terreno: El terreno tiene un área de 2.700 m<sup>2</sup> encontrándose distribuidos: 200 m<sup>2</sup> donde se encuentra ubicado un galpón en el cual se adecuará para la selección, el empaque y el almacenamiento, 100 m<sup>2</sup> donde se realizará el cultivo de la semilla y en los restantes 2400 m<sup>2</sup> se realizará el cultivo de la plántula para que luego cosechada. Figura 3.9

Área del invernadero: Los invernaderos se construirán un total de 12 invernaderos en los cuales se producirá aproximadamente de 84.000 lechugas cada 2 meses. Anexo 3.2

Período Vegetativo: 35-40 días

Periodo de Cultivo: La lechuga se la puede cultivar durante todo el año porque no se verá afectado por los cambios de clima debido a que se cultivara dentro de invernaderos adecuados para esta producción

Rendimientos: El rendimiento por m<sup>2</sup> es aproximadamente de 35 a 40 lechugas.

Destino Ventas: 100% Mercado Alemán

Precios: El precio que se paga en el mercado internacional es \$2.55

Mermas: 1%

### **3.6.2 Vida útil del proyecto**

Como este proyecto corresponde a cultivos de mediano plazo, la determinación de su vida útil se ve influenciada por factores como el tiempo del financiamiento o el tiempo requerido para la depreciación de los equipos.

La vida útil del proyecto será de 10 años, en este plazo se deberá recuperar la inversión del terreno, costos fijos y además se deberá cubrir el crédito realizado para tal efecto.

### **3.6.3 Requerimientos**

Los requerimientos para la producción de lechuga hidropónica son los siguientes:

#### **Infraestructura:**

- Terreno de 2.700 m<sup>2</sup>
- 12 Invernaderos, cada invernadero tiene una dimensión de 7.32 m x 30.40 m de largo

**Mano de Obra Directa:** Para ejecutar este proyecto de 504000 Lechugas hidropónicas se necesitarán para la primera fase, 5 jornaleros para la preparación de las mesas con el sustrato y colocación de la semilla; en la siguiente fase, 10 jornaleros más asistan en el crecimiento de la plántula hasta que llegue a su tamaño óptimo; se necesitará 1 ingeniero agrónomo para controlar que se estén aplicando los sustratos necesarios para el desarrollo de la lechuga ; y, se tomarán 10 personas más para selección, empaclado y distribución de la lechuga.

**Mano de Obra Indirecta:** Un ingeniero agrónomo, una personal encargada de la limpieza y dos guardias que permanecerán en la hacienda todo el año.

**Administración:** El personal administrativo que constan en el proyecto es el siguiente: Un Gerente, una secretaria, uno encargado de compras (referente a insumos para la producción), un encargado de Logística y Ventas y un Contador.

**Equipos y Herramientas:**

- 4 Computadoras
- Herramientas varias para la producción de la lechuga

**Materiales Directos:** Los materiales directos utilizados para la producción de Lechugas Hidropónicas son: semillas, cascarilla de arroz, arena de río, plástico negro, etc.

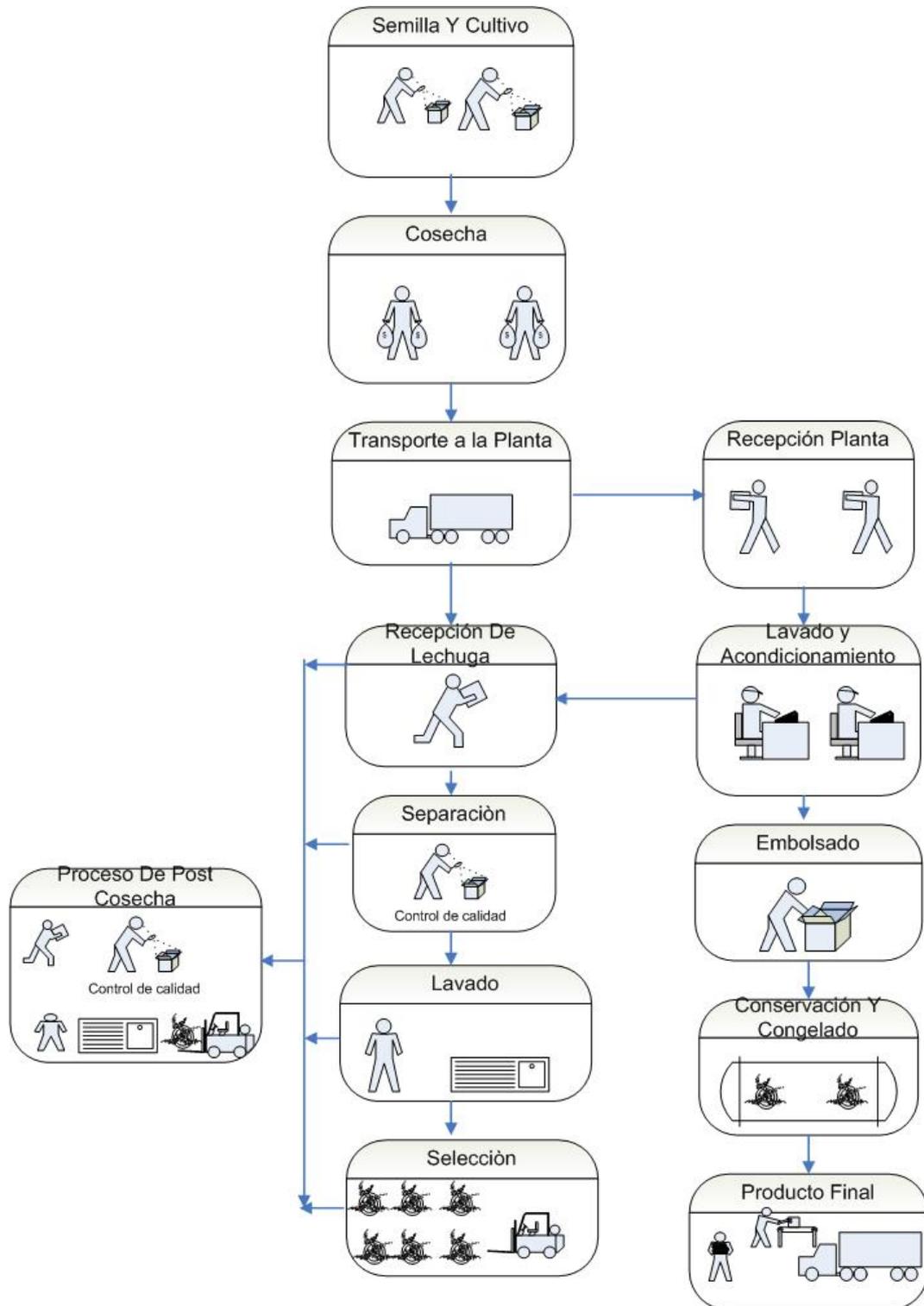
**Materiales Indirectos:** Los materiales indirectos de producción utilizados son: baldes, mangueras, palas, mesas donde se va a sembrar, medidor de PH, polietileno, planchas de espumaflex, tanques, cartón.

**Suministros y Servicios:** Los servicios básicos que se contratarán son los de agua, luz. Y un valor fijo de \$ 21733,89 anual para cualquier imprevisto.

### **3.6.4 Calendario de Producción de la Lechuga Hidropónica**

El periodo vegetativo de la lechuga hidropónica dura de 35 a 40 días, a continuación se muestra la forma como se va a realizar el proceso de producción.

**FIGURA 3.9**  
**PROCESO DE PRODUCCIÓN**



## **CAPÍTULO IV**

### **ESTUDIO ORGANIZACIONAL**

#### **4.1 Misión**

Producir y exportar a Alemania LECHUGAS HIDROPONICAS de excelente calidad bajo el respaldo de normas y controles minuciosos en cultivo, procesamiento y entrega.

Apoyar al desarrollo socioeconómico de Quito y del país, a través de imagen-empresa que manejaremos con dedicación y entrega.

#### **4.2 Visión**

Llegaremos a ser líderes del Ecuador en la producción y exportación de lechugas hidropónicas, posicionándonos en el mercado de los países de Europa, a través de la confianza que sembraremos a nuestros futuros compradores, en base de una alta rentabilidad, mostrando considerables

ventas reflejadas ante la impecable imagen empresarial de ser sinónimos de calidad en sabor, estado de nutrición, conservación y de cumplimiento.

A la vez manejaremos excelentes márgenes de crecimiento tanto en infraestructura, mano de obra y de utilidades, como también referente a la diversificación en la rama de vegetales; determinando estabilidad y seguridad ante el cliente y la competencia.

### **4.3 Objetivos**

#### **4.3.1 Objetivos Generales de la Organización**

Producir las lechugas de mayor calidad que puedan ser ofrecidas al mercado Alemán.

#### **4.3.2 Objetivos Específicos**

##### **4.3.2.1 A Corto Plazo**

- Llegar al mercado Internacional a través de ferias y degustaciones del producto.
- Contribuir en labores sociales con la sociedad.
- Fomentar el trabajo en equipo dentro y fuera de la empresa.
- Incentivar a nuestros mejores clientes.
- Velar por el cuidado del producto en conservación y nutrición.
- Preservar la ética profesional entre los empleados y trabajadores.
- Realizar constantes investigaciones de mercado para proporcionar al cliente final el mejor producto en calidad e innovación.

#### **4.3.2.2 A Largo Plazo (Mayor o Igual a 5 años)**

- Expandir la exportación de la lechuga hidropónica a los demás países de la Unión Europea.
- Diversificar la producción de la rama vegetal.

#### **4.4 Localización y Tamaño**

Para determinar el lugar óptimo de nuestra empresa se deben tomar en cuenta diversos factores y consideraciones para la instalación de la misma.

En el anexo 4.1 se puede observar que en Ecuador si ha existido producción de Baby Lettuce pero están han sido para realizar ventas locales y no aún para exportarlas.

#### **4.5 Nombre de la Empresa**

El nombre de nuestra empresa fue formulado a base de los componentes primordiales de nuestro producto. Basándonos en la buena impresión al cliente esperamos que sea de su completa satisfacción EXPORTADORA DE LECHUGA HIDROPONICA "PRONUTRI Ltda."; el cual significa: PRO = proteínas, NUTRI = nutritivo. Siendo nuestra vegetal lleno en proteínas y nutrientes para los diferentes tipos de consumidores.

#### **4.6 Factores Organizacionales**

Uno de los objetivos principales como empresa, es llevar una excelente comunicación con todos y cada unos de los trabajadores, considerando oportunamente, sus exigencias y necesidades; y así a la vez,

laborar interrelacionadamente entre los diferentes departamentos en donde se reflejen los resultados organizacionales positivamente entre empresa-trabajador.

#### **4.6.1 Organigrama.**

En el Anexo 4.2 se señala el organigrama estructural de la Empresa Exportadora “PRONUTRI” especificando sus principales divisiones departamentales y ocupacionales: Gerente, Junta de Accionistas, Secretaria, Departamento de compras, Departamento de Inspección, Empaques y Entrega.

#### **4.5.1. a). Información Básica.**

Vale aclarar que nosotros como empresa de raíces emprendedoras iniciaremos con un personal estrictamente necesario, puesto que hasta ganar credibilidad en el mercado internacional, excedernos implicaría altos costos en mano de obra que no podríamos solventar con nuestras prontas utilidades. Según como vayamos creciendo contrataremos a nuestros nuevos personales, a través de terciarizadoras que garanticen a nuestros futuros empleados.

#### **4.7 Cadena de Valor**

La cadena de valor de una empresa y la forma en que desempeña sus actividades individuales son un reflejo de su historia, de su estrategia, y de su enfoque para implementar la estrategia. El crear el valor para los compradores que exceda el costo de hacerlo es la meta de cualquier estrategia genérica.

**Cadena de valor Genérica**: de acuerdo con Porter una cadena de valor genérica esta constituida por tres elementos básicos:

a) *Las Actividades Primarias*, que son aquellas que tienen que ver con el desarrollo del producto, su producción y de logística, comercialización y los servicios de post-venta.

b) *Las Actividades de Apoyo a las actividades primarias*, como son la administración de los recursos humanos, las compras de bienes y servicios, de desarrollo tecnológico (telecomunicaciones, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación), de infraestructura empresarial (finanzas, contabilidad, gerencia de la calidad, relaciones públicas, asesoría legal, gerencia general).

c) *El Margen*, que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor.

#### **4.7.1 Personal**

Para el mejor funcionamiento de la empresa se debe contratar con un contador particular que ayude a resolver todos los problemas que tenga la compañía contablemente, se realizará un contrato donde se le cancelará cada 2 meses \$ 350 por la prestación de sus servicios.

