



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas

"Creación de una Empresa para la Elaboración y
Asesoramiento de Invernaderos Dirigido Hacia
Agricultores de la Península de Santa Elena"

Proyecto de Grado presentada al Consejo Directivo

Previo la obtención del título de :
**Economista con Mención en Gestión Empresarial,
Especialización Finanzas**

Presentado por:

Lucio-Fabrizio Basurto Gustines
Lucio-Mauricio Basurto Gustines

Guayaquil - Ecuador

2004



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas

**"CREACIÓN DE UNA EMPRESA PARA LA ELABORACIÓN Y
ASESORAMIENTO DE INVERNADEROS DIRIGIDO HACIA
AGRICULTORES DE LA PENINSULA DE SANTA ELENA"**

Proyecto de Grado presentada al Consejo Directivo

Previo la obtención del Título de:

Economista con Mención en Gestión Empresarial, Especialización Finanzas

Presentado por

**LUCIO-FABRICIO BASURTO GUSTINES
LUCIO-MAURICIO BASURTO GUSTINES**

Guayaquil-Ecuador

2004



CIB-ESPOL

DEDICATORIA

"A mi madre por su valiosa entrega en todos los sacrificios económicos, en su ayuda y colaboración en toda mi carrera educativa.

Adicionalmente a todas las personas, que me ayudaron en la recopilación de información."

Fabricio Basurto

"Agradezco a Dios, por ser la persona que me ilumino, y que hizo posible terminar mis estudios, por intermedio a la creación de un ser tan maravilloso, como lo es mi madre, participe de mis logros intelectuales"

Mauricio Basurto

T
631.34
BAS
D-43002

AGRADECIMIENTOS

"Agradezco a Dios, a mi madre, familiares, amigos y compañeros, que me ayudaron a terminar mi carrera "

Fabricio Basurto

"Mis agradecimientos a las personas que colaboraron directa o indirectamente en mi sustentación de este proyecto"

Mauricio Basurto



CIB-ESPOL

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



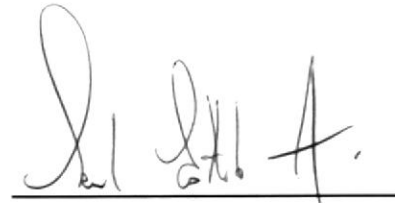
Ing. Néstor Alejandro
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Marco Tulio Mejía
DIRECTOR DEL PROYECTO



Ing. Constantino Tobalina
VOCAL PRINCIPAL

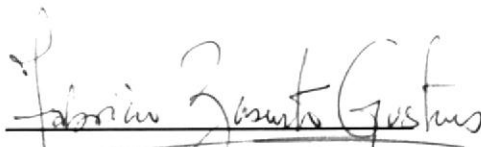


Ec. Leonardo Estrada
VOCAL PRINCIPAL

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".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)


Lucio Fabricio Basurto Gustines


Lucio Mauricio Basurto Gustines



CIB-ESPOL

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
TRIBUNAL GRADUACIÓN	IV
DECLARACIÓN EXPRESA	V
INDICE GENERAL	VI
INTRODUCCIÓN	20

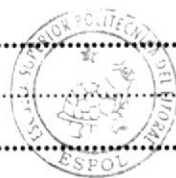
INDICE GENERAL

	PAG.
I.1 ANTECEDENTES	17
I.2 DEFINICION DEL PROYECTO	20
I.3 AMBITO GEOGRAFICO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	26
I.4 MERCADOS POTENCIALES	29
I.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	29
I.6 DELIMITACION DEL ALCANCE DEL PROYECTO.....	30
I.7 JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	31
CAPÍTULO 1 INVERNADEROS	35
1.1 INVERNADEROS.....	36
1.1.1 TIPOS DE INVERNADEROS	37
1.1.2 FACTORES EN LA OBTENCIÓN DE LA TEMPERATURA	38
1.2 OBJETIVOS BAJO CULTIVO DE INVERNADERO.	38
1.3 ESTRUCTURAS DE PROTECCION	39
1.3.1 TIPOS DE PROTECCIÓN.....	40
1.4 TUNELES	40
1.4.1 TÚNEL FIJO	41
1.4.2 TÚNEL CON AIREACIÓN	41
1.4.3 TÚNEL PERFORADO	42
1.4.4 ESTACIONES GERMINADORAS Ó MICROTÚNELES	44
1.5 PARTES DEL INVERNADERO	44
1.5.1 CAMPANAS DE PLÁSTICO	44
1.5.2 CAJONERAS O SEMILLEROS	45
1.6 INVERNADEROS.....	45
1.6.1 CLASIFICACIÓN DE INVERNADEROS POR TECHUMBRE	47
1.6.2 MATERIALES DE RECUBRIMIENTO.....	48
1.6.2.1 Cristal.....	49
1.6.2.2 Materiales Plásticos	51
1.7 BENEFICIOS EN LA UTILIZACION DE INVERNADEROS.	52
1.7.1 AUMENTO DE LOS RENDIMIENTOS.	52
1.7.2 REDUCCIÓN DE COSTOS	52
1.7.3 MEJORES PRECIOS	53

1.7.4	CALIDAD	53
1.7.5	PRECOCIDAD	53
1.8	..COMPOSICION DE MATERIALES UTILIZADOS EN CUBIERTA DE INVERNADEROS	54
1.8.1	POLIETILENO O PE	54
1.8.2	CLORURO DE POLIVINILO O PVC	55
1.8.3	POLIÉSTER	56
1.8.4	POLIMETACRILATO DE METILO O PMM.....	57
1.8.5	POLIPROPILENO.....	58
1.8.6	ETILEN VINIL ACETATO O EVA.....	58
1.9	ASPECTOS FUNDAMENTALES PARA EL ÉXITO DEL CULTIVO INVERNADERO	60
1.9.1	MATERIALES DE ESTRUCTURA	60
1.9.2	CAÑA GUADÚA	60
1.9.3	MADERA	61
1.9.4	ACERO	62
1.9.5	ALUMINIO.....	63
1.9.6	MIXTOS.....	64
1.10	DISEÑO.....	64
1.10.1	INVERNADERO CAPILLA.....	65
1.10.2	INVERNADERO EN DIENTES DE SIEMBRA	66
1.10.3	INVERNADERO TIPO CAPILLA MODIFICADO	68
1.10.4	INVERNADERO CON TECHUMBRE CURVA	69
1.10.5	INVERNADERO TIPO PARRAL	70
1.10.6	INVERNADERO HOLANDÉS:.....	71
CAPÍTULO 2	ASPECTOS TÉCNICOS.....	72
2.1	LOCALIDAD DEMOGRAFICA DEL PROYECTO.....	74
2.1.1	SUPERFICIES CULTIVADAS Y NO CULTIVADAS EN LA PSE.....	75
2.2	INVERNADEROS EN EL PAIS Y EN LA PSE	79
2.2.1	PRODUCCIÓN DE CULTIVO EN INVERNADERO EN EL ECUADOR	80
2.3	SERVICIOS QUE OFRECE EL PROYECTO.....	82
2.3.1	CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO.....	82
2.4	RECURSOS.....	83
2.4.1	INFRAESTRUCTURA	83
2.4.2	RECURSOS HUMANOS OPERATIVOS	85
2.4.3	ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.....	85
2.4.3.1	Organigrama.....	85
2.4.3.2	Descripción de Funciones de la Directiva	85
2.4.3.3	Recursos Humanos Administrativo	87
2.4.3.4	Normas para el Personal.....	97



2.5 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	97
2.5.1 INVAGRO COMPAÑÍA LIMITADA.....	98
2.6 REGLAMENTO PARA LOS DESECHOS	100
2.6.1 DESECHOS SÓLIDOS.....	100
2.6.2 CONTAMINACIÓN POR RUIDO	101
2.6.3 LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN	102
2.6.4 CÓDIGO DE LA SALUD.	105
 CAPÍTULO 3 INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	 107
 3.1 PROCESO DE INVESTIGACION DE MERCADO	 108
3.1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	108
3.1.2 DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN	110
3.1.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	110
3.1.4 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	110
3.1.4.1 Encuestas previo con agricultores de la zona de la Península.	111
3.1.4.2 Entrevistas con personas expertas en Invernaderos.	114
3.2 INVESTIGACION CUANTITATIVA O DESCRIPTIVA.....	119
3.2.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	119
3.2.1.1 Metodología de la Investigación	119
3.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	123
3.4 ESTUDIO DE MERCADO.....	136
3.5 ESTRUCTURA DEL SECTOR.....	137
3.6 PROBLEMÁTICA DEL SECTOR AGRÍCOLA EN SANTA ELENA..	137
3.7 PROBLEMA FUNDAMENTAL.....	140
3.7.1 PROBLEMAS SUBYACENTES	142
3.8 INFORMACION DE MERCADO.....	142
3.8.1 ANÁLISIS MUNDIAL	143
3.8.2 OFERTA NACIONAL Y ESTACIONALIDAD	145
3.9 INVERNADEROS EN EL ECUADOR.....	146
3.9.1 INVERNADEROS EN LA REGIÓN COSTA	148
3.9.2 INVERNADEROS EN LA REGIÓN SUBTROPICAL HÚMEDA.....	150
3.10 CONCEPTO DEL PRODUCTO DE INVAGRO.....	151
3.10.1 DEFINICIÓN DE COMERCIALIZACIÓN Y VENTAS.....	152
3.11 ANALISIS PORTER.	152
3.11.1 PRODUCTO	153
3.11.2 PLAZA	154
3.11.3 PROMOCIÓN	154



CIB-ESPOL

3.11.4	PRECIO	155
3.12	NOMBRE DE LA AGROEMPRESA	156
3.12.1	LOGOTIPO DE LA EMPRESA	157
3.13	NATURALEZA DEL AGRONEGOCIO	158
3.13.1	SERVICIOS QUE BRINDARA INVAGRO	158
3.13.2	EL SECTOR DE LA ACTIVIDAD.....	160
3.14	ANALISIS FODA	160
3.14.1	FORTALEZAS	160
3.14.2	OPORTUNIDADES	162
3.14.3	DEBILIDADES.....	162
3.14.4	AMENAZAS	163
CAPÍTULO 4 IMPACTO AMBIENTAL.....		164
4.1	ASPECTOS AMBIENTALES DE LA PENINSULA DE STA ELENA..	166
4.1.1	ASPECTOS AMBIENTALES EN UN INVERNADERO.....	167
4.1.1.1	<i>Vientos.....</i>	170
4.1.1.2	<i>Radiación solar</i>	171
4.1.1.3	<i>Efecto de luz sobre el invernadero.....</i>	174
4.2	TEMPERATURA.....	175
4.2.1	NIVELES TÉRMICOS DEL AIRE	178
4.2.2	TEMPERATURA DEL SUELO	182
4.2.3	HUMEDAD RELATIVA	184
4.2.4	CONTENIDO DE CO2.....	187
4.3	INFLUENCIA DE VARIABLES EXTERNAS	188
4.4	PLANTEAMIENTO Y FACTORES QUE INFLUYEN PARA EL BUEN MANEJO DE UN INVERNADERO.	191
4.4.1	MATERIAL DE ESTRUCTURA Y COBERTURA	191
4.4.2	PRÁCTICAS DE CULTIVO.....	191
4.4.3	DESINFECCIÓN DE HERRAMIENTAS.....	192
4.4.4	MANEJO DE AGUA Y SUELO	192
4.4.4.1	<i>Agua para riego.....</i>	193
4.4.4.2	<i>Drenaje.....</i>	193
4.4.4.3	<i>PH del suelo y agua.....</i>	194
4.4.4.4	<i>Nutrición y fertilización.....</i>	195
CAPÍTULO 5 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA		197
5.1	INVERSIONES	198
5.1.1	ACTIVOS FIJOS.....	199
5.1.2	CAPITAL DE OPERACIÓN.....	201
5.2	FINANCIAMIENTO.....	202