**TABLA 4.1**  
**BALANCE DE PERSONAL**

<b>Cargo</b>	<b># Personas</b>	<b>Remun. Unitaria</b>	<b>Mensual Total</b>
Gerente	1	1.200	1.200
Secretaria	1	180	180
Encargado de Compras	1	320	320
Inspector de Producción	1	400	350
Personal de Limpieza	1	180	180
Personal de seguridad	2	200	400
Encargado producción de semillas	5	150	750
Trabajadores encargados cultivos	10	180	1.800
Personal de Selección y Empacado	10	200	2.000

*Elaborado: Autoras de la Tesis*

#### **4.7.2 Descripciones de Funciones**

Para poder desarrollar este relevante punto, se ha considerado los promedios que se asemejan a los perfiles que tanto la empresa como a la industria a la que pertenece, se requieren para poder delegar las diferentes responsabilidades a sus futuros empleados en sus cargos.

#### **GERENTE GENERAL**

##### **a). Datos de Identificación**

*Nombre de cargo:* Gerente General

*Departamento:* Gerencia General

*Supervisado por:* Directorio de Accionista

*Supervisa a:* Secretaria a su cargo, Departamento de compras, Contador y Recursos Humanos, Área de Producción.

b). ***Descripción del Cargo:*** Responsable por la organización y coordinación adecuada entre los diferentes departamentos, bajo el respaldo y dirección del estatuto de la compañía. Bajo un estudio minucioso establece los objetivos a corto y largo plazo que pueda emprender a la empresa a un crecimiento veraz y razonable.

c). ***Principales Responsabilidades.***

- Dirigir las actividades de todos y cada uno de los diferentes departamentos buscando el mejoramiento continuo de la empresa, bajo la dirección de los estatutos establecidos en la misma y con los respectivos análisis y evaluaciones de quienes la conforman.
- Representar a la empresa judicial y extrajudicialmente dentro y fuera del país; manteniendo las relaciones públicas y comerciales para mejor intervención y proyección de la organización.
- Coordina los cambios que requiere la empresa estructural y orgánicamente para un mejor desarrollo.

**SECRETARIA.**

a). ***Datos de Identificación.***

Nombre de cargo: Secretaria

Departamento: Secretaria

Supervisado por: Gerente General

Supervisa a: no tiene personas bajo su supervisión.

b). **Descripción del Cargo:** Responsable por la agenda laboral y la coordinación sistemática de las actividades que debe de llevar a cabo el Gerente para su mejor cumplimiento; en el área contable ayudar al contador en mantener en forma ordenada los controles de embarques que se realicen.

c). **Principales Responsabilidades.**

- Manejar en forma ordenada y estricta la agenda laboral y comercial del Gerente General de la empresa.
- Encargado de la planificación de las actividades de la Gerencia General.
- Mantener al día los papeles de control y embarque del producto para que el contador que se contrate tenga mayor facilidad al realizar su trabajo.

**ENCARGADO DE COMPRAS.**

a). **Datos de Identificación**

Nombre de cargo: Encargado de Compras.

Departamento: Compras.

Supervisado por: Gerente General

Supervisa a: no tiene personas bajo su supervisión.

Trabaja conjuntamente con Producción y Ventas

b). **Descripción del Cargo:** Responsable por la coordinación respectiva de la materia prima, referente al pedido, selección y llegada oportuna para la producción del producto.

**c). Principales Responsabilidades**

- Maneja los estándares de compras apropiados para llevar junto a producción y ventas una excelente coordinación.
- Encargado de estudiar a los proveedores de la semilla de la lechuga para que el producto llegue a tiempo y en óptimas condiciones.

**INSPECTOR DE PRODUCCION.**

**a). Datos de Identificación**

Nombre de cargo: Inspector de Producción.

Departamento: Producción

Supervisado por: Gerente General

Supervisa a: Jornaleros que se encuentran realizando la producción, Empacador y Transporte.

Trabaja conjuntamente con los departamentos de compras.

b). **Descripción del Cargo:** Responsable por la elaboración de programas de producción de la empresa, a su vez, controla su desarrollo y ejecución de acuerdo a las metas fijadas; se encarga también del desarrollo y aplicación de formulas, normas de análisis y mediciones o ensayos especiales. Controla los insumos físicos de producción, conjuntamente prepara informes de resultados del proceso productivo, proponiendo si es posible posibles cambios a lo referente al producto en si.

**c). Principales Responsabilidades**

- Encargado de la planificación global de producción de la empresa.

- Estudia, propone, supervisa y analiza técnicas, procesos y métodos para el proceso productivo.
- Mantiene los registros sanitarios o de control de acuerdo a los estándares de calidad preestablecidas.

## **ENCARGADOS DE SEMILLAS Y PRODUCCIÓN.**

### **a). *Datos de Identificación***

Nombre de cargo: Jornaleros

Departamento: Producción

Supervisado por: Producción.

b). ***Descripción del Cargo:*** Responsable por realizar el proceso del crecimiento de la semilla, una vez convertida en plántula transplantarla a las mesas y realizar la inspección adecuada de la producción.

### **c). *Principales Responsabilidades***

- Ejecuta el proceso de la línea de la producción global, manipulando desde la materia prima, formulas, materiales, máquinas y/o equipos.
- Participa activamente en la coordinación y ejecución de los planes de mantenimiento preventivo y correctivo de los materiales y equipos pertinentes al seguimiento del proceso.

## **JORNALEROS PARA SELECCIÓN Y EMPACADO.**

### **a). *Datos de Identificación***

Nombre de cargo: Jornalero.

Departamento: Producción

Supervisado por: Producción.

b). ***Descripción del Cargo:*** Responsable por realizar el proceso referente a la línea de empaque del producto para que llegue en óptimas condiciones al lugar del destino.

### **c). *Principales Responsabilidades***

- Realiza el proceso de la línea de empaque, manipulando plásticos, fundas, formulas, materiales, máquinas y/o equipos.
- Participa activamente en la coordinación y ejecución de los planes de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas y equipos pertinentes al seguimiento del proceso.

## **4.8 Estudio legal**

Al referirnos al marco legal de EXPORTADORA DE LECHUGA HIDROPÓNICA “PRONUTRI Ltda.” trataremos sobre la legalización para la constitución de nuestra empresa, solicitando los siguientes documentos para llevar a cabo su debida aprobación: registro de patentes y requisito de funcionamiento, normas de exportación tanto de salida de país como de llegada, registros sanitarios y de marca; y todo lo necesario para que la empresa pueda funcionar y el producto pueda ser comercializado internacionalmente.

#### **4.8.1 Constitución de la compañía**

Para realizar de mejor forma y sin inconvenientes la constitución de la compañía, realizaremos la contratación de un abogado para que efectúe todos los trámites legales de empresa, en los cuales esta incluido: el registro mercantil, la notarización de las escrituras, la inscripción en la Cámara de Comercio, y entre otros. Los costos de estos trámites serán de \$600, evaluados en su conjunto.

#### **4.8.2 Requisitos para solicitar la Patente Municipal para persona jurídica**

Los requisitos para obtener el Registro de Patente Municipal que está obligada a adquirir toda persona natural o jurídica que desee ejercer actividades industriales, comerciales y/o financieras, son:

1. Formulario "Solicitud para Registro de Patente Personas Jurídicas".
2. Original (para verificación) y copia certificada de los Estados Financieros del período inmediato anterior al año de registro de la Patente Municipal, con la fe de presentación de la Superintendencia de Compañías o Bancos, según el caso.
3. Original y copia legible de la cédula de ciudadanía y del nombramiento actualizado del Representante Legal.
4. Copia legible del RUC. actualizado de la Compañía.
5. Copia de la Escritura de Constitución (cuando es por 1ra. vez).
6. Copia legible del Comprobante de Pago de Patente del año anterior.
7. Original (para verificación) y copia legible de la Declaración y Comprobante de Pago del Impuesto del 1.5 por mil del año correspondiente (para renovación de Patente).

### 4.8.3 Requisito para solicitar el funcionamiento de Empresas

1. Pago de la tasa única de trámite de tasa de Habilitación, que tiene un costo de \$ 2.
2. Solicitud de Habilitación.
3. Copia de la cédula de identidad.
4. Copia del RUC.
5. Copia del nombramiento del Representante Legal.
6. Carta de autorización de la persona que realiza el trámite.
7. Copia de la Patente.

Según el tamaño de la empresa, los costos de este trámite varían como se muestra a continuación:

**TABLA 4.2**  
**COSTO PARA HABILITAR**

<b>Tamaño</b>	<b>Costo</b>
Hasta 50 mts <sup>2</sup>	\$ 30
De 51 hasta 100 mts <sup>2</sup>	\$ 60
De 101 hasta 200 mts <sup>2</sup>	\$ 90
De 201 hasta 500 mts <sup>2</sup>	\$ 120
De 501 hasta 1000 mts <sup>2</sup>	\$ 150
De 1001 hasta 2500 mts <sup>2</sup>	\$ 180
De 2501 en adelante	\$ 210

**FUENTE:** Asociación de Municipalidades del Ecuador

**ELABORADO POR:** Autoras de la Tesis

## **4.9 Normas de Exportación**

### **4.9.1 Gestión para obtener el Registro Sanitario**

El Registro Sanitario es un aprobación otorgado por el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical “*Leopoldo Izquieta Pérez*”, el cual se encarga de comprobar que el producto que se va a producir y promocionar cumpla con las condiciones de calidad establecidas. Se deberá llenar un formulario que se lo muestra en el Anexo 4.3 con los detalles de la empresa, adjuntando los siguientes requisitos establecidos en la Legislación Sanitaria Ecuatoriana vigente:

1. Certificado de Constitución, existencia y representación Legal de la empresa solicitante Original y Copia Notarizada.
2. Cédula de Identidad.
3. Certificado de Control de Calidad emitido por un Laboratorio acreditado Original (duración 6 meses).
4. Informe técnico del proceso de Elaboración con firma del Técnico responsable.
5. Interpretación del Código de Lote con firma del Técnico Responsable.
6. Especificaciones del material de envase emitido por el proveedor y con firma del Técnico responsable.
7. Ficha de estabilidad emitida por un laboratorio acreditado.
8. Proyecto de rótulo o etiqueta del producto.
9. Copia notarizada del permiso Sanitario de Funcionamiento de la planta procesadora (fabricante) del producto y si el caso lo requiere del solicitante.
10. Factura a nombre del INHMT “LIP”

El valor a cancelar al Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical “Leopoldo Izquieta Pérez”, por la realización de este trámite es de USD 427.00

#### **4.9.2 Procedimiento para registro de marca**

El Registro de la marca de un producto en el Ecuador es otorgado por el IEPI (Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual), este sirve para garantizar el derecho exclusivo de uso de un producto a nivel nacional, y a su vez proteger la titularidad de la persona encargada de lanzar el producto al mercado. A continuación detallaremos pasos a seguir:

1. Llenar la solicitud de formulario que entrega el IEPI.
2. Adjuntar, Comprobante original de pago de la tasa por registro de marca (USD 54,00)
3. Nombramiento del representante legal: Persona Jurídica Nacional.
4. Poder: Persona Jurídica Extranjera.
5. Arte (1) y Etiquetas (6) en el caso de que una marca tiene diseño.
6. Existen documentos de prioridad como:
  - Examen de cumplimiento de los requisitos formales.
  - Publicación del extracto de las solicitudes en la Gaceta del IEPI (circula mensualmente).
  - Plazo para que terceros puedan oponerse al registro de las marcas.
  - Examen de registrabilidad, para verificar si procede o no el registro de la marca.
  - El director Nacional de Propiedad Intelectual expide una resolución aprobada o negado el registro de la marca.
  - Emisión del título en el caso de aprobación de la marca, previo el pago de una tasa de USD 28,00 (Pago Único, cada 10 años).
  - Tiempo aproximado del trámite: 5 a 6 meses.

### **4.9.3 Solicitud para el trámite de Código de Barra**

Para que un producto sea tomado en cuenta en el exterior tiene que contar con la trazabilidad a los diferentes productos, se tratará de explicar que es la trazabilidad y para que fue creada.

#### **4.9.3.1 Código de Barras**

En el mercado tanto del Ecuador como a nivel mundial cada producto tiene que tener un código individual que se componga de 13 dígitos, puede estar compuestos por números y letras, este código se lo llama Código de Barras, la entidad de otorgar este código es la Oficina Ecuatoriana de Código de Producto (ECOP), el valor a cancelar por cada producto que se desee asignarle un código es de USD 45.00 + IVA (pago total de USD 50,40).