5.2.1	CAPITAL SOCIAL.....	202
5.2.2	CRÉDITOS	202
5.3	PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS.....	203
5.3.1	INGRESOS PROYECTADOS	203
5.3.1.1	<i>Ingreso Proyectado por Venta de Invernaderos.....</i>	204
5.3.1.2	<i>Ingreso Proyectado por Venta de Asesoramiento de Invernaderos</i>	205
5.3.2	DEPRECIACIÓN	205
5.3.3	COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	206
5.3.4	GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS.....	206
5.3.5	GASTOS FINANCIEROS.....	208
5.4	RESULTADOS DE LA SITUACION FINANCIERA	208
5.4.1	ESTADO DE RESULTADOS.....	208
5.4.2	FLUJO DE CAJA	209
5.4.3	BALANCE GENERAL PRO FORMA	210
5.5	EVALUACION DEL PROYECTO	211
5.5.1	FACTIBILIDAD FINANCIERA	212
5.6	ANALISIS DE SENSIBILIDAD	213
 CAPÍTULO 6 EVALUACIÓN		
SOCIAL-AMBIENTAL		216
6.1	BENEFICIOS A LA SOCIEDAD CON CULTIVOS PROTEGIDOS....	218
6.1.1	REDUCCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	218
6.1.2	BUENOS PRECIOS.....	218
6.1.3	BUENA CALIDAD	218
6.1.4	ALTA PRODUCTIVIDAD.	219
6.1.5	BAJOS COSTOS	219
6.2	BENEFICIOS SOCIALES DEL CULTIVO BAJO INVERNADERO FRENTE AL CULTIVO DE AIRE LIBRE.....	221
6.3	PRINCIPALES VENTAJAS DE LA ZONA	222
6.3.1	COSTOS DE PRODUCCIÓN FRENTE A LA COMPETENCIA	225
6.3.2	AUSENCIA DE FACTORES EN CULTIVOS DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA 227	
6.3.2.1	<i>Control Cultural.....</i>	227
6.3.2.2	<i>Infraestructura.....</i>	227
6.3.2.3	<i>Control Etológico.....</i>	228
6.3.2.4	<i>Control Químico.....</i>	228
6.3.2.5	<i>Control Biológico.....</i>	229

6.4 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	198
6.5 CAUSAS DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN EL ECUADOR.....	199
6.5.1 PROBLEMAS GENERALES DE COMERCIALIZACIÓN.....	199
6.6 INFORME SOCIOECONÓMICO DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA (PROMSA –ESPOL)	200
6.6.1 INTRODUCCIÓN.....	200
6.6.2 GENERALIDADES.....	200
6.6.3 BENEFICIOS SOCIALES EN LA ZONA.....	207
6.7 EVALUACIÓN AMBIENTAL	208
6.7.1 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	208
7. CONCLUSIONES.....	211
8. BIBLIOGRAFÍA	264



CIB-ESPOL

INDICE DE TABLAS

TABLA I.1 Parámetros climáticos anuales de la Península de Sta Elena.....	28
TABLA 1.1 Comparación entre Plásticos Flexibles y Rígidos.....	59
TABLA 1.2 Clasificación de Acuerdo a su estructura.....	64
TABLA 2.1.- Superficie Total del Área de Influencia.....	76
TABLA 2.2.-Superficie por zona en el Proyecto	76
TABLA 2.3.- Diferentes Tipos de Cultivos Precipitación y Suelo	78
TABLA 3.1 Formula para obtener N	120
TABLA 3.2 Fórmulas para el muestreo	120
TABLA 3.3 Personas Productoras por Principales características.....	121
TABLA 3.4. – Zonas de riego	140
TABLA 3.5. – Distribución De Suelos Según Su Uso Potencial.....	143
TABLA 3.6 La Plasticultura en el Mundo 1976	143
TABLA 3.7 Número de UPAs y equipo,	146
TABLA 3.8 Número de UPAs y equipo, Región Sierra	147
TABLA 3.9 Número de UPAs y equipo, Región Costa.....	148
TABLA 3.10 Número de UPAs y equipo, la Provincia del Guayas	149
TABLA 3.11 Número de UPAs y equipo, la Región Amazónica.....	151
TABLA 3.12 Productos que Ofrece Invagro.....	153
TABLA 4.1.- Región Espectral	169
Tabla 4.2.- Recorrido Medio Del Viento.....	170
Tabla 4.3.- Clasificación a la serie de estaciones	175
Tabla 4.4.- Temperatura Media	177
Tabla 4.5.- Niveles Térmicos del aire	180
Tabla 4.6.- Resumen de los tipos climáticos	183
Tabla 4.7.- Humedad Relativa Media (%)	186
Tabla 5.1 Inversión total (US\$).....	201
Tabla 5.2 Capital de Operación	201
Tabla 5.3 Información General de un préstamo en dólares.....	203
Tabla 5.5 Resumen del Flujo de Caja (US \$).....	209
Tabla 5.6 Resumen del Balance General Proforma (US\$).....	210
Tabla 5.7 Obtención TIRF y VAN Del Proyecto	213
Tabla 6.1 Cultivo Aire Libre de tomate.....	221
Tabla 6.2 Cultivo Bajo invernadero de tomate.....	221
Tabla 6.3 - Plagas más importantes en el cultivo de tomate y otros.	231
Tabla 6.4 - Plagas más importantes en el cultivo de tomate y otros.	232

INDICE DE TABLAS

PAG.

TABLA 6.5 Plaguicidas no recomendables	234
TABLA 6.6 Causas y Efectos de la Comercialización.....	236
TABLA 6.7 Extensión Territorial de la Península de Santa Elena.	238
TABLA 6.8 – División Político Administrativa De La Región	239
TABLA 6.9 – Comunas De La Península De Santa Elena	241
TABLA 6.10 - Población De La Península De Santa Elena	244
Tabla 6.11 Matriz de Leopold Modificada.....	247



INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Grafico I.1 Mapa de Comunas de la PSE.....	27
Grafico 1.1 Estructura de Invernadero	39
Grafico 1.2 Tipo de Túnel	40
Grafico 1.3 Invernadero Túnel con Aireación.....	42
Grafico 1.4 Túneles de Acuerdo a la Norma en Túneles NFU57063	43
Grafico 1.5 Invernadero de Hierro Grafico 1.6 Invernadero de Madera.....	46
Grafico 1.7 Materiales de Vidrio.....	50
Grafico 1.8 Invernadero de Estructura de Madera	60
Grafico 1.9 Invernadero con caña Guadua.....	61
Grafico 1.10 Invernadero con estructura de Hierro.....	62
Grafico 1.11 Invernadero Capilla1 Grafico 1.12 Invernadero Capilla2.....	66
Grafico 1.13 Invernadero en dientes de siembra.....	67
Grafico 1.12 Invernadero en dientes de siembra2.....	67
Grafico 1.14 Invernadero tipo capilla modificado1	68
Grafico 1.15 Invernadero con techumbre curva.....	69
Grafico 3.1 Pregunta 1.....	124
Grafico 3.2 Pregunta 2.....	125
Gráfico 3.3 Pregunta 3.....	127
Gráfico 3.4 Pregunta 4.....	128
Gráfico 3.4 Pregunta 4.....	128
Grafico 3.5 Pregunta 5.....	129
Gráfico 3.5.1. Pregunta 5.1.....	130
Gráfico 3.6 Pregunta 6.....	131
Gráfico 3.7 Pregunta 7.....	132
Gráfico 3.8 Pregunta 8.1.....	134
Gráfico 3.9 Pregunta 9.....	135
Grafico 3.10 Zonas Cultivadas en la Península de Santa Elena.....	138
Grafico 3.11 Logotipo de la Empresa Invagro	158
Grafico 4.1. Radiación Solar que llega a la tierra.....	168
Grafico 4.2.- Comportamiento de la Radiación Solar frente al Plástico ...	171
Grafico 6.1 Extensión Cantonal (Km2) en la Península de Santa Elena...	238

INDICE DE ANEXOS

PAG.

Anexo 5.1 Inversión del Proyecto	255
Anexo 5.1 Inversión del Proyecto	256
Anexo 5.2 Presupuesto de un invernadero de Cana.	257
Anexo 5.2 Presupuesto de un invernadero de Cana.	258
Anexo 5.3 Depreciación de Herramientas.....	259
Anexo 5.4 Capital de Operación de Un invernadero	260
Anexo 5.5 Gastos Preoperacionales	261
Anexo 5.6 Costos de Recursos Humanos.....	262
Anexo 5.7 Costos de Fabricacion y Ventas.....	263
Anexo 5.8 Estimación de Ingresos	264
Anexo 5.9 Depreciacion de Activos Fijos.....	265
Anexo 5.10 Amortizacion de un prestamo Bancario.....	266
Anexo 5.11 Estados de Perdidas y Ganancias.....	267
Anexo 5.12 Balance General Proyectado	268
Anexo 5.13 Flujo de caja de Efectivo y uso de fondos	269
Anexo 5.14 Variaciones precio, costo y cantidad	269
Anexo 5.15 Analisis de Sensibilidad.....	272
Anexo 5.16 Punto de Equilibrio de Invernaderos	273



I.1 ANTECEDENTES

La Península de Santa Elena posee una gran variedad de recursos naturales y es un gran potencial para la implantación de proyectos productivos que permitan el desarrollo tecnológico de la zona. Los diferentes recursos que tiene la Península están repartidos por todos los 7,000 Km² que aproximadamente tiene de extensión, y son explotados en su mayoría de una manera artesanal, sin una correcta distribución, lo cual no permite obtener el beneficio real que genera la actividad que se realice.

Una temperatura estable a lo largo del año brinda un ambiente (invernadero) que favorece a una producción relativamente libre de insectos, plagas y enfermedades. Esto favorece la producción con una menor utilización de fungicidas e insecticidas y debido a este sistema, los cultivos crecen más compactos y alcanzan un mayor tamaño, lo cual resulta una mayor uniformidad y produce mejores cortes que son muy apreciados en el mercado internacional que busca los mayores niveles de calidad.

Cuando una planta no es productiva es porque ha tenido problemas de exceso o falta de humedad, temperatura, ventilación y luminosidad, es decir ha tenido el problema derivado por la siguiente razón: El manejo de la plantación. Si se tiene en cuenta que las plantas son seres vivos, mal pudiera dejarse a la improvisación un aspecto tan clave como su microclima.

Las plantas tienen unos rangos de temperaturas y humedad relativa dentro de los cuales producen eficientemente. Por debajo o por encima del rango establecido, ellas se estresan y su productividad declina. Existen también los niveles de tolerancia a partir de los cuales se detiene el proceso fotosintético.

La distribución geográfica de la producción agrícola está básicamente influenciada por la temperatura del ambiente, además de otros factores como la luz, el agua y los elementos nutritivos. Todos los factores climáticos van a generar la temperatura que marcará los límites entre la simple supervivencia y la máxima producción, esto hace al invernadero un agente modificador del clima, ya que permite obtener unas características climáticas determinadas.

El cultivo protegido, que se realiza en los invernaderos no sólo se basa en modificaciones ambientales, sino que engloba también otros aspectos como por ejemplo: técnicas de cultivo, fertirrigación, cuidados fitosanitarios, época de siembra, sin embargo los invernaderos que son realizados, sin un asesoramiento técnico presentarán algunos errores de diseño, niveles de humedad relativamente altísimos que contribuyen al desarrollo de plagas y enfermedades, lo cual induce a aplicar agroquímicos, elevando aún mas los costos de operación y reduciendo la calidad de los frutos. Adicionalmente, el exceso de humedad bloquea la polinización y estos productores pierden gran parte de la cosecha debido a que, por esa razón, las flores no se transforman en frutos o se producen malformaciones en los mismos, convirtiéndolos en rechazo.

Dada la gran competencia existente en el mercado de los productos agrícolas en ciertas épocas del año, la mejora del control ambiental en los invernaderos puede permitir una mayor flexibilidad de los calendarios de producción, de forma que se adapten a los periodos de mejores ventas.

Por último, cabe señalar que pese, a observarse una tendencia en la evolución de los cultivos costeños con respecto al efecto invernadero, existe una falta de información. A este problema hay que añadir las dificultades económicas por la que atraviesan muchos agricultores, debido a los malos resultados obtenidos en los últimos años por baja productividad, bajos precios y mala calidad. Esto hace que muchos agricultores tengan intención de realizar mejoras en un buen sistema para sus cultivos y no lo hagan por falta de recursos y capacitación

A más de 15 años en la realización de cultivos bajo invernaderos, los productores de países como Holanda, Israel, Italia, España, etc. lograron rendimientos que duplican y hasta triplican a los obtenidos por productores ecuatorianos. En el Ecuador hay aproximadamente 2200 has. de cultivos protegidos¹ y una trayectoria en investigación científica en el tema.

Esta brecha se debe, no tanto a una falta de conocimientos científicos básicos, sino más bien tiene que ver con el conjunto de tecnologías que se aplican.

En el Ecuador y muy específicamente en la costa Ecuatoriana, se han incorporado algunas técnicas que se desarrollaron en los países de líderes en este tema, pero en muchos casos sin una correcta

¹ Revista el Agro, agosto 2003

utilización. Para restablecer considerablemente la brecha en los rendimientos antes mencionados, se requiere realizar un desarrollo tecnológico integrado que propenda a dar respuesta a objetivos productivos claramente fijados. Esta tecnología deberá ser económicamente factible, viable ambientalmente y aceptable por los productores. Este último aspecto se favorece con la automatización de las principales técnicas.

Constituye una oportunidad, pues provoca un impacto positivo y significativo en los sistemas socioeconómicos de las comunidades de la región tropical de la provincia de la región Costa, mediante el desarrollo de tecnologías y métodos sostenibles para la solución de los problemas que afectan el ambiente y la calidad de vida de sus habitantes.

I.2 DEFINICION DEL PROYECTO

- ♦ **Participación de la Compañía:** La empresa en este caso Invagro es una compañía limitada, por lo que se forma entre tres o más personas, que solamente responden por las obligaciones sociales hasta el monto de las aportaciones individuales si hacen el comercio bajo una razón social y de esta definición se desprende a que Invagro es:
 - ♦ Una asociación de personas, los cuales deberán de ser ingeniero agropecuarios, agrónomos o con conocimientos en la materia agrícola, pero no puedan exceder de quince personas.
 - ♦ Las Aportaciones de los socios pueden consistir en capitales o industrias refiriéndose a aportes de dinero o especies y la

industria se refiere a la aportación de la fuerza de trabajo y capacidad personal del socio. Por ende el mínimo capital social para constituirla actualmente es de \$400

- ♦ La asociación de personas o agricultores que tengan el conocimiento propio del producto de invernadero y a la vez de aportaciones para emprender las operaciones mercantiles.
- ♦ Todo expuesto conduce a obtener y participar de las utilidades provenientes de la venta del producto de invernadero y el asesoramiento de este hacia los agricultores.

Invagro Cía Ltda, estará conformada por profesionales especializados en diversas áreas como la agrícola, diseño, publicidad, contable, legal e invernadero que estarán altamente calificados y con experiencia, lo cual permitirá un valor agregado y de calidad.

Para esto, la empresa se convertirá no solo por el personal que posea, sino por el producto que esta, brindara hacia los agricultores; las actividades de la empresa son las siguientes:

- Actividad de Asesoramiento
- Actividad de Diseño de Invernaderos
- Actividad de Implementación del Producto en los Campos de la PSE
- Programas y cursos de Invernaderos

Actividad de Asesoramiento: permitirá la información que se le dispondrá al agricultor tanto cualitativa como cuantitativamente, como las ventajas que este posee, el cuidado, el costo, estudio de impacto ambiental, el financiamiento y los beneficios del producto.

Actividad de Diseño de Invernaderos: La premisa más importante para obtener buenos resultados agronómicos es el diseño del invernadero, ya que de su construcción precisa y de las características técnicas elegidas, dependerá el resultado del cultivo. Así pues, el diseño y la posterior construcción del invernadero proyectado deberán dirigirse para conseguir los objetivos del cultivo bajo invernadero, definidos por la precocidad de la cosecha, el aumento de la producción y por último la calidad del producto final capaz de competir no sólo en el mercado interior, sino en el extranjero.

Actividad de Implementación del Producto en los Campos de la PSE: Directamente es la venta del producto y el servicio de construir el invernadero en la zona de la Península de Santa Elena. Con negociaciones conectadas entre la ciudad de Guayaquil, para luego la construcción en los campos de la Península.

Programas y Cursos de Invernaderos: que brinde el curso respectivo a los trabajadores de los agricultores para el mantenimiento del producto en este caso los invernaderos: Darle asesoramiento a los trabajadores que cuidaran y cosecharan los cultivos dentro del invernadero que el agricultor que haya adquirido a Invagro Cía. Ltda.

♦ **La Cobertura de mercado.**

“La empresa vive por los clientes que adquieren el producto de esta”. Con esta frase, se deja entrever que la cobertura de mercado, que Invagro Cía. Ltda., quiere obtener, solamente se puede con los clientes, el producto, la promoción de este y el precio.

Si en el punto anterior, se mencionó las actividades internas o las actividades dentro de la empresa, es decir la organización de los recursos técnicos, personales, intelectuales, físicos, naturales y económicos de Invagro Cía. Ltda. En este tercer punto, de cobertura de Mercado, las actividades externas directamente con el mercado de los cultivos agrícolas que se cosechan serían pues, las siguientes:

- Segmento de Agricultores de la Península de Santa Elena
- Cultivos de la Península de Santa Elena
- Producto: Invernadero
- Manejo de Precios
- Mercado destinatario y demandas
- **Segmento de Agricultores de la Península de Santa Elena:** Los agricultores, que Invagro Cía. Ltda., estaría interesado en vender o tener cierto contacto de negociación de las diferentes actividades que brinda, éstas son: grandes agricultores que posean mayores extensiones de tierras o mayor tenencia de tierras, preferiblemente personas jurídicas y/o personas naturales que tenga ingresos mayores a cinco mil dólares.
- **Cultivos de la Península de Santa Elena:** Invagro Cía Ltda., tendrá el conocimiento técnico y agrícola de todos los cultivos de ciclo corto tanto de vegetales como de frutas que el clima y el suelo de la Península lo tiene; para luego introducirlo en los invernaderos.
- **Producto: Invernadero.-** El crecimiento de los cultivos es un proceso altamente complejo e interactivo entre sus propiedades genéticas y las condiciones ambientales, la

utilización de invernaderos permite la modificación del ambiente en función de mejorar el rendimiento de los cultivos; como contrapartida debe considerarse que el manejo parcial de esta tecnología produce rápidas variaciones ambientales con mayor intensidad y amplitud que en los ambientes naturales, generando situaciones muy cambiantes que afectan profundamente no solo las condiciones fisiológicas del cultivo, sino también las condiciones predisponibles de aparición y desarrollo de plagas y enfermedades.

Esta característica incrementa la incertidumbre en la toma de decisiones para un manejo apropiado a cada cultivo, no sólo para aumentar la calidad y productividad, sino también en lo referido a los costos operacionales y de insumos. Para restablecer considerablemente la brecha en los rendimientos, se requiere realizar un desarrollo tecnológico integrado que propenda a dar respuesta a objetivos productivos claramente fijados. Esta tecnología deberá ser económicamente factible, viable ambientalmente y aceptable por los productores. Este último aspecto se favorece con la automatización de las principales técnicas.

El objetivo del presente proyecto está dirigido a desarrollar, implementar y asesorar tecnologías, que permitan alcanzar niveles productivos similares a los países más avanzados, en los cultivos agrícolas realizados bajo invernadero.

- **Manejo de Precios:** Invagro Cía Ltda., determinará el precio de la Implementación y asesoramiento de invernaderos para los agricultores de la Península de Santa Elena. Dependerá de diferentes factores que a continuación se lo menciona:

1. Tipo de cultivo + producción y calidades requeridas.
2. Estudio de la zona: análisis de la tierra (condiciones físicas y composición química), información climática detallada incluyendo temperaturas máximas, mínimas y promedio (diarias y nocturnas), humedad relativa a las 10:00 a.m. y a las 5:00 p.m., velocidad y dirección del viento, niveles de radiación (horas y cantidades), lluvias (cantidad anual y máximo mm/h), nevadas (cantidad y peso), granizo y extraños fenómenos de naturaleza.
3. Definición de la zona: examen topográfico y planeamiento apropiado incluyendo desagüe, declive de la tierra y dirección de la plantación de acuerdo a los ángulos de radiación.
4. Elección del modelo de invernadero y sus accesorios apropiados, según las demandas individuales, más una casa de empaquetamiento, servicios centrales, rutas de acceso y sistemas de control computarizados.
5. Reseña económica: estudio de las ventajas económicas y fuentes de financiación.

Existen heterogéneos niveles de productividad, aún en las mismas zonas empleando los mismos suelos, y que el factor cultural es determinante en la adopción de técnicas, prácticas, materiales, métodos y sistemas que conducen a obtener altos o bajos rendimientos.



Un producto agrícola completamente sano incurre en menores costos operativos por la reducción o eliminación de pesticidas, y cuando se produce eficientemente se obtiene el mismo volumen en menor superficie, lo cual repercute en beneficio del ecosistema.

El proyecto revela con gráficos, cifras concretas, datos precisos y análisis profundos que el problema fundamental de la agricultura de la Península de Santa Elena, a diferencia de la creencia generalizada, no es el de los precios bajos, sino el de los altos costos derivados de la baja productividad.

- **Mercado destinatario y demandas:** (calidad, cantidad, forma y tiempo de entrega): El agricultor tendrá lo mejor en lo que se refiere al producto que se le rinde en este caso, el invernadero ya que la materia prima para la elaboración del invernadero se le comprará a las empresas que cumplan con las normas de calidad ISO 9001.

La cantidad está solamente en la demanda que las empresas agricultores deseen poseer de nuestros servicios y el tiempo de entrega será el necesario hasta que los agricultores tengan el conocimiento total de la adquisición y mantenimiento del invernadero.

I.3 AMBITO GEOGRAFICO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

Grafico I.1 Mapa de Comunas de la PSE



La zona de la Península de Santa Elena, servirá como el área del desarrollo de la empresa constructora y asesora de invernadero para dicha zona y a la vez poseerá una oficina en la ciudad de Guayaquil, como conexión para los agricultores que viven en la ciudad y sean propietarios de tierras en la península. Específicamente la empresa que se contempla incorporar en el proyecto tendrá aproximadamente 1 hectárea para el desarrollo de las actividades que llevará la empresa.