#### **4.9.3.2 Trazabilidad de Productos**

Los sistemas de trazabilidad se usan para lograr una identificación exacta y a tiempo de los productos, su origen, ubicación dentro de la cadena de abastecimiento y un retiro eficiente. Más aún, ayudan a determinar el origen de un problema de seguridad alimentaria, acatar los requisitos legales y satisfacer las expectativas de los consumidores por la seguridad y calidad de los productos adquiridos.

La seguridad del consumidor se ha convertido en una de las cuestiones más críticas y prioritarias de la cadena de abastecimiento alimentaria. A pesar de los esfuerzos de los integrantes de la cadena alimentaria de productos frescos, los problemas de seguridad alimentaria no pueden excluirse por completo. Sin embargo, un sistema de trazabilidad

efectivo y de costo-eficiente puede indicar con precisión tal problema, dentro de una región específica, lugar de embalaje, grupo de productores, productor o incluso un área, más que dentro de todo un grupo de producción.

## **CAPÍTULO V**

### **ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO**

#### **5.1 Especificaciones del Proyecto**

En este capítulo se detallará la capacidad instalada de la huerta, su localización y tamaño, los requerimientos de personal y la asistencia técnica de la misma.

Además se presentará el presupuesto de costos en los que será necesario incurrir para la producción y comercialización de “PRONUTRI”, y de los ingresos que se generarán con la producción de las lechugas hidropónicas

En este análisis se asumirá una hipótesis de precios constantes en donde se valoran los ingresos y costos con los precios unitarios que están vigentes en el mercado a la fecha de formulación del proyecto, y se asume que en futuro permanecerán constantes; esto supone, o bien que en el país no existe inflación, o que si esta existiera, afectará con igual intensidad tanto a los costos como los ingresos <sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Pintado R. Ing., Notas sobre Formulación de Proyectos, pp. 229

### 5.1.1 Capacidad Instalada

Nuestra huerta, al estar considerada como una empresa de tamaño mediana y dada las condiciones ecuatorianas del mercado, se producirá dentro de los rangos sugeridos por varias guías empresariales de diversos países por lo que consideró la producción de 504.000 lechugas hidropónicas al año, el detalle de esta producción se los observará en el anexo 5.1.

A continuación se verá la capacidad productiva que tendrá nuestra empresa en un terreno de 2.400 m<sup>2</sup> solo para la producción de las lechugas:

**TABLA 5.1**  
**CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA HUERTA**

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCIÓN ANUAL</b>	<b>% CAPACIDAD PRODUCTIVA</b>
Año 1	504.000	100%
Año 2	504.000	100%
Año 3	504.000	100%
Año 4	504.000	100%
Año 5	504.000	100%
Año 6	504.000	100%
Año 7	504.000	100%
Año 8	504.000	100%
Año 9	504.000	100%
Año 10	504.000	100%

*Elaborado por:* Autoras de la tesis

## 5.2 Inversión Inicial del Proyecto

La inversión inicial considera todos los costos necesarios para la implantación del proyecto, y se muestra mediante el estado de situación inicial, lo cual sería la inversión en el año 0. El total de las inversiones se muestra a continuación:

**TABLA 5.2**  
**INVERSIÓN INICIAL**

<b>Rubro</b>	<b>Valor</b>
Activo Fijo	\$ 58.360,76
Capital de operación a financiar	\$ 48.430,23
<b>TOTAL</b>	<b>106.730,99</b>

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

### 5.2.1 Capital de operación a Financiar

Se tomará en cuenta en este punto los egresos que tienen relación con los materiales, mano de obra, carga fabril y otros gastos a utilizar en la implementación de este proyecto

**TABLA 5.3**  
**CAPITAL DE OPERACIÓN**

<b>Denominación – Egresos</b>	<b>Dólares</b>
Materiales directos	15.840,00
Mano de obra directa	54.600,00
Carga fabril *	266.575,14
Gastos de administración*	31.332,20
Gastos de ventas	169.975,40
Reserva de productos terminados	5% 42.840,00
<b>TOTAL</b>	<b>581.162,74</b>

\* Sin depreciación ni amortización

\* El capital de operación se financiará durante el 1er. mes de operación

<b>CAPITAL DE OPERACIÓN A FINANCIAR</b>	<b>48.430,23</b>
---	------------------

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

## 5.2.2 Inversión en Activos Fijos

La inversión en activos fijos corresponde a edificios, terrenos, equipo de oficina y demás equipos necesarios para la instalación de la empresa, los cuales se encuentran detallados a continuación:

### 5.2.2.1 Edificios y Terrenos

Para la implantación del proyecto se hace imprescindible la compra de un terreno dentro del cual se encontrará un galpón donde se realizara la adecuación de las áreas de selección, almacenamiento y conservación de

las lechugas; en este terreno se construirá los invernaderos donde se cultivara la lechuga. El costo de estos elementos se muestra en la siguiente tabla:

**TABLA 5.4**  
**INFRAESTRUCTURA Y OBRAS CIVILES**

Áreas	Total
Terreno para cultivar	\$ 40.540,20
Equipamiento de Galpón	\$ 1.763,00
Adecuación de terreno	\$ 350,00
Invernaderos para cultivos de la lechuga	\$ 14.708,96
<b>Total</b>	<b>\$ 57.362,16</b>

*Elaborado por: Autores de la tesis*

#### 5.2.2.2 Equipos de Oficina

Como muebles y equipos, se consideraron todo aquello que se utilizarán para adecuar el área administrativa ubicada en un edificio en el centro de la ciudad y apartada del terreno donde se realizara los cultivos.

**TABLA 5.5**  
**EQUIPOS Y MUEBLES DE OFICINA**

Descripción	Valor
Muebles y Equipos de oficina	\$ 6,500.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6,500.00</b>

*Elaborado por: Autores de la tesis*

### 5.2.3 Otras Inversiones en Activos

Hay que tener en cuenta los gastos pre-operativos, tales como gastos de constitución necesarios para la implantación del proyecto; y la adecuación de un área donde se realizara el almacenamiento y refrigeración de las lechugas.

**TABLA 5.6**  
**OTRAS INVERSIONES**

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Gastos de Constitución de la Sociedad	\$ 600,00
Área de almacenamiento y refrigeración	\$ 23.580,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 24.180,00</b>

*Elaborado por: Autores de la tesis*

### 5.2.4 Capital de Trabajo

El capital de trabajo corresponde a la compra inicial de materia prima para el proceso de producción, en este caso de la lechuga hidropónica, así como la compra de empaque para la exportación de la lechuga, el cual se exportará en paquetes de 1.36 Kg.

El capital de trabajo de la empresa incluye también el sueldo del personal el cual será contratado un mes antes del inicio de operaciones de la compañía, entre otros.

**TABLA 5.7**  
**CAPITAL DE TRABAJO**

<b>Rubro</b>	<b>Valor</b>
Personal Administrativos	\$ 1.700,00
Personal Operativo Directo	\$ 4.550,00
Personal Operativo Indirecto	\$ 980,00
Empaques	\$ 18.240,47
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 25.470,47</b>

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

### **5.3 Financiamiento de la Inversión**

El proyecto será financiado mediante un crédito que será otorgado por el Banco del Pacífico, por el monto de US\$ 70,000.00, por un periodo de 20 semestres a una tasa de interés del 6.88% semestral mediante el cual se financiará el activo fijo y las diversas adecuaciones que se necesiten para la elaboración del proyecto.

Adicionalmente se obtendrán US\$ 90,000.00 por conceptos de aportes de capital por parte de los socios de la Compañía.

Debido a que el mercado de capitales en el Ecuador no es muy desarrollado, no se procedió a la emisión de acciones al público en general, sino únicamente al aporte por parte de los propietarios del negocio.

### **5.4 Determinación de Costos, Gastos e Ingresos**

En este punto se determinarán los costos, gastos e ingresos del presente proyecto:

## 5.4.1 Costos y Gastos del Proyecto

Entre los costos y gastos del proyecto se encuentran los de materia prima directa, mano de obra directa e indirecta, carga fabril, gastos administrativos, gastos de ventas y reserva de productos terminados gastos financieros, los mismos que se detallan a continuación:

### 5.4.1.1 Materia Prima Directa

La materia prima a utilizar corresponde a la plántula de lechuga; debido a la cantidad de materia prima que se comprará para obtener la lechuga hidropónica, se ha establecido un precio de \$2.500,00 la tonelada de la misma. Para cumplir con el objetivo de ventas de la lechuga hidropónica la cual es de 1,36kilogramos se necesitarán 342,72 toneladas de lechuga cada año. El detalle de los requerimientos de materia prima directa se encuentra en la siguiente tabla:

**TABLA 5.8**  
**MATERIA PRIMA DIRECTA**

Denominación	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Unidad	VALOR (\$)		Total Anual
			USD x m <sup>2</sup>	Total	
Semilla de lechuga	2.400	m <sup>2</sup>	0,016	38,40	460,80
Solución Nutritiva	2.400	m <sup>2</sup>	0,534	1.281,60	15.379,20
<b>TOTAL. . .</b>				<b>1.320,00</b>	<b>15.840,00</b>

*Elaborado por: Autores de la tesis*

#### 5.4.1.2 Mano de Obra Directa

La mano de obra directa corresponde al personal que interviene en el proceso de producción de lechuga. En el siguiente cuadro se muestran las personas participantes de la mano de obra directa y su costo anual.

**TABLA 5.9**  
**MANO DE OBRA DIRECTA**

Se trabajan 2 turnos al día

<b>Clasificación del trabajo.</b>	<b>Pers. Req.</b>	<b>Sueldo</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Encargado de la producción de semillas	2	150,00	750,00	9.000,00
Trabajadores encargados de cultivos	10	180,00	1.800,00	21.600,00
Jornaleros para selección y empacado lechuga	10	200,00	2.000,00	24.000,00
<b>T O T A L . . .</b>	<b>25</b>	<b>530,00</b>	<b>4.550,00</b>	<b>54.600,00</b>

Elaborado por: ***Autores de la tesis***

#### 5.4.1.3 Materia Prima Indirecta

Se considera aquellos materiales que no están directamente relacionados con el cultivo de la lechuga pero son importantes al realizar el empacado y almacenamiento de la lechuga para que sea transportada al mercado Alemán.

**TABLA 5.10**  
**MATERIALES INDIRECTOS**

Denominación	Cantidad	Costo Unit.	Total
Empaque individual de polietileno c/impresión	336.000	0,082	27.552,00
Cartón para 18 unid. fundas de lechugas	186.667	1,025	191.333,68
<b>TOTAL</b>			<b>218.885,68</b>

*Elaborado por: Autores de la tesis*

#### 5.4.1.4 Mano de Obra Indirecta

Corresponde a la mano de obra que no esta en el proceso productivo y que no forma parte directa del proceso de producción de la lechuga hidropónica. El detalle del gasto anual por concepto de mano de obra indirecta se detalla a continuación:

**TABLA 5.11**  
**MANO DE OBRA INDIRECTA**

Denominación	No.	Sueldo mensual	Total mensual	Total anual
Inspector de Producción (Ing. Agrónomo)	1	400,00	400,00	4.800,00
Personal de limpieza	1	180,00	180,00	2.160,00
Personal de seguridad	2	200,00	400,00	4.800,00
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>780,00</b>	<b>980,00</b>	<b>11.760,00</b>

*Elaborado por: Autores de la tesis*

#### 5.4.1.5 Gastos Administrativos y Generales

Son gastos por sueldos, gastos generales, gastos de asesorías, depreciación de equipos, y gastos relacionados con la empresa. El detalle a continuación:

**TABLA 5.12**  
**GASTOS ADMINISTRATIVOS**

<b>Gatos de Personal</b>	<b>No.</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Total Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Gerente	1	1.200,00	1.200,00	14.400,00
Secretaria	1	180,00	180,00	2.160,00
Encargado Área de Compras	1	320,00	320,00	3.840,00
Contador	1			3.300,00
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>		<b>1.700,00</b>	<b>23.700,00</b>

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

**TABLA 5.13**  
**GASTOS GENERALES**

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad Anual</b>	<b>Unitario (dólares)</b>	<b>Total (dólares)</b>
Energía eléctrica (Kwh.)	38.400	0,148	5.671,68
Agua (m3)	24.485,07	0,656	16.062,21
<b>SUBTOTAL</b>			<b>21.733,89</b>
Gastos de Fletes			7.200,00
Gastos de Alquiler de oficinas			3.920,00
Gastos de oficina (papelería, Telf., Internet)			2.760,00
<b>TOTAL</b>			<b>35.613,89</b>