La extensión del terreno se encontraría en Santa Elena, como punto clave que reúne a los pequeños y grandes agricultores de toda la Península y en donde existen la gran mayoría de Asociaciones agrícolas. La temperatura media anual de la zona es de 24.5 °C, con un mínima absoluta de 15.6 °C entre los meses de Julio y Agosto y con una temperatura máxima absoluta de 39.6 °C a partir de los meses de Febrero y Marzo; la nubosidad alcanza a 5.3 décimas como media anual. Además la precipitación media multianual es de 360mm, entre los meses de Enero a Abril; es por eso que la zona

tiene lluvias de gran intensidad que alcanza los 130mm, en 24 horas con un período de retorno de 25 años. La velocidad máxima del viento es de 17 Km/h, que se presentan en los meses de Julio a Septiembre.

La temperatura de la zona aumenta de Este a Oeste y de Norte a Sur, mientras la variación de la media mensual de la temperatura es de 4.5 °C; es mayor la variación en el mismo día, que puede alcanzar 36 °C a las 12h:00 y bajar hasta los 15.6 °C a los 24h:00 se puede decir que la temperatura es constante durante todo el año.

TABLA I.1 Parámetros climáticos anuales de la Península de Santa Elena

Parámetros climáticos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Temperatura media	25.8	26.5	26.5	26.2	25.1	23.9	23.10	22.5	22.0	22.8	23.2	14.4	23.5
Precipitación (mm)	74.6	90.2	138.1	37.0	8.4	5.4	1.6	0.4	2.3	2.3	0.5	2.5	30.28
Nubosidad media (octas)	5.1	5.1	4.7	3.8	4.4	5.4	6.1	6.1	5.7	5.7	5.5	4.4	5.17
Humedad Relativa	80.0	79.0	81.0	81.0	82.0	83.0	86.0	85.0	84.0	84.0	81.0	82.0	82.33
Vientos Km/h	13.3	12.2	12.6	11.5	12.9	14.0	17.8	13.3	14.7	14.7	15.1	15.8	13.99

Fuente: CEDEGE



I.4 MERCADOS POTENCIALES

Lamentablemente, la gran mayoría de la Península no tiene cultivos agrícolas en invernaderos y esta baja productividad agrícola, derivada del escaso conocimiento y la limitada educación, es una de las principales causas que postergan el desarrollo económico y social de la mayoría de los países y más aun si es de la Península de Santa Elena.

Actualmente, comparando con las demás regiones, Quito, Riobamba, Imbabura, Cañar y Cuenca tienen más invernaderos que la Península, en lo que refiere a cultivos de ciclo corto. Solamente en toda la Península de Santa Elena existen 15 invernaderos que cumple con todas las implementaciones adecuadas para un cultivo agrícola de excelente calidad.²

I.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO



Objetivo General:

Crear una Empresa para la Implementación y asesoramiento de invernaderos hacia los agricultores de la Península de Santa Elena.

Objetivo Específicos:

- 1) Identificar claramente los mercados existentes en la Implementación de los invernaderos a través de un estudio de mercado, análisis financiero y económico.

² Fuente : INEC-MAG-SICA, III Censo Nacional Agropecuario, 2001

- 2) Identificar los recursos tecnológicos, financieros, humanos necesarios para mejorar la productividad agrícola.
- 3) Implementar tecnología en Invernaderos.
- 4) Fomentar y Asesorar los agricultores con información que les permita tomar la decisión de implementar invernaderos para sus cultivos.
- 5) Evaluar la rentabilidad financiera que demuestre la viabilidad del proyecto, para incentivar a los productores que realicen este proyecto.
- 6) Disminuir el impacto ambiental de los agroquímicos y agroindustriales, posibles factores perjudiciales para los agricultores.
- 7) Obtener un aprovechamiento agrícola, pasar hacer fuente de una agricultura de vanguardia, capaz de obtener un alto nivel productivo tanto por su cantidad como por su calidad, este gran avance es posible gracias a la aparición de invernaderos.

I.6 DELIMITACION DEL ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto, dará un paso importante en la economía de los agricultores que deseen invertir en los invernaderos ya sea Implementación y/o asesoramiento de estos, puesto que obtendrán un mejor producto, precio y tiempo. Ahora las personas que desearan ingresar en el proyecto, con sus conocimientos técnicos y administrativos, con su inversión obtendremos un centro de producción de invernaderos para una mejor producción de los cultivos de los agricultores.

La empresa que queremos establecer, para algunos en la actualidad desconocerán o desconfiarán del provecho que tiene esta empresa para lo agricultores y de ellos hacia sus productos, pero en el futuro, proporcionara una mejor calidad del producto, mejor rendimiento en corto plazo, mejores ingresos para los agricultores, para nosotros mismos como inversionistas del proyecto y por que no, una fuente de ingreso económico en el balance comercial de los próximos años.

I.7 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

En los últimos años factores adversos tanto climáticos y conflictos internos que se presentan en el país produjeron una pérdida en éste sector, las inversiones realizadas para el manejo de estos cultivos no se recuperaron siendo un obstáculo para el desarrollo del agro.

Dada la condiciones climáticas desfavorables para la agricultura, que imperan desde Enero-Abril en la península de Santa Elena (en donde no es posible cultivar a campo abierto), se ha visto la necesidad de buscar alternativas viables para poder cultivar sin que las inversiones corran riesgo de pérdida y una de las soluciones es la Implementación de invernaderos en ésta zona, la mayor potencial agrícola en el País.

Es necesario aprovechar el mercado externo, creando técnicas y teniendo en cuenta que el consumidor externo exige productos frescos, de buena calidad, sabor, presentación y sin residuos tóxicos.

El cultivo bajo invernadero siempre ha permitido obtener producciones de primera calidad y mayores rendimientos, en

cualquier momento del año, a la vez que permiten alargar el ciclo de cultivo, permitiendo producir en las épocas del año más difíciles y obteniéndose mejores precios. Este incremento del valor de los productos permite que el agricultor pueda invertir tecnológicamente en su explotación mejorando la estructura del invernadero, los sistemas de riego localizado, los sistemas de gestión del clima, etc., que se reflejan posteriormente en una mejora de los rendimientos y de la calidad del producto final.

En la actualidad los agricultores se les presenta problemas de diversa complejidad, debido a que sus cultivos carecen de garantía en sus hortalizas, heterogeneidad en sus productos y uno de los mayores problemas son el confrontar el riesgo de pestes, hongos, y el cambio de clima en la región costa.

Los agricultores que más han hecho dinero son aquellos que han programado sus siembras. Indiscutiblemente que el agricultor que mucho más gana es el que produce a gran escala en contraste con el agricultor pequeño.

En nuestro País los rendimientos de tomate cultivado en campo abierto y en forma tradicional bordea un promedio de 40 Tn/ ha (Masasche, 1994), una producción muy baja en relación con la demanda actual del mercado Nacional. Estas pueden ser por los siguientes motivos:

- Semilla Mala Calidad
- Deficiente Manejo de Agua y Fertilización.
- Alta Incidencia de plagas.

En el Ecuador en condiciones de invernadero, utilizando semilla de calidad con un adecuado manejo de agua y fertilizantes se han logrado rendimientos que fluctúan entre 160, 180 y 200 TM/Ha en el

cultivo de tomate (Ecuador Sistema Estadístico Agropecuario Nacional, 1994).

El tomate tiene un buen futuro en el país, puede producir en diferentes zonas durante todo el año; esto es ventajoso en relación a otros países tienen una mayor demanda.

La actividad en áreas controladas como son los invernaderos produce un producto con características totalmente definidas como es libre de contaminación por productos químicos que se utilizan en forma indiscriminadas en zonas productoras de tomate (12 hasta 20 aplicaciones). Además, el proyecto se dirige en determinar las posibles estrategias, como el desarrollo del servicio para la creación de los invernaderos, forma de mercadear, mejorar el desempeño en el campo social, económico y ambiental.

El crecimiento de los cultivos es un proceso altamente complejo e interactivo entre sus propiedades genéticas y las condiciones ambientales, la utilización de invernaderos permite la modificación del ambiente en función de mejorar el rendimiento de los cultivos; como contrapartida debe considerarse que el manejo parcial de esta tecnología produce rápidas variaciones ambientales con mayor intensidad y amplitud que en los ambientes naturales, generando situaciones muy cambiantes que afectan profundamente no solo las condiciones fisiológicas del cultivo, sino también las condiciones disponibles de aparición y desarrollo de plagas y enfermedades.

Esta característica incrementa la incertidumbre en la toma de decisiones para un manejo apropiado a cada cultivo, no sólo para aumentar la calidad y productividad, sino también en lo referido a los costos operacionales y de insumos.

El objetivo del presente proyecto está dirigido a desarrollar y transferir tecnologías, que permitan alcanzar niveles productivos similares a los países mas avanzados mediante la Implementación de una empresa para la elaboración y asesoramiento de invernaderos, con la finalidad de que los agricultores, obtengan calidad de producción y mejores precios con propios recursos, creando así productos agrícolas homogéneos.



CAPÍTULO 1

INVERNADEROS

1.1 INVERNADEROS

La principal diferencia entre el cultivo al aire libre y en invernadero es el control del ambiente que las plantas necesitan para obtener su máximo desarrollo. Por tal motivo el empleo del cultivo bajo plástico está tomando importancia en los últimos años en el Ecuador, para obtener un cultivo ya garantizado.

La distribución geográfica de las plantas está influenciada por la temperatura del ambiente, además de otros factores como la luz, el agua y los elementos nutritivos. Pero es la temperatura la que marca los límites entre la simple supervivencia y la máxima producción, por tal motivo la existencia del invernadero le da mayor notoriedad para dar un mayor control en el cultivo que se vayan a cultivar.

Como una breve definición, al invernadero se le considera un agente modificador del clima, ya que permite obtener unas características climáticas fijas para diferentes cultivos. Además de eso, el cultivo en invernadero suele considerarse un caso particular de la explotación intensiva dentro del grupo de horticultura protegida.

Por tal motivo “La Plasticultura” o “cultivo protegido” o forzado es aquel en el que, durante todo el ciclo productivo o en una parte de él, se actúa sobre las condiciones ambientales que lo rodean. No solamente se basa en modificaciones ambientales, sino que engloba también otros aspectos como por ejemplo: técnicas del cultivo, fertirrigación, cuidados fitosanitarios, época de siembra.

El elemento clave del cultivo protegido sin duda es el invernadero. Este se define como un recinto cerrado o delimitado por una estructura de madera o metal, recubierta por vidrio o plástico

transparente, en cuyo interior se desarrolla un cultivo en condiciones controladas. Para ello los invernaderos están dotados de sistemas de calefacción que permiten aportar calor adicional en los momentos más críticos. También pueden poseer sistemas de iluminación artificial supletoria, así como otros elementos para regular los componentes del clima interior, como la alta temperatura, la humedad o el anhídrido carbónico.

Uno de los puntos más importantes y que marca la diferencia es el uso del invernadero. Este significa un ahorro sustancial para el agricultor. El agua utilizada puede llegar a descender, en determinados cultivos, hasta casi un 50%, en relación con el cultivo al aire libre. También el rendimiento de las cosechas aumenta de 3 a 5 veces respecto a las plantaciones al aire libre. Además, se reduce el volumen de pesticidas y fitosanitarios en cultivos y sobre todo existen variedades selectas propias para el cultivo bajo invernadero con rendimientos máximos.³

1.1.1 Tipos de Invernaderos

Los invernaderos se pueden clasificar según el régimen de temperaturas a mantener en su interior.

- **Invernaderos Fríos.** Son aquellos cuyo nivel mínimo de temperatura se encuentra entre 5 y 8 grados centígrados.
- **Invernaderos Templados.** Son aquellos cuyo nivel mínimo de temperatura se encuentra situado entre 10 y 14 grados centígrados
- **Invernaderos Calientes.** Son aquellos cuyo nivel mínimo de temperatura se encuentra situado entre 16 y 20 grados

³ Página 652 – Libro Biblioteca de la Agricultura .

centígrados. En éste último grupo encontramos los invernaderos de multiplicación.

1.1.2 Factores en la Obtención de la Temperatura

En la obtención de la temperatura deseada bajo el invernadero interviene una serie de factores, que se pueden clasificar en:

- **Factores externos**, como la temperatura y la humedad del exterior, además del viento y la energía emitida por el sol y por la tierra.
- **Factores internos**, como la naturaleza del material de cobertura, la temperatura y la humedad del suelo y del ambiente, la renovación y los movimientos del aire interior, los intercambios de energía a través de las paredes del invernadero, el fenómeno de evapotranspiración, la condensación del vapor de agua, etc.

Estos últimos, de mayor importancia, debido a que los cultivos pueden sufrir de estrés por constantes cambios de condensaciones de vapor de agua, lo que es vital para una planta.

1.2 OBJETIVOS BAJO CULTIVO DE INVERNADERO.

Los objetivos que se persiguen con el cultivo bajo invernadero pueden quedar resumidos de la siguiente manera:

- Proteger el cultivo contra las adversidades climáticas como el viento, la lluvia, calor.
- Cultivar cuando las condiciones climáticas al aire libre no son suficientes para conseguir un desarrollo, floración y fructificación adecuados. Con ello se consiguen una mayor precocidad en la

producción y la obtención de productos extratempranos. Estos se cotizan más en el mercado, al aparecer con anterioridad a la época normal de recolección y , por tanto, escasear.

- Prolongar las producciones cuando la temperatura empieza a descender, obteniendo con ello productos extratardíos, con los mismos resultados que en el caso anterior.
- Aumentar el volumen de la producción. Este se produce debido a los mejores cuidados del cultivo y a las mejores condiciones del ambiente, así como la ampliación de la época de producción . Con todo ello se consigue un mayor aprovechamiento comercial y un aumento en el rendimiento de la parcela de cultivo.

1.3 ESTRUCTURAS DE PROTECCION

Grafico 1.1 Estructura de Invernadero



1.3.1 Tipos de Protección

La siembra y la producción anticipada o fuera de temporada han llevado al agricultor a la utilización de sistemas de protección idóneos para sus cultivos. Con ello se consigue además mayores rendimientos y mayores beneficios.

Las instalaciones para la protección de los cultivos son muy diversas entre sí, no sólo por los materiales y la estructura, sino también por el control del ambiente.

1.4 TUNELES

Grafico 1.2 Tipo de Túnel



Los materiales más usados para la construcción de túneles son el plástico para la cobertura y, para la estructura que lo sostiene, el hierro o la madera. Su utilización es diversa, dependiendo del sistema de cultivo empleado.

En general, el tamaño del túnel oscila entre los 50 y 150 cm. de ancho por unos 40-60 cm. de alto, siendo su longitud muy variable.

En cuanto a la forma, existe una gran variedad de arcos. La distancia del soporte varía según el tamaño del túnel, y disminuye al

aumentar éste. Hay que tener en cuenta que cuanto mayor es el túnel, mayor es su rendimiento térmico.

1.4.1 Túnel Fijo

Consta de pequeños arcos de hierro sobre los cuales se extiende una lámina de plástico. Los arcos son clavados en el terreno, quedando la lámina de plástico sujeta en los lados y en los extremos. En éste túnel se crea un ambiente interior aislado del exterior y desprovisto de cualquier sistema de ventilación. Por ello, la temperatura en el interior puede llegar a ser muy elevada, así como las condensaciones de la humedad. Debe ser utilizado sólo en determinados períodos del ciclo de un cultivo.

1.4.2 Túnel con Aireación

Esta clase de túneles se usa con cultivos con un período bajo; es un túnel más largo. Consta de un túnel con dos series de arcos. Una de las series sostiene la lámina de plástico, y la otra serie, colocada por encima de lámina, mantiene el túnel en contacto con el terreno, de modo que se pueda levantar para airear el interior del túnel. Otro sistema a utilizar, pero más complicado, es la realización de armaduras de 5m de largo, colocando láminas de plástico que, por medio de un sistema de tirantes, permita levantar un lado de túnel y ventilar con ello el interior.

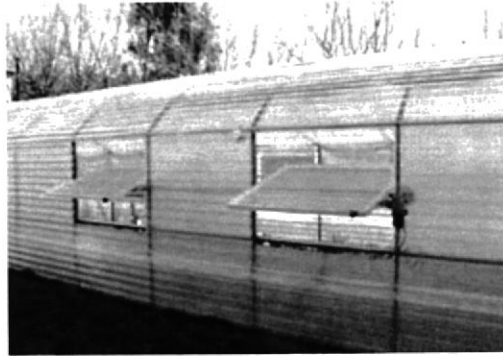


Grafico 1.3 Invernadero Túnel con Aireación

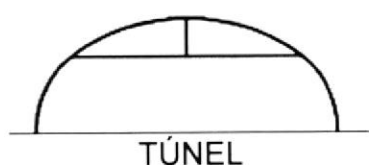
1.4.3 Túnel Perforado

Consiste en la utilización, como cobertura del túnel, de láminas de plástico perforada que permitan un cambio, continua pero limitada, de aire entre el interior y el exterior del túnel.

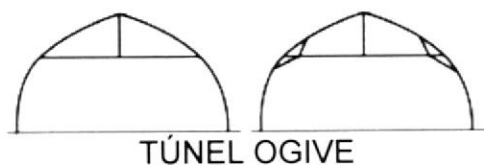


CIB-ESPOL

**Grafico 1.4 Túneles de Acuerdo a la Norma en Túneles
NFU57063**



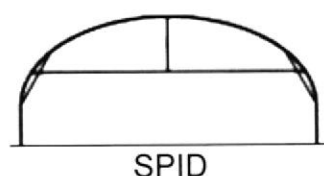
TÚNEL



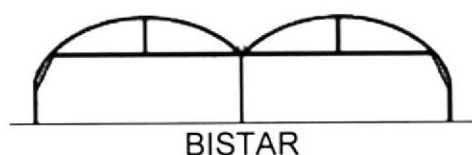
TÚNEL OGIVE



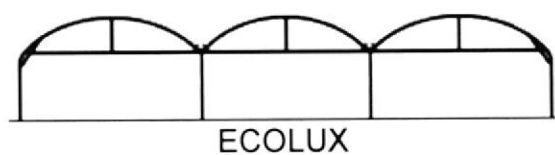
TÚNEL AL AIRE LIBRE



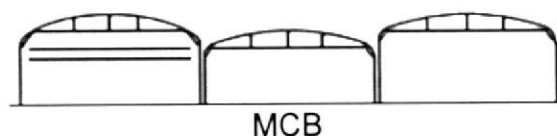
SPID



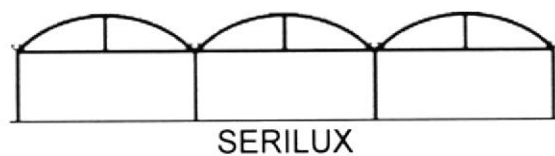
BISTAR



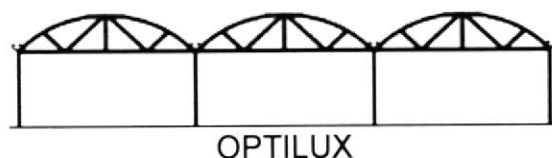
ECOLUX



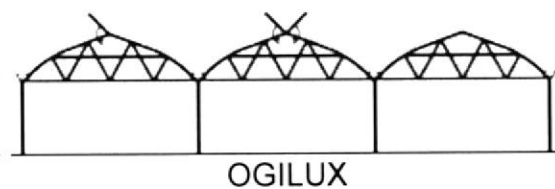
MCB



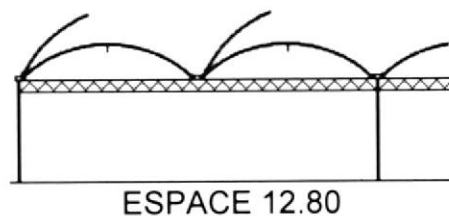
SERILUX



OPTILUX



OGILUX



ESPACE 12.80



CIB-ESPOL

Fuente: www.azrom.com

1.4.4 Estaciones Germinadoras ó Microtúneles

El microtúnel contribuye a lograr una excelente germinación protegiendo de viento, frío y lluvia. Se ha generalizado el uso de minitúneles cortos de 2, 4, 6, 8, 10 metros para cumplir la función de semilleros.

La eficiencia del microtúnel tiene como función de semillero, y es excelente, ya que permite un armónico manejo de ventilación y temperatura.

En algunos casos el microtúnel es elevado sobre un mesón. Estos semilleros tienen anclajes diferentes a los que se emplean para enterrar en el suelo.

Al suelo, el anclaje incluye una pieza en forma de ocho que va enterrada a aproximadamente 20 cms de profundidad. En el caso del semillero en mesón el anclaje es una pieza en forma de L para asegurar con pernos al mesón.

En cuanto a la forma, existe una gran variedad de arcos. La distancia del soporte varía según el tamaño del túnel, y disminuye al aumentar éste. Hay que tener en cuenta que cuanto mayor es el túnel, mayor es su rendimiento térmico.

1.5 PARTES DEL INVERNADERO

1.5.1 Campanas de Plástico

Las campanas de plástico se utilizan de forma individual en cultivos anticipados, para protegerlos en las épocas con riesgo de intensa lluvias ó heladas. Actualmente han quedado sustituidas por los túneles de plástico.

La transparencia de la campana dependerá del material que se utilice. Normalmente es de cloruro de polivinilo, es de PVC, aunque también las hay de cristal, y son de forma troncónica.

1.5.2 Cajoneras o semilleros

Son cajas rectangulares de escasa profundidad, formadas por pequeños muros, con un extremo más alto que el opuesto y con los lados inclinados y dotados para el ajuste y sostén de una cubierta de 1 o 2 vertientes.

Una medida muy utilizada en este tipo de construcción es 1,2 metros por 1,8m. Puede construirse a lo largo de los laterales del invernadero, para beneficiarse de esta manera de su calor excedente. La parte posterior de la cajonera es más alta que la anterior para conseguir una inclinación en el vidrio de cobertura. De esta manera no se acumula el agua de lluvia y se aprovecha más la luz.

La cobertura de la cajonera puede ser de madera, cristal y plástico, hierro y cristal o bien hierro y láminas de plástico rígido. Una variante consistente en la dotación de puertas corredizas con un armazón de metal ligero y la cubierta de plástico. La finalidad de las cajoneras es proteger a las plantas que serán cultivadas al aire libre una vez sacadas del invernadero. También son utilizadas para la reproducción de plantas, tanto en germinación como en enraizado de esquejes.

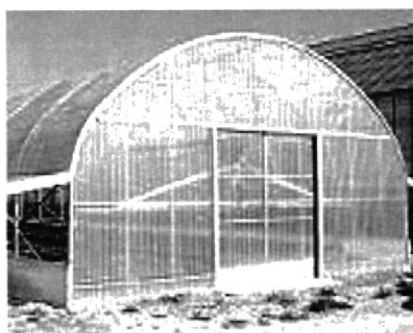
1.6 INVERNADEROS

Al comienzo del capítulo, dimos una breve introducción lo que es el cultivo protegido, ahora veremos su importancia y las variedades

que existen. El Invernadero es el único sistema de protección que permite al cultivo poder realizar su cosecha, totalmente fuera de temporada. Estos, presentan además, en relación con las exigencias de las plantas cultivadas y de su rentabilidad, una gran variedad de formas constructivas, de materiales estructurales y de sistemas de climatización.