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

**TABLA 5.14**  
**DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN**

Concepto	Costo (dólares)	Vida útil (años)	Valor anual (dólares)
Construcciones e instalaciones	16.121,96	10	1.612,20
Maquinaria y equipo	15.606,45	6	2.601,08
Área de selección y frío	23.850,00	10	2.385,00
Depreciación de muebles y enseres		5	1.300,00
SUBTOTAL			
Amortización		10	60,00
<b>TOTAL</b>			<b>7.958,27</b>

*Elaborado por: Autoras de la Tesis*

#### 5.4.1.6 Gastos de Ventas

Corresponde a los gastos por concepto de personal, viajes, viáticos, exportaciones imprevistas. Los gastos de ventas son detallados a continuación:

**TABLA 5.15**  
**GASTOS DE VENTAS**

Gastos		Total Anual
Gastos de oficina (papelería, teléfono)		840,00
Viaje y viáticos		2.750,00
Gastos de exportación (A-I)		161.434,66
Imprevistos	3%	4.950,74
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>169.975,40</b>

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

#### 5.4.1.7 Gastos Financieros

Corresponde a los gastos por interés por préstamo con el Banco del Pacifico por un valor de US\$ 70,000.00 a una tasa de interés del 6.88% semestral. Como se muestra a continuación:

**TABLA 5.16**  
**GASTOS FINANCIEROS**

#	Vencimiento	Intereses	Amortización	Cuota	Capital Reducido
0					70.000,00
1	10-Ene-08	4.812,50	1.730,95	6.543,45	68.269,05
2	09-Feb-08	4.693,50	1.849,95	6.543,45	66.419,10
3	10-Mar-08	4.566,31	1.977,14	6.543,45	64.441,97
4	09-Abr-08	4.430,39	2.113,06	6.543,45	62.328,90
5	09-May-08	4.285,11	2.258,34	6.543,45	60.070,57
6	08-Jun-08	4.129,85	2.413,60	6.543,45	57.656,97
7	08-Jul-08	3.963,92	2.579,53	6.543,45	55.077,44
8	07-Ago-08	3.786,57	2.756,87	6.543,45	52.320,56
9	06-Sep-08	3.597,04	2.946,41	6.543,45	49.374,15
10	06-Oct-08	3.394,47	3.148,98	6.543,45	46.225,18
11	05-Nov-08	3.177,98	3.365,47	6.543,45	42.859,71
12	05-Dic-08	2.946,60	3.596,84	6.543,45	39.262,87
13	04-Ene-09	2.699,32	3.844,13	6.543,45	35.418,74
14	03-Feb-09	2.435,04	4.108,41	6.543,45	31.310,33
15	05-Mar-09	2.152,59	4.390,86	6.543,45	26.919,47
16	04-Abr-09	1.850,71	4.692,74	6.543,45	22.226,73
17	04-May-09	1.528,09	5.015,36	6.543,45	17.211,37
18	03-Jun-09	1.183,28	5.360,17	6.543,45	11.851,20
19	03-Jul-09	814,77	5.728,68	6.543,45	6.122,52
20	02-Ago-09	420,92	6.122,52	6.543,45	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>60.868,97</b>	<b>70.000,00</b>	<b>130.868,97</b>	

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

#### 5.4.2 Ingresos del Proyecto

Los ingresos del proyecto corresponden a la venta del producto (lechuga hidropónica) al precio de US\$2.55 por 1.36 kilogramos de lechuga hidropónica, es decir \$ 2.500,00 por cada tonelada de lechuga para lo cual se utilizarán los diferentes canales de comercialización existentes y se cumplirán con los parámetros de calidad exigidos por el mercado internacional. Los ingresos por la exportación del producto son mostrados a continuación:

**TABLA 5.17**  
**INGRESOS POR VENTA DE PRODUCTO**

<b>Período</b>	<b>Cantidad Exportada Fundas (1,36 Kg.)</b>	<b>Precio Export. (\$/Funda)</b>	<b>Total</b>
Año 1	336.000	2,55	856.800,00
Año2	336.000	2,55	856.800,00
Año 3	336.000	2,55	856.800,00
Año 4	336.000	2,55	856.800,00
Año 5	336.000	2,55	856.800,00
Año 6	336.000	2,55	856.800,00
Año 7	336.000	2,55	856.800,00
Año 8	336.000	2,55	856.800,00
Año 9	336.000	2,55	856.800,00
Año 10	336.000	2,55	856.800,00

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

#### 5.5 Punto de Equilibrio

A continuación se determinará el punto de equilibrio en dólares y en cantidades:

### 5.5.1 Punto de Equilibrio en Dólares

Para el cálculo del punto de equilibrio en dólares, se utilizó los costos fijos, los costos variables y la ventas para se aplicadas en la siguiente fórmula y como se puede observar en el Anexo 5.2.

#### FÓRMULA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

P.E. \$=	1-	Costos Fijos
		Costos Variables
		Ventas Totales

### 5.5.2 Punto de Equilibrio en Cantidades

Para el cálculo del punto de equilibrio en cantidades de consideraron los Costos Fijos, Unidades Producidas, Ventas Totales y el Costo variable y se lo utilizará en la siguiente fórmula, obteniéndose la cantidad de equilibrio para los distintos años de trabajo. Se puede observar el detalle en el Anexo 5.2

#### FÓRMULA DEL PUNTO EN CANTIDADES

P.E. U=	Costos Fijos X Unidades Producidas
	Ventas Totales - Costos Variables

### 5.6 Estados Financieros de la Empresa

En este punto se calculará el Estado de Pérdidas y Ganancias, el Balance General y el Estado de Evolución del Patrimonio.

### **5.6.1 Estado de Pérdidas y Ganancias**

El Estado de Pérdidas y Ganancias corresponden a la vida útil del proyecto. Este incluye los ingresos operativos por concepto de venta del producto, los costos del periodo (materia prima, mano de obra y gastos indirectos de fabricación), así como los gastos administrativos, gastos de ventas y gastos financieros. Finalmente incluye los impuestos del 25% del Impuesto a la Renta y el 15% de Participación de Utilidades a los Trabajadores. El Estado de Pérdidas y Ganancias se muestran en el Anexo 5.3

### **5.6.2 Balance General**

El Balance General de la Compañía incluye los activos corrientes, activos fijos, activos diferidos y gastos pagados por anticipados del período, así como las cuentas por pagar de la compañía por concepto de compra de materia prima, impuestos por pagar, y pago del crédito que se realizó con el Banco del Pacífico. Además incluye el capital social de la compañía y las utilidades retenidas del período. El balance general de la compañía es mostrado en el Anexo 5.4. El detalle del inventario de materia prima y de envases se encuentran detallados en los Anexos 5.5 y 5.6 respectivamente.

### **5.7 Tasa de descuento (Costo de Capital Promedio Ponderado)**

Para calcular la tasa de descuento, consideramos el costo de la deuda ( $i$ ) que es la tasa de préstamo del crédito multisectorial, tasa libre de riesgo ( $R_f$ ) que es la rentabilidad de los bonos del tesoro americano de 10 años y la rentabilidad del mercado ( $R_m$ ) que es la del S&P500. El Beta que usaremos será el del mercado agrícola de Estados Unidos ya que en el nuestro no existe información relevante sobre el mercado en el cual nosotros

nos desenvolvemos. Valor de la deuda (D) y valor del patrimonio (E). El riesgo país Ecuatoriano es de 6.14% el 22 de octubre del 2007. Los datos utilizados para el cálculo son los siguiente <sup>4</sup>:

i = 13.75%	Rm = 10.35%	B = 1.5
R/P = 6.14%	Rf = 5.96%	

$$Re = Rf + B (Rm - Rf) + R/P$$

$$Re = 5.96\% + 1.5 (10.35\% - 5.96\%) + 6.14\%$$

$$Re = 18.69\%$$

$$WACC = Re (E/D+E) + i(1-T)(D/D+E)$$

$$WACC = 18.69 (56.25) + 13.75\%(1 - 0.3625) (43.75)$$

WACC = 14.34% la cual será la tasa a descontar los flujos de efectivo futuros.

## 5.8 Flujo de Caja

En el flujo de caja se considera todos los ingresos y egresos del proyecto, así como la inversión inicial al inicio de la vida del proyecto, el capital de trabajo al inicio y en el año 10 de proyecto y el valor de desecho al final del mismo, todo se encuentra detallado en el Anexo 5.7.

---

<sup>4</sup> (i) <http://www.bancodelpacifico.com/>

(Rf), (Rm) y  $\beta$  <http://www.invertia.com/mercados/indices/indice.asp?idtel=IB017SP500>

(R/P) [http://www.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=riesgo\\_pais](http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=riesgo_pais)

Se colocó el presupuesto para la publicidad de nuestro producto en este punto, por lo general, los presupuestos se preparan mediante uno de estos cuatro enfoques: el porcentaje de ventas, el plan de recuperación, el presupuesto competitivo y el método de las tareas.

En el caso de PRONUTRI, se utilizará el plan de recuperación, que considera la publicidad como una inversión y no un gasto, debido a que uno de los objetivos específicos de este proyecto es realizar una campaña agresiva de comunicación para posicionar el producto. Se reconoce que podrían pasar varios años antes de que la compañía recupere los costos de su arranque y empiece a obtener utilidades s.

## **5.9 Análisis de sensibilidad**

La importancia del análisis se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de los resultados.

La evaluación del proyecto será sensible a las variaciones de uno o dos parámetros si, al incluir estas variaciones en el criterio de evaluación empleado, la decisión inicial cambia.

En este proyecto se utilizará el modelo unidimensional de la sensibilización del VAN, con el cual se determinará hasta donde puede modificarse el valor de una variable para que el proyecto siga siendo rentable, al usar este método es posible preguntarse hasta donde puede bajarse el precio o caer la cantidad demandada o subir un costo, entre otras posibles variaciones, para que el VAN se haga cero. Se define el VAN de equilibrio cero por cuanto es el nivel mínimo de aprobación de un proyecto.

De aquí que al hacer el VAN igual a cero se busca determinar el punto de quiebre o variabilidad máxima de una variable que resistiría el proyecto.

### 5.9.1 Sensibilidad del VAN ante cambios en la cantidad a producir

En la tabla 5.18 se muestra hasta que punto es posible hacer variar la cantidad a producir para obtener un VAN igual a cero. La cantidad a producir puede ser disminuida máximo hasta 1.3184%, punto en el TIR es igual a la TMAR.

**TABLA 5.18**  
**VARIACIÓN DEL VAN ANTE CAMBIOS EN LA CANTIDAD A PRODUCIR**

<b>TIR inicial:</b>	25,01%		
<b>TMAR:</b>	14,34%		
<b>VAN inicial:</b>	28.712,64		
<b>Cantidad inicial:</b>	336.000 fundas		
<b>Variación al</b>			
	<b>Cantidad</b>	<b>TIR</b>	<b>VAN (USD \$)</b>
0,5%	334.320	21,27%	17.823,79
1%	332.640	17,18%	6.934,95
1,3184%	331.570	14,34%	0

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

### 5.9.2 Sensibilidad del VAN ante cambios en el precio de venta

El precio de comercialización inicial de "PRONUTRI" es de \$ 2,55. En la tabla 5.19 se puede observar que el precio mínimo al que se puede vender el producto es \$2,5164.

**TABLA 5.19**  
**VARIACIÓN DEL VAN ANTE CAMBIOS EN EL PRECIO**

Variación al	Precio (USD \$)	TIR	VAN (USD \$)
0,5%	2,54	21,27%	17.823,79
1%	2,52	17,18%	6.934,95
1,3184%	2,5164	14,34%	0

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

### 5.9.3 Sensibilidad del VAN ante cambios en los costos totales anuales

El proyecto resiste un incremento máximo del 1,3656% de los costos totales anuales, tal como se muestra en la tabla 5.20.

**TABLA 5.20**  
**VARIACIÓN DEL VAN ANTE INCREMENTO EN COSTOS TOTALES ANUALES**

Incremento	TIR	VAN (USD \$)	
0,5%	21,40%	18.199,97	
1%	17,48%	7.687,30	
1,3656%	14,34%	0	TIR = TMAR

*Elaborado por: Autoras de la tesis*

### 5.10 Factibilidad Privada

La factibilidad privada del proyecto será presentada a través de la utilización de los métodos mas utilizados, estos son el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

### 5.10.1 Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto de la empresa una vez descontados los flujos de efectivo y traídos a valor presente con una tasa de descuento del 14.34% es de US\$ 28.712,64 lo cual indica que es una empresa rentable puesto que el  $VAN > 0$ .

Se determino de igual forma el VAN INGRESO y el VAN PRODUCCIÓN con una tasa de 14,34% obteniendo los siguientes resultados:

VAN Ingresos	\$4.410.493,16
VAN Producción	\$1.549.878,98

### 5.10.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de Retorno de la empresa considerando los flujos de efectivo futuros considerando la inversión inicial es del 25,01% considerando el valor de desecho incluido en el décimo año. Esta tasa obtenida indica que el proyecto es rentable puesto que el  $TIR > CCPP$ . ( $25,01\% > 14,34\%$ ). Esto se puede apreciar en el Anexo 5.8.

### 5.11 Costo Variable

Ayuda a determinar el costo por unidad producida tomando en cuenta datos como materia prima, insumos, materiales indirectos, mano de obra indirecta, y mano de obra directa para los 10 años que esta planificado el proyecto y así poder determinar el costo unitario. Se mostrará de mejor manera en el Anexo 5.9.

## **CAPÍTULO VI**

### **ESTUDIO AMBIENTAL**

#### **6.1 Situación Ambiental y Factores ambientales**

El Ecuador es un país privilegiado por su ubicación, presenta un excelente clima para la agricultura de muchos productos, lamentablemente ya ha presentado pruebas de deterioro ambiental, los recursos naturales y la biodiversidad están siendo destruidos, la contaminación ya está perjudicando la calidad de vida de la población.

Debido a estos problemas se está empezando a desarrollar campañas en las diferentes empresas para que implementen dentro de su institución normas, proyectos y acciones para mitigar los daños al ambiente que éstas puedan ocasionar.

Las Empresas deben asumir como política mantener un régimen de respeto y de compromiso con el cumplimiento legal ambiental vigente y participar en el desarrollo de normas ambientales razonables y eficientes

para la continua mejora del medio ambiente. La protección del ambiente debe ser parte integral de los objetivos y estrategias de toda empresa más si ésta es nacional y quiera hacer conocer a su país con la producción.

Pero todo cambio que se solicite o se exija debe comenzar desde lo más pequeño, las familias no toman conciencia de sus acciones por más mínimas que sean pueden perjudicar en un futuro de maneras insólitas, no es demás esperar que las grandes industrias tanto nacionales como internacionales no cuiden lo que por derecho nos pertenece.

Como medida se podrían desarrollar charlas o talleres para capacitar a las personas y así tratar de cambiar sus hábitos debidos a que estos pueden ser perjudiciales para el ecosistema.

Un punto a favor es que los proyectos de inversión generan efectos positivos porque favorecen el aspecto socioeconómico, el ingreso de una nueva industria le genera a la población nuevas fuentes de trabajo.

El proyecto espera beneficiar familias de productores, incrementar la producción de lechuga hidropónica, mejorar el ingreso de los productores capacitándolos acerca de los beneficios de consumir los productos hidropónicos y para que añadan valor al producto a través del empaquetamiento, transporte y venta de exportadores.

Fueron identificados los impactos que causaría la instalación de una huerta de lechuga hidropónica sobre los siguientes factores ambientales.

## **6.2 Impactos Ambientales probables y sus medidas de mitigación**

Para analizar los impactos ambientales existen técnicas y sistemas orientados a estimar los efectos que sobre el medio puedan ocurrir.

Con la evaluación de impactos ambientales se puede predecir y valorar la incidencia que la ejecución del proyecto va a tener en el ambiente.

La Matriz de Leopold será la herramienta a utilizar para valorar el impacto ambiental y es la más utilizada en este tipo de proyectos, se analizan los impactos que se generarían mediante la entrada y salida de variables agrupadas definidas que representa la información de los impactos que afectan al proyecto por una parte y otra, la intensidad y magnitud que estos generan al medio.

El proyecto consiste en la instalación de un invernadero para la producción de lechuga hidropónica para su exportación al mercado Alemán.

Se estima que el volumen de producción cada 2 meses será de 504.000 aproximadamente con un peso de 1.36 Kg. cada una.

En el Anexo 6.1 se confecciona una Matriz de Leopold de doble entrada en donde se incorporan tanto las acciones que provocan impactos representadas por las columnas, las medidas mitigadoras y el medio afectado representado por las filas realizando un balance cualitativo.

Para la interpretación se cuantifica por Magnitud, y la Importancia se presentan con dos números el primero es la magnitud del impacto y el segundo la importancia.

La magnitud es la medida de la escala o la extensión del impacto (escala del 1 -10). Y la importancia es la medida de la significancia comprendida esta como la generación de impactos relacionados (escala del 1 -10). La asignación de la magnitud y la importancia son subjetivas por lo que requiere de una explicación.

La suma de las columnas y las filas dan una idea del impacto global generado por una actividad o recibido por una característica (condición, proceso o factor).

Las columnas son las acciones del hombre que pueden modificar el medio ambiente y las filas son los elementos del medio ambiente o los factores.

Podemos mencionar como ventaja que es una herramienta muy útil para la descripción comparativa de los impactos y como desventaja que no es una herramienta útil para el análisis de los impactos.

Al presentarse un impacto negativo se colocan el signo (-) en la valoración en el casillero de la magnitud. No se puede prever la probabilidad de que el impacto pueda ocurrir por eso la estimación es tratada como si tuviera el 100% de suceder.

Los componentes ambientales que se verán afectados en la evaluación del proyecto serán los siguientes: Físicos y Químicos (agua y suelo), Condiciones Biológicas (flora) y Factores Culturales (usos del suelo y Estatus cultural).

Dentro de los componentes físicos y químicos en el suelo encontraremos alteraciones negativas provocadas por el ruido/vibración, en la alteración de la cubierta del suelo y en el agua la excavación de pozos todo es ocasionado por la maquinaria a utilizar en el proceso de preparación

del terreno y construcción de los invernaderos, lo que tendrá una duración temporal y un impacto compatible dejando de existir tras cesar la actividad.

En las alteraciones positivas causadas en el proyecto se tiene un total de cuarenta y siete, dadas por el riego que se va a utilizar debido a que todo el proceso se efectuará de manera natural en la producción de Lechugas Hidropónicas, no eliminaría elementos tóxicos en el suelo. Se logrará beneficios en el estilo de vida, manifestado por la conservación del medio ambiente y disminución de la degradación de los recursos naturales, otros factores importantes son la contribución de más empleos y el la compra de la materia de forma directa al agricultor sin pasar por intermediarios que afecten a la economía del agricultor y a la integridad de la lechuga hidropónica.

Podemos concluir que el proyecto no afecta significativamente de manera negativa el medio ambiente, por el contrario afecta en mayor grado de manera positiva al ecosistema protegiendo sus condiciones biológicas y factores culturales.

### **6.2.1 Proyecto**

Los impactos ambientales que genera el proyecto en lo que se refiere a las operaciones de sembrado y mezcla de los nutrientes necesarios para su crecimiento, son mínimos y reversibles puesto que no producen cambios significativos en el ambiente al realizar el sembrado en el sustrato sólido, control de su crecimiento en el agua con sus respectivos nutrientes y finalmente su cosecha.

### **6.2.2 Localización**

La ubicación del proyecto no afectará de manera negativa a las personas y animales puesto que se realizara dentro de un invernadero porque los nutrientes que utilizan en la producción de lechuga hidropónica son naturales y no tóxicos.

### **6.2.3 Materia prima**

La materia prima a utilizar en el presente proyecto son la cascarilla de arroz y arena de río, los cuales constituyen un recurso natural renovable, por lo que no afectará al medio ambiente.

### **6.2.4 Efluentes y residuos sólidos**

Se entiende por efluentes a la cantidad de agua utilizada en el crecimiento de las lechugas; los residuos sólidos son reutilizados unas 3 veces y no contaminan el medio ambiente, porque son apenas la mezcla de la cascarilla de arroz y arena de río. Por tanto, los efluentes y residuos sólidos que se dan en las etapas del proceso de producción de las lechugas hidropónicas, no presentan sustancias tóxicas, por lo que no afectará al medio ambiente.

### **6.2.5 Riesgo de tecnología**

Debido a que la tecnología usada para la producción de lechugas hidropónicas no se utiliza equipos de alta tecnología, temperaturas, vibraciones, presiones y sonido, esto no genera un riesgo para la vida humana, vegetal y animal.

#### **6.2.5.1 Cambios socio – económicos y culturales**

Al llevar a cabo este proyecto, se logrará mejorar considerablemente los ingresos de los pobladores debido a que habrá nuevas fuentes de trabajo realizando una capacitación adecuada para estas personas, e indicarles como incursionar en el negocio de los productos no tradicionales, establecer nuevas vías de acceso y se contribuirá considerablemente a la cultura de las exportaciones.

#### **6.2.5.2 Infraestructura básica**

Este proyecto va a requerir que se implementen nuevos sistemas de comunicación, energía, servicios de desagüe, por lo que va a ser necesario adecuar el terreno para la posterior construcción del invernadero. Como medida de mitigación, se pretenderá realizar una arborización ornamental del área.

#### **6.2.5.3 Residuos sólidos**

Al existir los residuos de la mezcla: la cascarilla de arroz y la arena de río, se deberá mitigar estos reutilizándolos en la siembras de las nuevas plántulas.

#### **6.2.5.4 Aire / Climatología**

Los movimientos de masas de aire, su humedad y temperatura no se verán afectados puesto que el invernadero controlará los mismos. Afortunadamente esto se puede revertir físicamente al ambiente según el ciclo de origen por ser un efecto temporal.

#### **6.2.5.5 Energía / Combustible**

La energía a utilizar será la eléctrica, para el crecimiento de las lechugas por las noches y para la bomba de agua (que refresca a las lechugas, rociándoles agua dentro del invernadero) que refresca a las lechugas cuando aumenta la temperatura en el ambiente.

#### **6.3 Beneficios que aporta el proyecto al país**

Entre los beneficios que genera el presente proyecto al Ecuador, podemos citar los siguientes:

- Generación de divisas al país ya que la lechuga es muy cotizado en el mercado exterior.
- En el Ecuador se incrementará notablemente la producción de lechuga hidropónica, lo que dará al país una alternativa para incursionar en el negocio de la exportación de este producto no tradicional al mercado exterior.
- Se generarán fuentes de trabajo al requerir mano de obra no calificada para los procesos productivos, y mano de obra calificada para la toma de decisiones administrativas.
- Al obtener una TIR anual de 25.01% se demostrará que el proyecto resulta rentable para ponerlo en práctica y así incrementar el rubro de exportación del país.

#### **6.4 Valor agregado**

La empresa “PRONUTRI Ltda.”, además de producir lechugas hidropónicas para exportación, obtendrá un valor agregado de la venta de

las lechugas que no califican para exportar, sea tanto por no alcanzar en peso adecuado o por su contextura. Las lechugas que sean desechadas se la venderá a \$ 1.50 en presentaciones de Funda con un peso menor a 1.36 kg.

## CONCLUSIONES

1. Según el análisis financiero, los resultados demostraron que el proyecto es rentable con una TIR de 25,01% y un VAN de US\$ 28.712,64
2. Se determinó que la conversión de producción de lechuga hidropónica, es de una unidad y media, es decir, por cada funda de lechuga se requieren 1.36 kg. de lechuga.
3. La región sierra es ideal para localizar la planta (Quito), pues ésta presenta las condiciones climáticas y agronómicas óptimas para el cultivo de la materia prima (lechuga hidropónica) usada en el desarrollo adecuado del proyecto.
4. La demanda de lechuga hidropónica ha crecido mucho últimamente. Aunque los países europeos como España son los principales abastecedores de Estados Unidos, su producción no alcanza para abastecer la demanda interna de lechuga.
5. Instalar invernaderos dedicados a la producción de lechuga posibilita encontrar mecanismos variados de competencia a nivel internacional.
6. En el campo exportador se espera un crecimiento potencial de las exportaciones en el largo plazo.