Las diferencias básicas radican, por un lado, en los materiales estructurales, y por otro, en los de cobertura. La combinación de los dos tipos de materiales determinará el tipo de invernadero. Los materiales estructurales más utilizados son la madera, el hierro galvanizado y, en algunos casos o para determinadas piezas, el aluminio.

Grafico 1.5 Invernadero de Hierro Grafico 1.6 Invernadero de Madera



El sistema de invernaderos o plasticultura mayor conocida, es una tecnología probada en muchos países del globo desde hace más de 30 años.

Los excelentes resultados han contribuido para que el uso de plásticos en la agricultura crezca de manera vertiginosa.

1.6.1 Clasificación de Invernaderos por techumbre

Los tipos de invernaderos en cuanto a techumbre, atendiendo a la forma de su cubierta son:

- ❖ Invernaderos de cubierta plana.
- ❖ Invernaderos de cubierta a dos vertientes o dos aguas.
- ❖ Invernaderos de cubierta curva.

Los materiales de cobertura son el cristal y el plástico, éste último en sus dos modalidades de láminas rígidas y flexibles. Por lo general, encontramos invernaderos de madera y plástico e invernaderos de estructura metálica con cobertura de vidrio o plástico rígido.

Las dimensiones de los invernaderos de madera oscilan entre los 5 y 8 mts de ancho por 1,60 a 1,80 mts de altura en el alero, y 2,50 a 3 mts de altura en su cenit. No se aconseja sobrepasar los 3m en la cumbrera del invernadero, para evitar los problemas causados por el empuje del viento. En general, tampoco es conveniente sobrepasar los 10 m de ancho en un solo invernadero, siendo mejor acoplar varios elementos seguidos para superficies muy amplias.

La longitud del invernadero es más variable, calculando que cubra unos 500 a 600 m² de la superficie del terreno, es lo ideal. En invernaderos metálicos de tipo industrial, esta superficie puede llegar a los 1.500 m² cubiertos. Para obtener la luminosidad en el invernadero, la cubierta debe realizarse a dos vertientes, aunque las formas e inclinaciones de éstas pueden ser muy variables.

El diseño de los invernaderos debe contemplar, en primer lugar, el aprovechamiento del clima natural de la zona a través de su forma, además de la orientación, la pendiente de la cubierta y su material, sin olvidar, naturalmente, el tipo de cultivo a realizar.

Otros elementos a considerar son el corte de sección del invernadero, la altura, las dimensiones de las ventanas cenitales, las columnas, vigas, refuerzos y apoyos de la estructura, la posición o el lugar de ésta teniendo en cuenta el viento, la localización de las columnas dentro del invernadero, etc.

1.6.2 Materiales de Recubrimiento

Los materiales de cobertura en los invernaderos son importantes, por que actúan como agentes modificadores del clima natural de la zona donde se encuentran ubicados. Las propiedades ópticas y térmicas del material utilizado determinan el microclima creado bajo el invernadero en estrecha relación con el clima exterior.

La elección del material está en función del coste del mismo, de su grado de protección térmica, de la vida útil y del tipo de cultivo que bajo él se desarrolle. Actualmente el vidrio como material de recubrimiento ha sido reemplazado por los materiales plásticos, lo cual ha significado un adelanto importante en la construcción de invernaderos y más en la zona de Santa Elena por los económicos que son.

Por tal razón, los materiales de cobertura utilizados en invernaderos pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Vidrio

- Material plástico.

1.6.2.1 Cristal

Es el material de recubrimiento por excelencia, debido a sus buenas propiedades físicas:

- Tiene una buena difusión de la luz, no modificando el espectro de emisión solar.
- Tiene una transparencia aproximada al 10%, por lo que la luminosidad en el interior del invernadero se asemeja bastante a la que existe en el exterior. Es casi totalmente opaco a la radiación de longitud de onda larga, es decir la que emiten las plantas y el suelo por la noche, por que las pérdidas de calor nocturnas son menores que en los invernaderos recubiertos con materiales plásticos.
- Es buen aislante térmico.
- Es inalterable a los medios como el calor, la humedad, los ácidos y los productos de blanqueo y, además, conserva por mucho tiempo sus propiedades y no envejece.
- Es incombustible.

Pero también presenta una serie de inconvenientes que citamos a continuación:

- Precisa de estructuras de sostenimiento más sólidas y rígidas que los materiales plásticos, por su mayor peso, por lo que su precio será también más elevado.
- Presenta mucha fragilidad, rompiéndose incluso por las vibraciones del viento. Si no está bien sujeto a la estructura, se pueden romper con facilidad por los golpes.

Actualmente este material está siendo desplazado en los invernaderos por los materiales plásticos, aunque su empleo se hace casi imprescindible en casos de climas extremadamente fríos o en cultivos especializados que requieren una temperatura estable y elevada.

El cristal que se utiliza como cubierta en los invernaderos es siempre el vidrio impreso o cristal "cátedra". Su espesor varía de 2 a 6 mm, y las placas miden aproximadamente unos 60 cm. El vidrio cristalino que se utiliza en la construcción de viviendas apenas se emplea, ya que deja pasar los rayos luminosos sobre las plantas.

El vidrio impreso utilizado está pulido por una sola cara, y por la otra está rugoso, situándose la cara rugosa hacia el interior del invernadero, y la pulida hacia el exterior. Así recibirá por una parte toda la radiación solar que, al pasar a través del vidrio, se difundirá en todas direcciones al salir por el lado rugoso.

Grafico 1.7 Materiales de Vidrio



1.6.2.2 Materiales Plásticos

En Ecuador, los invernaderos han tenido un buen repunte en la producción de flores, en lo concerniente a la exportación hacia países de Europa y al país del Norte, desde hace dos décadas. Aunque, hay que tener en cuenta en la construcción del invernadero en una buena selección de los plásticos. Esta reseña es vulnerable, ya que falta implementar técnicas, diseños, información y metodología confiables para determinar que tipo de plástico conviene a cada cultivo, y sobre todo ver que tipo de calidad nos entregan los proveedores. El desarrollo de los materiales plásticos en el campo de la construcción de invernaderos ha sido muy rápido, ya que han demostrado ser muy útiles para este tipo de empleo.

Los materiales plásticos son, en general, polímeros, pudiéndose encontrar en forma de filmes, es decir, de láminas flexibles, o en placas rígidas. Es frecuente que las láminas plásticas flexibles, al margen de su anchura, se clasifiquen principalmente por su grosor, siendo la galga la unidad de espesor más frecuente.²

Dentro de la diversidad de láminas de plásticos existen rígidas y flexibles:

Láminas de plástico flexible

- Polietileno o PE, normal de larga duración.
- Etiln Vinil acetato o EVA
- Film de poliéster
- Cloruro de polivinilo o PVC reforzado, con o sin malla de nylon.

Placas de Plástico Rígidos:

- Poliéster, ondulado o liso.

² 100 galgas equivalen a 0,025 mm

- Polimetacrilato de metilo
- Cloruro de polivinilo o PVC en placa.

Por otra parte, la compra-venta de láminas de plástico suele realizarse en unidades de peso, por lo que puede ser de gran interés conocer la densidad de una determinada película. La elección de un tipo u otro material plástico depende no sólo del coste de éste, sino de la estructura de sostenimiento empleada.

1.7 BENEFICIOS EN LA UTILIZACION DE INVERNADEROS.

Dentro de los múltiples beneficios que se derivan de la utilización del sistema Invernadero en la agricultura, se destacan los siguientes:

1.7.1 Aumento de los Rendimientos.

Se consigue una mayor producción por hectárea sembrada. Según el cultivo, la técnica empleada y la combinación de las diversas variables, los rendimientos pueden aumentar entre 4 y 12 veces comparados con cultivos sin la protección del plástico.

1.7.2 Reducción de Costos

Con cualquiera de las técnicas de la plasticultura se consigue efectivamente la disminución de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, fungicidas y agua, además se minimizan los riegos de pérdidas totales o parciales por las inclemencias del tiempo, tales como exceso de luz, calor, frío o vientos..

1.7.3 Mejores Precios

Los productos obtenidos bajo las técnicas de la plasticultura se ven beneficiados con precios premium por varias razones:

Poder manejar y controlar permanentemente el microclima óptimo, permite al agricultor programar sus cosechas y obtenerlas en época de escasez.

El consumidor aprecia la calidad de los frutos protegidos mediante la plasticultura por el bajo consumo de agroquímicos y paga mejores precios por ellos.

Los frutos son de mejor calidad tienen mejor peso, forma y tamaño, factores muy bien reconocidos en los mercados.

1.7.4 Calidad

La calidad de los productos que se consiguen aprovechando las ventajas de la plasticultura es incomparable. Las condiciones estables en que se desarrollan las plantas y la protección de las mismas, permite obtener productos de excelente calidad, limpios, sanos, uniformes y de vida útil más prolongada.

1.7.5 Precocidad

Algunas aplicaciones de la plasticultura, tales como Invernaderos, Microtúneles, contribuyen a reducir los tiempos de producción y obtener cosechas más tempranas.

1.8 COMPOSICION DE MATERIALES UTILIZADOS EN CUBIERTA DE INVERNADEROS

1.8.1 Polietileno o PE

Es un derivado de la hulla y del petróleo. Es el plástico que se utiliza en mayor cantidad para el forzado de cultivos en túneles o invernadero. Su amplio uso viene justificado porque es el más económico de todos los polímeros del mercado de la Costa.

El PE tiene una fácil adaptación a todo tipo de estructuras, debido a su gran flexibilidad, aunque se degrada más rápidamente que otros materiales. La exposición del material a la acción de la radiación solar es la causa que inicia el proceso de degradación, sobre todo en la temporada de verano, por tal motivo en la Península se degradaría en breve tiempo. Aunque se le añadan aditivos que mejoren su resistencia, la permanencia en los meses de luz solar intensa hace que su duración sea de un año.

Por otra parte, resiste bien los efectos mecánicos del viento y es resistente a su vez al desgarró. No se deteriora por las sustancias químicas que se pueden utilizar en el interior del invernadero. Además es una mal conductor del calor y consigue un buen efecto invernadero que es lo que persigue **Invagro Cia. Ltda.** para las cosechas de nuestros clientes.

El Polietileno se puede encontrar con alta o baja densidad. Los de alta densidad son más rígidos y frágiles que los de baja densidad, en caso de bajas temperaturas. El PE de baja densidad tiene menos resistencia a la rotura o desgarró.

El de alta densidad es más resistente que el PVC (cloruro de polivinilo) flexible, pero menos que el resto de plásticos. El PE de baja densidad pesa menos por unidad de superficie a igual grosor. El PE en general se oscurece menos que el PVC y el poliéster, y es más fácil de soldar y pegar.

1.8.2 Cloruro de Polivinilo o PVC

Este material procede del acetileno y del etileno y es un material rígido. Por ello en su fabricación deben introducirse plastificantes y así conseguir láminas flexibles. En el mercado existen varios tipos de PVC, en placas rígidas, láminas flexibles, semiflexibles reforzadas con malla de hilo de nylon o poliéster lineal.

Se puede encontrar diferentes tipos de PVC:

- PVC transparente. Deja pasar la radiación solar como el PE y el EVA.
- PVC translúcido. Deja pasar las mismas radiaciones que el anterior, pero tiene un mayor poder de difusión y permite que las radiaciones queden mejor repartidas.
- PVC foto selectivo. Selecciona las radiaciones que más interesan para el cultivo y favorecen el desarrollo de la planta.
- PVC de color. Azulado: para cultivos de desarrollo horizontal. Con ello se consiguen tallos menos largos y mayor peso de las hojas, raíces y tallos.

Además, es muy óptimo debido a que se utiliza para semilleros y cultivos de hoja y tubérculos.