## **RECOMENDACIONES**

1. Mantener e impulsar un crecimiento de la producción de lechuga hidropónica en el país para poder competir a niveles internacionales en el largo plazo.
2. Establecer compromisos de precios, calidad y transporte entre los productores de lechuga y las empresas importadoras para poseer una parte de sus cultivos. Para esto se tendrá que elaborar un programa agrícola con el objeto de asegurar el abastecimiento continuo de la misma.
3. Vigilar constantemente los procesos productivos, verificando la materia prima, para asegurar con el adecuado proceso un producto de calidad y competitivo.
4. Establecer niveles de dinamismo y conducción de los esfuerzos a la exportación continua de la lechuga hidropónica sin variaciones en calidad, a través de políticas empresariales creativas e innovadoras dirigidas a adecuar la producción a las demandas internacionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- RÍOS, Rafael, Notas sobre evaluación de proyectos, Ecuador, 2003.
- FONTAINE, Ernesto R., Evaluación Social de Proyectos, Ediciones Universidad Católica de Chile, décimo primera edición.
- EMERY, Douglas R. y FINNERTY John D., Administración Financiera Corporativa, Prentice Hall, primera edición, México, 2000.
- HORGREN, Sundem, Contabilidad Administrativa, Prentice Hall, novena edición, México, 1994.
- SAPAG CHAIN, Nassir y Ricardo, Preparación y Evaluación de Proyectos. McGraw Hill, cuarta edición, Colombia, 2000.
- BREALEY, Richard y MYERS, Steward, Principios de Finanzas Corporativas, McGraw Hill, quinta edición, 1998.
- SCOTT, Besley, Fundamentos de Administración Financiera, McGraw Hill, décimo segunda edición, México, 2001.
- VAN HORNE, James C., WACHOWICZ, John M., Fundamentos de Administración Financiera, Prentice Hall, octava edición, México, 1998.
- WELSCH, Glenn, Presupuesto planificación y control de utilidades, McGraw Hill, quinta edición, México, 1990.

### Fuentes de Internet:

[www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec)

[www.fao.org](http://www.fao.org)

[www.guiasempresariales.com.mx](http://www.guiasempresariales.com.mx)

[www.inec.gov.ec](http://www.inec.gov.ec)

[www.mag.gov.ec](http://www.mag.gov.ec)

<http://www.bce.fin.ec>

[www.ecuadorexporta.org](http://www.ecuadorexporta.org)

[www.corpei.org](http://www.corpei.org)

[www.ecuador.fedexpor.com](http://www.ecuador.fedexpor.com)

[www.google.com](http://www.google.com)

[www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

[www.viajes-exoticos.info/alemania.php](http://www.viajes-exoticos.info/alemania.php)

[http://www.uc.cl/sw\\_educ/hort0498/HTML/p133.html](http://www.uc.cl/sw_educ/hort0498/HTML/p133.html)

<http://www.infoagro.go.cr/organico/rentab.htm#Lechuga%20criolla>

<http://www.alimentacionsana.com.ar/informaciones/novedades/verde%20lechuga.ht>

[m](#)

<http://www.aoass.com/ppt/20.ppt#260,4,VENTAJAS%20DE%20LA%20HIDROPONI>

[A](#)

# **Anexos**

## ANEXO 2.1

### SUPERFICIE CULTIVADA DE LECHUGA (INCLUYENDO LA HIDROPONICA)

País	Lechugas Cultivadas (Ha)	% Porcentaje
<b>América Norte</b>	<b>1.325.876</b>	<b>7,7281</b>
Canadá	188.195	1,0969
E. U.A	900	0,0052
México	102.802	0,5992
<b>Europa</b>	<b>3.700.000</b>	<b>21,5662</b>
Italia	1.040.377	6,0641
Alemania	546.023	3,1826
Reino Unido	380	0,0022
España	380.383	2,2171
Portugal	50	0,0003
Francia	371	0,0022
Austria	287,9	0,0017
Holanda	29,88	0,0002
Bélgica	20.523	0,1196
Noruega	25	0,0001
Suecia	174	0,0010
Suiza	95	0,0006
Finlandia	147.423	0,8593
Dinamarca	165.258	0,9632
Rep. Checa	165.699	0,9658
<b>A. del Sur y Caribe</b>	<b>3.718.519</b>	<b>21,6742</b>
Argentina	2.800.000	16,3204
Brasil	803,18	0,0047
Colombia	22.811	0,1330
Perú	27	0,0002

Bolivia	13.918	0,0811
Paraguay	19.218	0,1120
Cuba	8.495	0,0495
Costa Rica	9.607	0,0560
<b>Asia y G. Pérsico</b>	<b>135</b>	<b>0,0008</b>
China	40	0,0002
India	2.775	0,0162
Japón	5.083	0,0296
Israel	5800	0,0338
Rusia	9.681	0,0564
Turquía	21	0,0001
Hong Kong	122	0,0007
Filipinas	2	0,0000
África	59.567	0,3472
Egipto	3.689	0,0215
Marrueco	11.956	0,0697
Sur África	6	0,0000
Tanzania	4	0,0000
Tunes	18.035	0,1051
Uganda	5,25	0,0000
Zambia	6.688	0,0390
Oceanía	7.705.389	44,9125
Australia	7.654.924	44,6183
Nueva Zelanda	46	0,0003
Nueva Guinea	4.265	0,0249
Resto del Mundo	512.104	2,9849
<b>TOTAL</b>	<b>17.156.455</b>	<b>100,0000</b>

FUENTE: [www.grupochoylavi.org](http://www.grupochoylavi.org)

Elaborado por: Autoras de la Tesis

**ANEXO 2.2**  
**CARTA VÍA MAIL DE SUPERMERCADOS REWE**

Re: Definition on the purchase price

De: REWE (josef.sanktjohanser@rewe-group.com)

Enviado: jueves, 27 de septiembre de 2007 17:29:32

Para: pronutri (pronutri@hotmail.com)

---

PRONUTRI

PRODUCERS AND EXPORTERS OF LETTUCE HYDROPONIC  
CITY

Of my considerations

Me, Josef Sanktjohanser, General Manager of the company REWE, I commit to buy them 1622 cases of lettuce hydroponics each one with a weight of 1.36 Kg. approximately, that is to say 2207 tons every two months. The lettuces will be retired of the Customs of the Port Hamburg in Germany.

I look forward to their kind comments.

Ahead of time I thank him/her for the offered attention.

Josef Sanktjohanser

Rewe Zentral AG  
Domstr. 20  
50668 Köln  
Tel: 0221/149-0  
Fax: 0221/149-9320

## ANEXO 3.2

### CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO

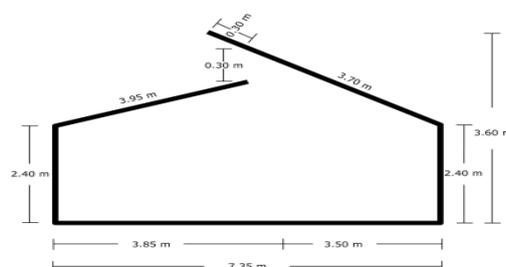
#### Altura del Invernadero

La que ha dado mejores resultados es aquella que permite alcanzar 3 metros cúbicos por cada metro cuadrado de superficie. En estas condiciones se logra un mejor desarrollo de los cultivos altos.



Puede ser metálica con perfiles angulares o de tubos redondos. Hay de madera sola, o de ésta y alambre. También de tubos de PVC o de concreto. La decisión de cuál será el tipo de invernadero a construir, dependerá del presupuesto disponible.

**Construcción del Invernadero:** Consideramos la construcción de una nave de estructura de madera de 7,35 metros de ancho y 30,40 metros de largo, con cubierta de polietileno.



## **Cuadrar el terreno**

Para que la base del invernadero esté bien medida, lo primero es cuadrar el terreno. Esta operación es muy importante ya que da más resistencia a la estructura y facilita la colocación de la cubierta. Se puede usar el práctico método del 3 - 4 y 5 m, que es muy preciso. Consiste en determinar con lienzas y una huincha de medir el ángulo recto en las esquinas.

## **Método práctico para la construcción del invernadero**

Una vez marcado el terreno con las estacas, se traza una línea central a todo el largo del invernadero, separada a 3,50 metros del costado donde quedará la parte más alta de la lucarna, cuya abertura tiene que quedar en sentido contrario a la dirección del viento predominante, para favorecer la salida del aire húmedo desde el interior. Si está ubicada en la dirección del viento, éste entrará y someterá al polietileno a un esfuerzo extra y lo dañará. Además, costará controlar la temperatura interior.

## **Instalación de postes**

Luego, en cada línea (la central y las de los lados) a una distancia de 1,60 m se marcan los puntos donde irán los postes laterales y los centrales. Los hoyos se cavan de 60 centímetros de profundidad, para ente-afirmados con piedras y tierra bien apisonadas, humedeciendo con agua, si el suelo está reseco, para lograr que queden más firmes.

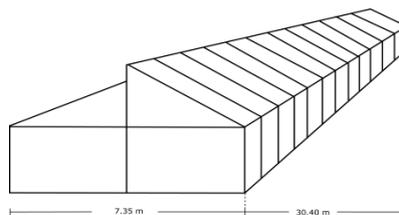
Se empieza colocando los cuatro postes de las esquinas que servirán de guía para todos los demás postes laterales, tanto en la ubicación como en la altura.

Luego se entierran los que van en la línea central en línea con los laterales. Primero los que irán en los extremos y con una lienza se alinean los demás a lo largo. Importante es controlar que los postes queden verticales con un "hilo a plomo" o un nivel, especialmente los primeros que servirán de guía para los demás.

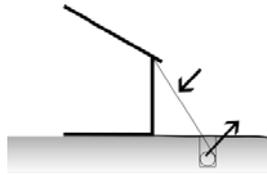
Una vez enterrados los postes, se clavan las tablas. Primero, las que van en la parte superior de los postes de los costados, uniéndolos entre sí; a continuación, las correspondientes a los palos centrales. Posteriormente, se colocan las cerchas (tablas que unen los postes centrales con los laterales en el techo).

En este caso, las de un costado se instalan en la parte superior del poste central; y las del otro costado, 30 centímetros más abajo para formar la lucarna, la que termina con tablas en sus extremos.

Es importante que todas las tablas queden bien clavadas a los postes o entre sí para dar firmeza a la estructura y además estén bien "cuadradas" para facilitar la colocación del polietileno. Los clavos no deben presentar puntas que puedan dañar el plástico.



**Alambre:** Como tirantes se utiliza el galvanizado para reforzar la estructura por los costados y contrarrestar la fuerza del viento. Van en cada poste, desde la parte alta al suelo, en ángulo. En el suelo, se entierran amarrados a piedras grandes o a anclas de concreto y fierro (se encuentran en el comercio y las usan en la construcción de los parronales).

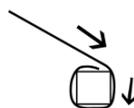


En climas con fuertes vientos y lluvias es conveniente colocar, entre las cercas y paralelos a ellas, unos alambres para que una vez puesto el polietileno se mantenga estirado y no forme "bolsas" de agua.

### **Colocación del polietileno**

Si ha usado pintura acrílica blanca en las superficies que estarán en contacto con el polietileno, conviene esperar a que esté totalmente seca, antes de colocar el polietileno. Iniciar la fijación del polietileno cuando la temperatura ambiente sea suficiente para entibiarlo y adquiera flexibilidad.

Para estirar la lámina de los extremos, fijarla a la estructura y darle tensión, use listones de 2 por 2 pulgadas donde enrolle dos vueltas del polietileno como base al tomarlo. No lo sobreestire para no reducir su duración. Se fija a los extremos del invernadero con los listones en los cuales se enrolló, cuidando que, una vez colocado el polietileno, el agua de la lluvia escurra sobre él y no entre hacia el listón, apoyándola. A continuación, el plástico se fija a las cercas con tablas de 2 por ½ pulgada y clavos de 1,5 pulgada.



Si va a colocar una doble cubierta de polietileno, la del interior deberá seguir la misma pendiente de las cercas, a las que se fija con tablas de 2 por ½ pulgada, tal como la que vapor fuera. Una vez fijado el polietileno del techo, en la lucarna se

instalan las ventanas recomendadas para poder cerrarlas. El polietileno del frente y de los costados se clava solamente en la parte superior y se mantiene afirmado a los postes con lienzas verticales. Para ello, sirven cintas de riego por goteo dadas de baja. En el suelo se afirma con tierra. Esto permite levantarlo cuando se necesite una mayor ventilación, ya que produce una corriente de aire desde la parte inferior a la lucarna y ventanas cenitales.

La parte inferior de todos los costados de los invernaderos se cierra por dentro con una lámina de polietileno de unos 60 cm de alto para evitar la entrada de animales y proteger las plantas nuevas de corrientes de aire frío cuando se levantan los laterales. Ésta se afirma en la parte superior con un alambre colocado entre los postes de los lados.

La parte inferior se entierra en el suelo y se tapa con tierra. El invernadero está listo. La estructura de madera puede durar hasta ocho años y el polietileno dos temporadas.