Hay que acotar, que el PVC, es mejor que el anterior mencionado, tiene un efecto invernadero mayor, debido a que es peor conductor de calor que éste, y sobre todo retiene más calor nocturno, evitando con ello una posible inversión térmica. Aunque su costo, es superior al del PE.

En relación a la vida útil de éste material, aventaja al polietileno. Envejece más lentamente, considerando el envejecimiento como una pérdida de transparencia y una mayor fragilidad a la rotura, esto se produce por cambios químicos producidos por el calor y la luz en presencia de oxígeno.

1.8.3 Poliéster

El más utilizado, dentro de variedad de plásticos, reforzado con fibras de vidrio en forma de placa rígida. Posee una gran transparencia, del orden de 70 a 80% de la radiación solar. Tiene, además, un gran poder de difusión de la luz.

Es opaco a las radiaciones de longitud de onda larga, es decir a las radiaciones nocturnas, siendo, en este aspecto, muy semejante al vidrio. No se aconseja en invernaderos de producción de planta que luego v a ser colocada al aire libre, debido a la falta de la radiación ultravioleta.

Lo fundamental, es que las placas de poliéster se adaptan a cualquier estructura debido a su gran flexibilidad, además muy resistentes a las roturas, y como vimos en el cuadro 1, su coeficiente de dilatación térmica es muy bajo. Su duración que habíamos mencionado al principio no se debe a su resistencia física, sino a la pérdida de transparencia al pasar el tiempo.

Si la placa no está protegida exteriormente, enseguida es erosionada por los agentes atmosféricos y a los pocos años de ser utilizada puede volverse opaca.

1.8.4 Polimetacrilato de Metilo o PMM

Compuesta de una lámina rígida, de material acrílico, que procede del acetileno. Se le conoce, como vidrio acrílico o Plexiglas. Existe en dos tipos: incoloro y blanco translúcido.

Tiene una gran propiedad, posee una gran transparencia, del orden del 85 a 92%, es decir, deja pasar casi todos los rayos ultravioletas. Su poder de difusión, en cambio, es casi nulo. Además, tiene gran opacidad a la radiación nocturna y una gran resistencia a la rotura, desgarre y envejecimiento, pero al ser un material no duro, se raya con facilidad con elementos punzantes, por lo que pierde cualidades ópticas.

Tiene una duración mayor que la de las placas de poliéster. En el mercado su fabricación se la encuentra en placas rígidas de hasta 2 m de ancho. Las placas de PMM de larga duración se incorporan aditivos antioxidantes e inhibidores de la radiación ultravioleta. En los térmicos se incorporan, además, inhibidores de los rayos infrarrojos.

1.8.5 Polipropileno

Este material se maneja muy bien en la colocación y sujeción a la estructura del invernadero, tiene como propiedad una transparencia del orden del 83%, y un poder de dispersión del 77%, siendo transparente a las radiaciones infrarrojas de longitud de onda larga en un 48%.

La vida útil que presenta éste material, es de 3 años, y en su fabricación se realiza un tratamiento especial anti-adherente para evitar el polvo que se acumula en la superficie. El tejido del propileno, tiene cierto grado de porosidad, que si bien es interesante en algunos aspectos, como por ejemplo para evitar la condensación de la humedad, en cambio puede ocasionar problemas de goteo del agua de lluvia si la estructura no tiene suficiente pendiente.

1.8.6 Etilen Vinil Acetato o EVA

Este copó limero o producto obtenido por polimerización de la mezcla de distintos plásticos. En este caso, el EVA es una mezcla de acetato de vinilo con polietileno. Según el porcentaje de acetato de vinilo, se fabrican varios tipos, con características parecidas a la lámina de polietileno es bajo (como alrededor del 6%), y es similar al PVC cuando ésta cifra es alta (del orden del 18%)

En general, las láminas de EVA tienen un efecto térmico más alto que el PE térmico, además es más flexible y más resistente a los impactos que el PE, pero muchos menos resistentes al rasgado. Por otra parte, tiene una duración de 2 años para un grosor de 800 galgas y de 1 año para uno de 400 galgas.

Invagro Cía. Ltda. no recomienda este tipo de material para la península de Santa Elena, debido a que la zona tiene un excesiva luminosidad y temperaturas elevadas, por las grandes dilataciones que sufre este material, que dan lugar a bolsas de agua de lluvia y a rotura por el viento.

Es en general muy elástico, por lo que se requiere una estructura o un tejido de soporte para evitar las dilataciones excesivas, ya que una vez estirada, la lámina no recupera su estado primitivo y queda flácida.

TABLA 1.1 Comparación entre Plásticos Flexibles y Rígidos

	FLEXIBLES		RIGIDOS			
Características	PE	PVC 0,1 mm	PVC ondulado 1-2 mm	Polimeta crilato 4 mm	Poliéster estratificado 1-2mm	Cristal (2,7 mm)
Densidad	0.92	1,3	1,4	1,18	1,5	2,40
Índice de Refracción	1,512	1,538	-	1,489	1,549	1,516
% Dilatación	400-500	200-500	50-00	Escasa	Escasa	Nula
Resist. Al frío y al calor.	-40+50 C	-10+50C	-20+70C	-70+80C	-70+100C	-
Duración	2 años	2-3 años	Elevada	Elevada	Elevada	Muy elevada
Transparencia % Ho,38 – 0,76 micrones	70-75	80-87	77	85-93	70-80	87-90

Fuente: Enciclopedia “La Biblioteca de la Agricultura”

1.9 ASPECTOS FUNDAMENTALES PARA EL ÉXITO DEL CULTIVO INVERNADERO

En el éxito del cultivo bajo invernadero juega un factor importante en 2 aspectos fundamentales:

- a) Estructura b) Diseño

Grafico 1.8 Invernadero de Estructura de Madera



1.9.1 Materiales de Estructura

Los materiales tienen que ser resistentes y ofrecer garantías de estabilidad. Se debe eliminar todo aquello que pueda resultar superfluo, ya que aumenta el peso y disminuye la iluminación. Los materiales más usados para la estructura son la madera, el acero y el aluminio.

1.9.2 Caña Guadúa

Muy tradicional a la hora de construir un invernadero. Es normal ver en fincas, que aprovechan este tipo de material, debido a que la mano de obra es mínima y el punto clave es a bajo costo. Puede calcularse a nivel general por m² de invernadero, que su costo oscila entre los \$3 y \$5.

Aunque uno de los inconvenientes que presenta ésta estructura es que , debe estar bien diseñada y con un buena adecuación, debido a que no soporta a fuertes vientos y en algunos casos es un riesgo para el sembrío.

Grafico 1.9 Invernadero con caña Guadua



1.9.3 Madera

Invagro Cia. Ltda. encontró en la Península de Santa Elena invernaderos de éste tipo de estructura hecha con postes, vigas y polines continúa siendo muy frecuente, sobre todo cuanto se pretende invertir lo menos posible en una instalación que siempre se podrá renovar periódicamente en su mayor parte.

La estructura hecha con postes, vigas y polines continua siendo muy frecuente, sobre todo cuanto se pretende invertir lo menos posible en una instalación que siempre se podrá renovar periódicamente en su mayor parte.

La madera es el material más económico y el peor conductor del calor, aunque su estanqueidad es más deficiente, además presenta un mayor sombreado de las superficies internas del invernadero, ya

que se necesitan un mayor número de apoyos y su diámetro es mayor., por tal motivo se utiliza para ello maderas resistentes. Suele ser madera de eucalipto sin tratar o traviesas de ferrocarril de desecho, tratadas con creosota o sales de aluminio. Se recomienda, antes de usar, tratarlos para su conservación y después barnizarlos. Cuando más se cuide la preparación de la madera, más durará ésta. Su costo oscila entre los \$4 y \$6 dólares m² de invernadero

La madera presenta un inconveniente, porque proporciona gran cantidad de sombra sobre las plantas. Además los palos que sostienen el techo ocupan una buena parte de la superficie del invernadero.

1.9.4 Acero

Grafico 1.10 Invernadero con estructura de Hierro



La ventaja del acero es la de tener una superficie interior libre de soportes, lo que permite una mayor capacidad de actuación y maniobrabilidad de maquinaria.

La mayor separación entre las partes resistentes de la estructura y su menor sección se traduce en una mayor iluminación, con las ventajas que ello supone para los cultivos. Además presenta mayor resistencia a las cargas y una mayor dispersión de calor que por conducción tiene lugar. Eso a la vez se compensa ampliamente por la mayor hermeticidad del cerramiento que se consigue. Esta mayor estanqueidad se traduce en un mayor de combustible, además éste tipo de estructura dispone de dispositivos de aireación más racionales y de fácil maniobrabilidad.

Los problemas que ésta estructura presenta, son por un lado, el costo inicial y, por otro; el mantenimiento anual. La corrosión es un grave problema, por lo que hay que protegerlo bien, pintándolo cada año o bien galvanizarlo el material antes de la construcción del invernadero.

1.9.5 Aluminio

De éste componente, presenta características análogas del acero. El aluminio tiene la ventaja de resistir mejor la corrosión y permite construir estructuras más complicadas, pero su precio es demasiado alto y presenta, además, el problema de soldadura, un costo más a las distintas piezas entre sí.

Uno de los que tradicionalmente está en boga , de los grandes agricultores, debido a su seguridad , tamaño , estructura , hacen que éste tipo de material sea adecuado para la implementación de los Invernaderos.

Dependiendo del tamaño del sistema bajo cubierta, puede costar ya sea por su tamaño, su diseño, zona geográfica y requerimientos de resistencia a los vientos de Santa Elena, se encuentra entre \$7,00 y \$10, 00 dólares el m2.

1.9.6 Mixtos

Más conocida como una madera metálica, su costo oscila entre los \$6,00 y \$7,00 dólares el m2.

TABLA 1.2 Clasificación de Acuerdo a su estructura

	Inversión	Costo /m2	Problemas
Caña Guadúa	Económico	\$3 - \$5	No soporta vientos
Madera	Económico	\$4 - \$6	Cantidad de sombra
Acero	Costoso	-	Corrosión
Aluminio	Muy Costoso	\$7 - \$\$10	Soldadura
Mixtos	Económico	\$6 - \$7	-

Elaborado: Los Autores

1.10 DISEÑO

El diseño de los invernaderos debe contemplar, en primer lugar, el aprovechamiento del clima natural de la zona a través de su forma, además de la orientación, la pendiente de la cubierta y su material, sin olvidar, naturalmente, el tipo de cultivo a realizar.

Este elemento es de suma importancia debido a que su cálculo depende que el clima que se provea a las plantas sea el adecuado para su normal desarrollo. Otros elementos a considerar son el corte de sección del invernadero, la altura, las dimensiones de las ventanas cenitales, las columnas, vigas, refuerzos y apoyos de la

estructura, la posición o el lugar de ésta teniendo en cuenta el viento, la localización de las columnas dentro del invernadero, etc.

La temperatura y la humedad relativa son variables que inciden directamente a la fotosíntesis y a la vez la ventilación contribuye a mantener el control de humedad y temperatura, debido a que ejecuta una función muy importante en el proceso de polinización.

El objetivo primordial del diseño de un invernadero debe ser reunir las mínimas condiciones técnicas que permitan una posible variación en la orientación productiva, todo ello dentro de un contexto económico, de tal manera que el modelo de invernadero se encuentre dentro de las posibilidades financieras del agricultor. Por tal motivo Invagro Cía. Ltda. ofrece 2 alternativas al cliente: Los Invernaderos y los Minitúneles que vienen siendo unas pequeñas estaciones germinadoras.