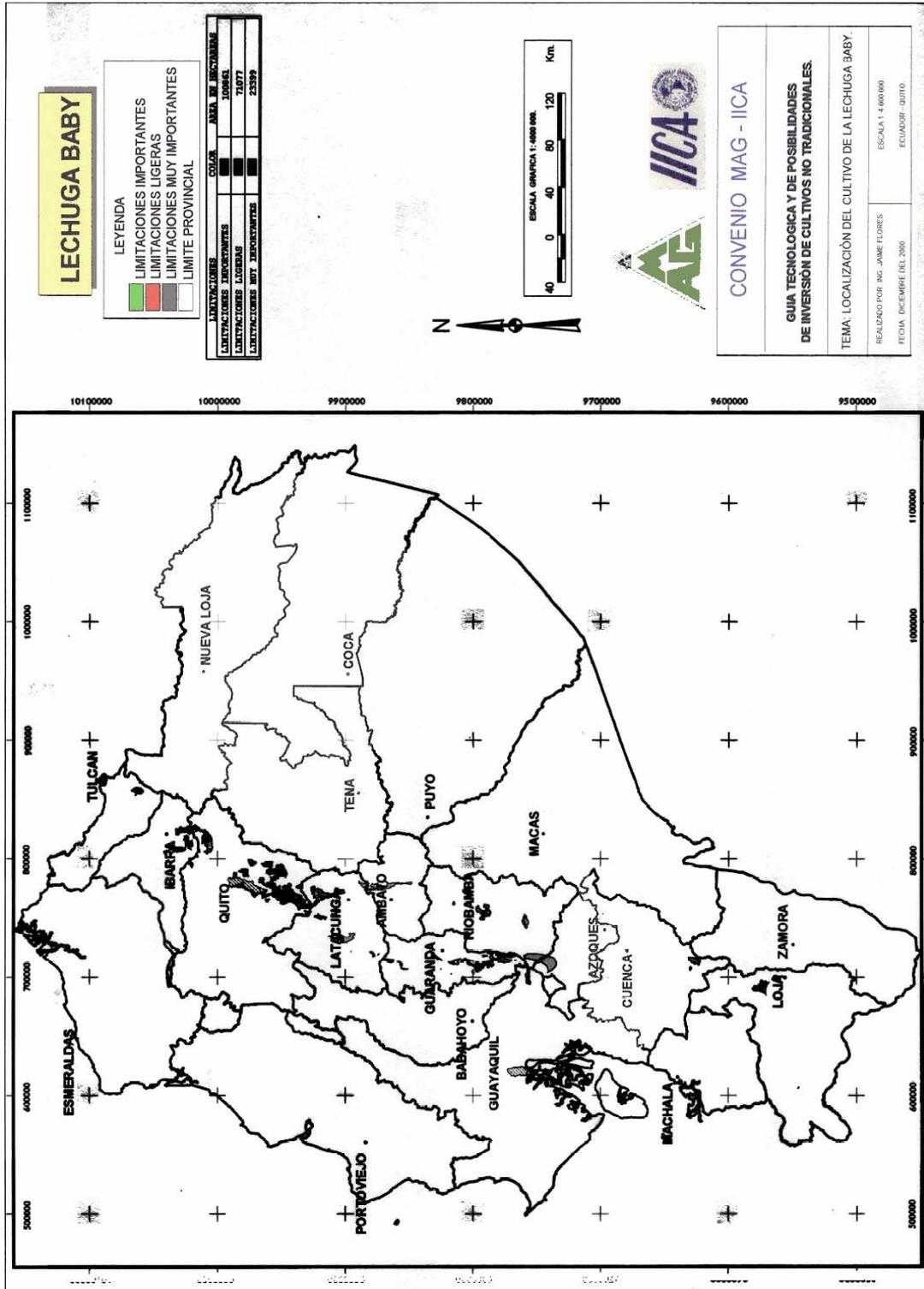
El detalle del costo que tiene la elaboración de cada invernadero se encuentra a continuación:

**COSTOS DE MATERIALES PARA UN INVERNADERO DE MADERA Y POLIETILENO**

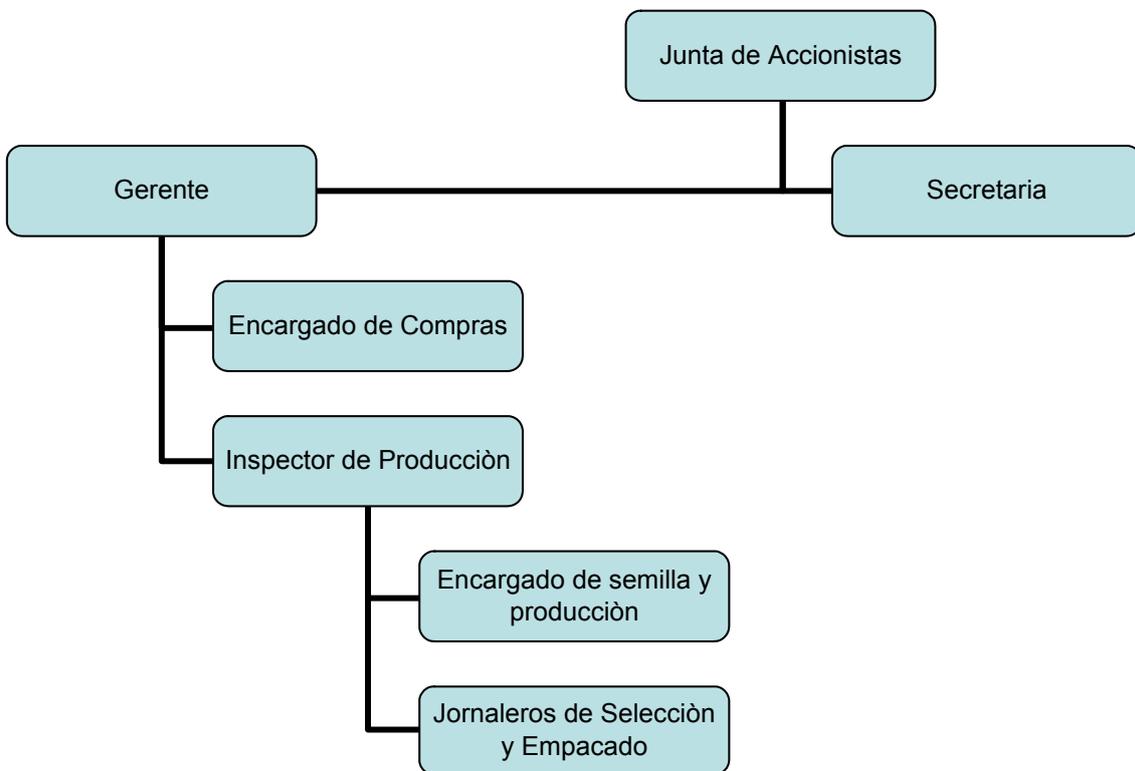
<b>MATERIALES</b>	<b>Cantidad (unidades)</b>	<b>Precio unitario \$ s/IVA</b>	<b>Precio total \$ s/IVA</b>
Postes de eucalipto sulfatado 3 " x 3 m	40	2,48	99,2
Postes de eucalipto sulfatado 4" x 4,20 m	20	4,78	95,6
Tablas de pino, 5" x 1" x 4 m	45	3,34	150,3
Tablas de pino, 5" x 1" x 3,20 m	42	2,39	100,38
Tablas de pino de 2" x 1/2" x 3,20 m	50	0,48	24
Tablas de pino de 2"x 5" x 3.20	20	0,88	17,6
Listones de pino de 2" x 2" x 3,20 m	50	1,91	95,5
Polietileno de 0,15 mm anti UV 6 m de ancho	78 kgs.	2,37	184,86
Polietileno de 0,15 mm anti UV 4 m de ancho	42"	2,37	99,54
Clavos 3 "	10"	0,88	8,8
Clavos 1,5"	3"	0,92	2,76
Alambre galvanizado del N° 8,	50 "	0,91	45,5
Alquitrán líquido	1 galón	6,11	6,11
Esmalte al água	1 galón	16,43	16,43
Mano de Obra			250
<b>TOTAL</b>			<b>1196,58</b>

# ANEXO 4.1

## MAPA DEL ECUADOR CON CULTIVOS DE "BABY LETTUCE"



## ANEXO 4.2 ORGANIGRAMA



**ANEXO 4.3**  
**REPÚBLICA DEL ECUADOR**  
**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA**  
**INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL**  
**"LEOPOLDO IZQUIETA PÉREZ"**

---

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE REGISTRO SANITARIO**  
**PARA PRODUCTOS ALIMENTICIOS NACIONALES**

No.de Trámite: \_\_\_\_\_

<b>CIUDAD Y FECHA:</b> _____	
<b>DATOS DEL FABRICANTE:</b>	
Nombre o razón social: _____ Dirección.- Provincia: _____ Parroquia: _____ Calle (s): _____ Teléfono (s): _____ Otros (e-mail, correo electrónico, etc.): _____	Persona Natural <input type="checkbox"/> Persona Jurídica <input type="checkbox"/> Ciudad: _____ Sector: _____ Número: _____ Fax: _____
<b>DATOS DEL SOLICITANTE:</b>	
Nombre o razón social: _____ Dirección.- Provincia: _____ Parroquia: _____ Calle (s): _____ Teléfono (s): _____ Otros (e-mail, correo electrónico, etc.): _____	Persona Natural <input type="checkbox"/> Persona Jurídica <input type="checkbox"/> Ciudad: _____ Sector: _____ Número: _____ Fax: _____
<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	
Nombre y Marca(s) Comercial(es): _____	
Fórmula cuali-cuantitativa: (Porcentual y en orden decreciente) _____	
Número de Lote: _____	
Fecha de elaboración: _____	Fecha de vencimiento: _____
Formas de presentación: Envase Interno: _____	Tiempo máximo de consumo: _____
Envase externo: _____	
Contenido (en Unidades del Sistema Intern: _____	
Condiciones de Conservación: _____	

Adjunto los siguientes requisitos establecidos en la Legislación Sanitaria Ecuatoriana vigente:

- |  |  |
|--|--|
| 1.- a) Certificado de Constitución, existencia y representación Legal de la empresa sol Original o Copia Notarizada<br>2.- Cédula de Identidad<br>3.- Certificado de Control de Calidad emitido por un Laboratorio Acreditado Original (duración 6 meses)<br>4.- Informe técnico del Proceso de Elaboración con firma del Técnico Responsable<br>5.- Interpretación del Código de Lote con firma del Técnico Responsable<br>6.- Especificaciones del material de envase emitido por el proveedor y con firma del Técnico Responsable | 7.- Ficha de estabilidad emitida por un Laboratorio Acreditado<br>8.- Proyecto de rótulo o etiqueta del producto<br>9.- Copia notariada del Permiso Sanitario de Funcionamiento de la Planta procesadora (fabricante) del producto y si el caso lo requiere del Solicitante<br>10.- Factura a nombre del INHMT "LIP" |
|--|--|

Número: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

f) \_\_\_\_\_  
**PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL**  
**DE LA EMPRESA FABRICANTE**  
 RECIBIDO POR (Nombre y firma):

f) \_\_\_\_\_  
**REPRESENTANTE TÉCNICO**  
 Reg. Título MSP.....  
 Fecha de recepción:

## ANEXO 5.1

### DATOS DE PRODUCCIÓN

#### "PRONUTRI Ltda."

PRONUTRI Ltda. Va a producir un área de 2400m<sup>2</sup> + 100m<sup>2</sup> son para sembrado de plántulas  
Se producirá 35 lechugas por m<sup>2</sup>

Resultado de unidades que se producirán:

m <sup>2</sup>	Lechugas	Total de lechugas (Anuales)
2.400	35	504.000
		↓ Se realizará aproximadamente 6 cosechas al año

1 lechuga tiene aproximadamente un peso de 0,68 kilogramos (1,496 libras)

Cada Funda de lechuga tiene un peso para exportar 1.36 Kg. O sea 3 Libras

1 Tonelada tiene 2000 Libras

1) 1 Lechuga	→	1,496 Lb.		
504.000 Lech	→	X	X =	753.984 libras
2.200 libras	→	1 tonelada		
753.984 libras	→	X	X =	342,72 Toneladas

En cada funda que se exportaría contendría aproximadamente 1½ Lechugas

La cantidad de fundas de lechugas anuales que se va producir es de 336.000



**ANEXO 5.3**  
**ESTADO DE RESULTADOS**  
**"PRONUTRI Ltda."**

<b>Año</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Ventas	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00
Costos de Producción	343.613,41	343.613,41	343.613,41	343.613,41	343.613,41	343.613,41	343.613,41	343.613,41	343.613,41
<b>Margen de Contribución</b>	<b>513.186,59</b>	<b>513.186,59</b>	<b>513.186,59</b>	<b>513.186,59</b>	<b>513.186,59</b>	<b>513.186,59</b>	<b>513.186,59</b>	<b>513.186,59</b>	<b>513.186,59</b>
<b>% Margen de contribución</b>	<b>59,90%</b>	<b>59,90%</b>	<b>59,90%</b>	<b>59,90%</b>	<b>59,90%</b>	<b>59,90%</b>	<b>59,90%</b>	<b>59,90%</b>	<b>59,90%</b>
( - ) Gastos de Ventas (Anexo E)	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40
( - ) Gastos de administración y Generales (Anexo F)	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20
( - ) Gastos de Financiamiento (Anexo G)	9.506,00	9.506,00	9.506,00	9.506,00	9.506,00	9.506,00	9.506,00	9.506,00	9.506,00
<b>Total Gastos</b>	<b>212.173,59</b>	<b>212.173,59</b>	<b>212.173,59</b>	<b>212.173,59</b>	<b>212.173,59</b>	<b>212.173,59</b>	<b>212.173,59</b>	<b>212.173,59</b>	<b>212.173,59</b>
<b>= Utilidad antes rep. Util e imp.</b>	<b>301.013,00</b>	<b>301.013,00</b>	<b>301.013,00</b>	<b>301.013,00</b>	<b>301.013,00</b>	<b>301.013,00</b>	<b>301.013,00</b>	<b>301.013,00</b>	<b>301.013,00</b>
<b>(-) 15% Util. a trabajadores</b>	<b>45.151,95</b>	<b>45.151,95</b>	<b>45.151,95</b>	<b>45.151,95</b>	<b>45.151,95</b>	<b>45.151,95</b>	<b>45.151,95</b>	<b>45.151,95</b>	<b>45.151,95</b>
<b>= Util. antes de impuestos</b>	<b>255.861,05</b>	<b>255.861,05</b>	<b>255.861,05</b>	<b>255.861,05</b>	<b>255.861,05</b>	<b>255.861,05</b>	<b>255.861,05</b>	<b>255.861,05</b>	<b>255.861,05</b>
<b>(-) 25% Impuesto a la renta</b>	<b>63.965,26</b>	<b>63.965,26</b>	<b>63.965,26</b>	<b>63.965,26</b>	<b>63.965,26</b>	<b>63.965,26</b>	<b>63.965,26</b>	<b>63.965,26</b>	<b>63.965,26</b>
<b>Utilidad Neta:</b>	<b>191.895,79</b>	<b>191.895,79</b>	<b>191.895,79</b>	<b>191.895,79</b>	<b>191.895,79</b>	<b>191.895,79</b>	<b>191.895,79</b>	<b>191.895,79</b>	<b>191.895,79</b>
<b>Utilidad Acumulada:</b>	<b>191.895,79</b>	<b>383.791,57</b>	<b>575.687,36</b>	<b>767.583,14</b>	<b>959.478,93</b>	<b>1.151.374,71</b>	<b>1.343.270,50</b>	<b>1.535.166,28</b>	<b>1.727.062,07</b>

**ANEXO 5.4**  
**BALANCE GENERAL**  
**"PRONUTRI Ltda."**

<b>Año</b>		<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>ACTIVOS</b>											
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>											
Efectivo		14.231,81	13.722,51	13.140,78	22.330,74	21.571,76	20.704,84	19.714,61	18.583,55	17.291,62	15.815,95
	Subtotal	<b>14.231,81</b>	<b>13.722,51</b>	<b>13.140,78</b>	<b>22.330,74</b>	<b>21.571,76</b>	<b>20.704,84</b>	<b>19.714,61</b>	<b>18.583,55</b>	<b>17.291,62</b>	<b>15.815,95</b>
<b>ACTIVO FIJO</b>											
Instalaciones		57.015,16	57.015,16	57.015,16	57.015,16	57.015,16	57.015,16	57.015,16	57.015,16	57.015,16	57.015,16
Maquinarias		1.345,60	1.345,60	1.345,60	1.345,60	1.345,60	1.345,60	1.345,60	1.345,60	1.345,60	1.345,60
Equipos		14.260,85	14.260,85	14.260,85	14.260,85	14.260,85	14.260,85	14.260,85	14.260,85	14.260,85	14.260,85
Muebles y Enseres		6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00	6.500,00
		<b>79.121,61</b>									
(-) Depreciación Acumulada		7.898,27	15.796,54	23.694,81	31.593,08	39.491,36	47.389,63	55.287,90	63.186,17	71.084,44	78.982,71
	Subtotal	<b>71.223,34</b>	<b>63.325,07</b>	<b>55.426,80</b>	<b>47.528,53</b>	<b>39.630,26</b>	<b>31.731,98</b>	<b>23.833,71</b>	<b>15.935,44</b>	<b>8.037,17</b>	<b>138,90</b>
<b>GASTOS PREOPERATIVOS</b>											
Gastos Preoperativos		600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
	Suman	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
(-) Amortizaciones Acumuladas		60,00	120,00	180,00	240,00	300,00	360,00	420,00	480,00	540,00	600,00
	Subtotal	<b>540,00</b>	<b>480,00</b>	<b>420,00</b>	<b>360,00</b>	<b>300,00</b>	<b>240,00</b>	<b>180,00</b>	<b>120,00</b>	<b>60,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>		<b>85.995,15</b>	<b>77.527,58</b>	<b>68.987,57</b>	<b>70.219,27</b>	<b>61.502,02</b>	<b>52.676,82</b>	<b>43.728,33</b>	<b>34.638,99</b>	<b>25.388,79</b>	<b>15.954,85</b>
<b>PASIVOS</b>											
Préstamo		66.419,10	62.328,90	57.656,97	52.320,56	46.225,18	39.262,87	31.310,33	22.226,73	11.851,20	-
Intereses por pagar	60.868,97	51.362,97	42.366,27	33.951,31	26.200,82	19.209,31	13.084,72	7.950,36	5.797,78	4.269,69	3.454,92
Utilidades a trabajadores por pagar		45.151,95	45.151,95	45.151,95	45.151,95	45.151,95	45.151,95	45.151,95	45.151,95	45.151,95	45.151,95
Impuesto por pagar		63.965,26	63.965,26	63.965,26	63.965,26	63.965,26	63.965,26	63.965,26	63.965,26	63.965,26	63.965,26
<b>TOTAL PASIVOS</b>		<b>226.899,28</b>	<b>213.812,39</b>	<b>200.725,49</b>	<b>187.638,59</b>	<b>174.551,70</b>	<b>161.464,80</b>	<b>148.377,90</b>	<b>137.141,72</b>	<b>125.238,10</b>	<b>112.572,13</b>
<b>PATRIMONIO</b>											
Capital Propio		90.000,00									
Utilidad / Perd.ejerc.ant.			9.854,44	19.708,88	29.563,32	49.272,19	68.981,07	88.689,95	108.398,83	128.107,70	147.816,58
Utilidad Neta Acumulada (P&G)		9.854,44	19.708,88	29.563,32	49.272,19	68.981,07	88.689,95	108.398,83	128.107,70	147.816,58	167.525,46
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>		<b>99.854,44</b>	<b>29.563,32</b>	<b>49.272,19</b>	<b>78.835,51</b>	<b>118.253,27</b>	<b>157.671,02</b>	<b>197.088,78</b>	<b>236.506,53</b>	<b>275.924,29</b>	<b>315.342,04</b>
<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>		<b>326.753,72</b>	<b>243.375,70</b>	<b>249.997,68</b>	<b>266.474,10</b>	<b>292.804,96</b>	<b>319.135,82</b>	<b>345.466,68</b>	<b>373.648,25</b>	<b>401.162,39</b>	<b>427.914,17</b>

**ANEXO 5.5**  
**MATERIALES INDIRECTOS**  
**"PRONUTRI Ltda."**

Denominación	Cantidad	Costo Unit.	Total
Empaque individual de polietileno c/impresión	336.000	0,082	27.552,00
Carton para 18 unid.fundas de lechugas	186.667	1,025	191.333,68
<b>TOTAL</b>			<b>218.885,68</b>

**ANEXO 5.6**  
**MATERIALES DIRECTOS**  
**"PRONUTRI Ltda."**

Denominación	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Unidad	VALOR (\$)		Total Anual
			USD x m <sup>2</sup>	Total	
Semilla de lechuga	2.400	m <sup>2</sup>	0,016	38,40	460,80
Solución Nutritiva	2.400	m <sup>2</sup>	0,534	1.281,60	15.379,20
<b>TOTAL . . .</b>				<b>1.320,00</b>	<b>15.840,00</b>

**ANEXO 5.7**  
**FLUJO DE CAJA**  
**"PRONUTRI Ltda."**

<b>Año</b>	<b>0 (2007)</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Ingresos (USD \$)		856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00	856.800,00
<b>Costos</b>										
(-) Costos Directos de Fabricación		70.440,00	70.440,00	70.440,00	70.440,00	70.440,00	70.440,00	70.440,00	70.440,00	70.440,00
Mano de obra directa		54.600,00	54.600,00	54.600,00	54.600,00	54.600,00	54.600,00	54.600,00	54.600,00	54.600,00
Materiales Directos		15.840,00	15.840,00	15.840,00	15.840,00	15.840,00	15.840,00	15.840,00	15.840,00	15.840,00
(-) Costos Indirectos de Fabricación		230.645,68	230.645,68	230.645,68	230.645,68	230.645,68	230.645,68	230.645,68	230.645,68	230.645,68
Mano de Obra Indirecta		11.760,00	11.760,00	11.760,00	11.760,00	11.760,00	11.760,00	11.760,00	11.760,00	11.760,00
Gastos indirectos		218.885,68	218.885,68	218.885,68	218.885,68	218.885,68	218.885,68	218.885,68	218.885,68	218.885,68
(-) Gastos Administrativos y Genereales		32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20	32.692,20
(-) Gastos de Ventas		169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40	169.975,40
(-) Gastos Financieros		13.086,90	13.086,90	13.086,90	13.086,90	13.086,90	13.086,90	13.086,90	13.086,90	13.086,90
(-) Depreciación		7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27
(-) Amortización		60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
<b>Total de Costos (USD \$)</b>		<b>825.884,11</b>								
<b>Utilidad Antes de Participación Trabajadores</b>		<b>30.915,89</b>								
<b>15% Participación trabajadores</b>		<b>4.637,38</b>								
<b>Utilidad antes del Impuesto a la Renta</b>		<b>26.278,50</b>								
<b>Impuesto a la Renta 25%</b>		<b>6.569,63</b>								
<b>Utilidad antes del plan de recuperación</b>		<b>19.708,88</b>								
<b>Publicidad (plan de recuperación)</b>		<b>9.854,44</b>	<b>9.854,44</b>	<b>9.854,44</b>						
<b>Utilidad Neta</b>		<b>9.854,44</b>	<b>9.854,44</b>	<b>9.854,44</b>	<b>19.708,88</b>	<b>19.708,88</b>	<b>19.708,88</b>	<b>19.708,88</b>	<b>19.708,88</b>	<b>19.708,88</b>
Depreciación		7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27	7.898,27
Amortización		60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Constitución de la Compañía	600,00									
Inversión Inicial	103.715,01									
Capital de Trabajo	25.470,47									
Reemplazo de activos						15.618,96				
Préstamos	70.000,00									
Amortización deuda		3.580,90	4.090,20	4.671,93	5.336,41	6.095,39	6.962,31	7.952,54	9.083,60	10.375,53
Valor de desecho										
<b>Fujo de caja (USD \$)</b>	<b>-59.785,48</b>	<b>14.231,81</b>	<b>13.722,51</b>	<b>13.140,78</b>	<b>22.330,74</b>	<b>21.571,76</b>	<b>20.704,84</b>	<b>19.714,61</b>	<b>18.583,55</b>	<b>17.291,62</b>

**ANEXO 5.8**  
**TASA INTERNA DE RETORNO**  
**"PRONUTRI Ltda."**

UTILIDADES NETAS										
Inversión Inicial	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
-59.785,48	14.231,81	13.722,51	13.140,78	22.330,74	21.571,76	20.704,84	19.714,61	18.583,55	17.291,62	15.815,95

<b>TIR ANUAL</b>	<b>25,01%</b>
------------------	---------------

<b>VAN (14,34%)</b>	<b>\$ 28.712,64</b>
---------------------	---------------------