Existen, a su vez, en estos tipos diversas variantes. Entre ellas figuran:

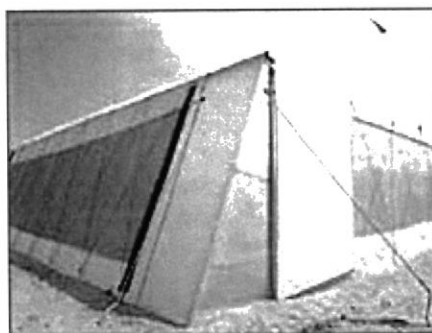
Invernadero Capilla, Invernadero en diente de sierra (invernadero de tipo asimétrico), Invernadero Capilla modificado. Entre los de techo curvo existen tales como: Invernadero de techumbre curva, tipo parral y por último del holandés.

1.10.1 Invernadero Capilla

Una de las estructuras más antiguas. La pendiente del techo es variable según la radiación y nivel de lluvias (variando normalmente entre 15 y 35°). Las dimensiones del ancho varían entre 6 y 12 m, por largo variable. La altura de los laterales varía entre 2.0 y 2.5 m, y

la de la cumbrera de 3,0 a 3,5 metros. La ventilación de estos invernaderos en unidades sueltas no ofrece dificultades, tornándose más dificultosa cuando varios de estos invernaderos se agrupan formando baterías.

Grafico 1.11 Invernadero Capilla1 Grafico 1.12 Invernadero Capilla2



Las **ventajas** que ofrece son: una construcción de mediana a baja complejidad, utilización de materiales con bajo costo, según la zona, apto para los materiales de cobertura flexibles como rígidos

Las **desventajas** son: problemas de ventilación con invernaderos en baterías. A igual altura cenital, tiene menor volumen encerrado que los invernaderos curvos, mayor sombreado y más número de soportes internos (vigas y columnas) que dificultan el desplazamiento por el invernadero.

1.10.2 Invernadero en dientes de siembra

Es una variación de los de capilla que es apropiado para las zonas de bajas precipitaciones y mucha luz solar. Son invernaderos con un único techo, inclinada en ángulos que varían entre los 5° y los 15°

(orientados en sentido este-oeste y con presentación del techo hacia la posición del sol).

Las **ventajas** del uso de estos invernaderos son: una construcción de baja complejidad y el empleo de materiales de bajo costo.

Grafico 1.13 Invernadero en dientes de siembra



Grafico 1.12 Invernadero en dientes de siembra2



Las **desventajas** son que el sombreo es mucho mayor que en las construcciones de capilla, y existe un menor volumen de aire encerrado, para igual altura del cenit, que en los tipo capilla.

1.10.3 Invernadero tipo capilla modificado

Es una variante de los tipos capilla que consiste en el ensamble a diferentes alturas de cada cambio, lo que permite generar un espacio para una ventana cenital.

Las **ventajas** de este tipo de invernadero son: construcción de mediana complejidad, excelente ventilación y empleo de materiales de bajo costo.

Grafico 1.14 Invernadero tipo capilla modificado1



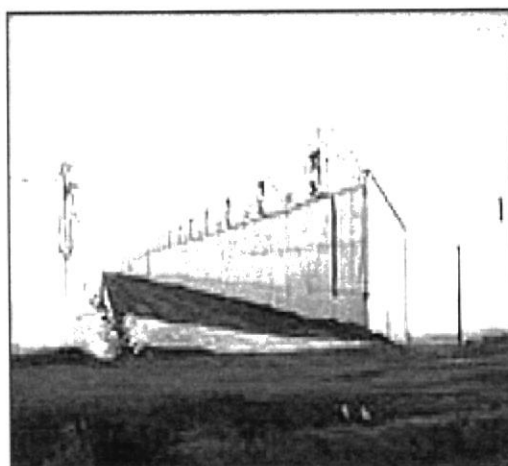
Las **desventajas** son: sombreado mayor que en el de capilla pero menor diente de sierra, a igual altura cenital, menor volumen de aire encerrado que en los invernaderos curvos, y elementos de soportes internos que dificultan los desplazamientos y el emplazamiento de cultivos.

1.10.4 Invernadero con techumbre curva

Este tipo de invernaderos tienen su origen en los invernaderos túneles. Por lo común son de tipo metálicos, con techumbres metálicas y postes de madera. Dentro de este tipo de invernaderos pueden encontrarse diferentes alternativas según la forma que adopta el techo. Las dimensiones más comunes de estos invernaderos van de 6,0 a 8,0 metros de ancho por largo variable.

Las **ventajas** son: junto con los invernaderos de tipo túnel, el de más alta transmisión a la luz solar, posee un buen volumen interior de aire (alta inercia térmica), buena resistencia frente a los vientos, espacio interior totalmente libre, y es una construcción complejidad media.

Grafico 1.15 Invernadero con techumbre curva



Las **desventajas** son pocas, si las comparamos con las ventajas: poseen el mismo problema que los tipo capilla cuando se acoplan en batería (no poseen un sistema de ventilación cenital) y no supera los 25-30 metros de invernaderos acoplados por esta última causa.

1.10.5 Invernadero tipo parral

Actualmente existe una versión moderna a los originales que se construyen con caños galvanizados como sostenes interiores, permaneciendo el uso de postes para los laterales de tensión o aún, siendo reemplazados también éstos por muertos enterrados, para sujeción de los vientos, constituidos por doble alambre del 8.

Estos invernaderos suelen tener una altura en la cumbre de 3 a 3,5 metros, la anchura variable, pudiendo oscilar en 20 m o más por largo variable. La pendiente es casi inexistente, suele darse 10° - 15° , lo que representa altura de los laterales.

Las **ventajas** de este tipo de estructura es el gran volumen de aire encerrado, la despreciable incidencia de los elementos de techumbre en la intercepción de la luz, y eficiente sistema de anclaje que impide que la estructura sea vulnerable a los vientos.

Las **desventajas** son: deficiente ventilación, escasa capacidad de drenaje, construcción de alta complejidad y escasa pendiente del techo, que en zonas de baja radiación solar impide la adecuada captación de luz solar.

1.10.6 Invernadero Holandés:

Invernaderos de vidrio con paneles que descansan sobre los canales de recogida del agua de lluvia. La anchura de cada módulo es de 3.2m y la separación entre postes en el sentido longitudinal es de 3m.

Carecen de ventanas laterales pero tiene ventanas cenitales, alternadas en su apertura, cuyas dimensiones son de 1,5m de largo por 0,8m de ancho.

Ventajas: buen comportamiento térmico debido al tipo de material utilizado, el vidrio, y alto grado de control de las condiciones ambientales.

Las **desventajas** son: alto costo, transmisión afectada por el alto número de elementos de sostén y material vulnerable a elementos exógenos como el polvo, la sal, las algas, etc.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS TÉCNICOS



CIB-ESPOL

En el mundo hay aproximadamente existen 480,000 hectáreas de invernaderos, de las cuales 20,000 hectáreas se encuentran en América y 2,200 hectáreas en Ecuador. En nuestro país, ésta técnica ha tenido su mayor desarrollo en los cultivos de flores, aunque su utilización hortícola se está iniciando con grandes ventajas cualitativas y cuantitativas sobre los cultivos tradicionales al aire libre, principalmente en siembras de tomate y pimiento.

Siempre ha existido el pensamiento de que los sistemas de cultivo bajo cubierta eran posibles solamente en zonas frías y no es así. Es uno de los sistemas que mayor adaptación tiene, frente a zonas cuyas condiciones naturales hostiles imposibilitan tradicionalmente la agricultura y hace posible que sea uno de los más productivos y rentables. Recalcando como se hizo en el primer capítulo, la gran ventaja de este sistema de cultivo fuera de época, radica en que se puede comercializar la producción durante el tiempo en que la demanda es mayor por falta de oferta y de esta manera lograr mejores precios en el mercado, permitiendo a su vez disponer de alimentos perecederos frescos durante épocas de escasa oferta.

Es importante anotar que en condiciones de invernación, podemos manejar con mayor efectividad la productividad, sanidad, calidad del fruto, etc.; que es una de las ventajas innegables de ésta modalidad de cultivo, lo que conlleva en definitiva a convertir el negocio en una acción de mayor rentabilidad efectiva.

En el Ecuador se ha iniciado la actividad con cultivo de flores (la región sierra) y hortalizas bajo cubierta en zonas templadas, destacándose la gran inquietud por parte de muchos agricultores, principalmente en la Península de Santa Elena en la comuna de Loma Alta donde los agricultores tienen altos conocimientos agrícolas; de realizar ésta actividad y como este sistema, sin que al

momento exista la información necesaria para emplear la metodología a otras geografías.

La cubierta de un invernadero, lo mismo que su orientación y su configuración definitiva, puede adoptar distintas formas, dependiendo de la latitud del lugar donde se instale, de los vientos dominantes y del número de módulos o de la superficie que se precise. Por tal motivo, nos ajustamos a la zona geográfica de la Península en la construcción del invernadero y a lo que requiere el agricultor.

2.1 LOCALIDAD DEMOGRAFICA DEL PROYECTO

La costa de la Península de Santa Elena presentan uno de los más notorios accidentes del litoral Ecuatoriano: Constituido por el golfo de Guayaquil por el delta y los diversos estuarios del río Guayas.

Comienza el golfo en el mismo límite entre Perú y Ecuador y se prolonga hasta la Puntilla, junto a Salinas, abarcando de Sur a Norte, 1°14' de profundidad, y de Este a Oeste 1°16' de anchura entre los meridianos 79°44' y 81° de Greenwich. El delta del río Guayas se sitúa al norte del golfo y a partir de él la costa se extiende alejándose de los Andes.⁴

Otra característica del litoral es la gran cantidad de deltas, estuarios, canales y terrenos anegados que presenta que en definitiva la hacen ser una zona de considerable interés para el desarrollo agrícola e industrial, y sobre todo la relación con los numerosos cauces que llegan hasta él, dando lugar a la formación de islas, de entre las

⁴ PROMSA.

cuales la más extensa es la isla Puná, con 900 Km² de superficie. Como todos sabemos, dicha isla divide al golfo de Guayaquil en dos sectores denominados Canal de Jambelí y Canal del Morro.

A partir de Posorja la línea de la costa sigue la dirección Noreste hasta llegar a la Puntilla, presentando los salientes de Punta Chapolla, Punta Pelada, Punta de Piedra, Punta Chanduy, Punta la Tintina y la Bahía de Anconcito.

Desde la Puntilla hasta Ayampe la costa forma un arco suave únicamente interrumpido por Punta Blanca, los salientes y Bahía de Ayangue y la Punta Montañita junto a Manglaralto.⁵

Para el pequeño Agricultor, que recién está empezando, brindamos la alternativa del invernadero de construcción a base de madera de Eucalipto, con una cubierta de Poliéster, debido a que es el más utilizado, dentro de la gama de plásticos, es el poliéster reforzado con fibras de vidrio en forma de placa rígida, y además tiene una duración de 8 a 15 años, según el sistema de protección que se haya aplicado a la placa. Su duración no se debe a su resistencia física, sino a la pérdida de transparencia al pasar el tiempo.

Por otra parte, una opción para El gran Agricultor es proporcionarle asesoría en la construcción del invernadero con base metálica con la misma cubierta.

2.1.1 Superficies Cultivadas y No Cultivadas en la PSE

Por parte del estudio de PROMSA, permite tener una visión de lo que actualmente está aconteciendo en este importante sector agrícola del país, que durante muchos años estuvo relegado, abandonado, casi con un mínimo de desarrollo por falta de agua, la

⁵ Estudio Promsa-Espol

misma que al llegar a través de la construcción del trasvase a la Península de Santa Elena a emprendido un despegue del desarrollo agrícola.

Dicho estudio se lo realizó en las zonas de riego Chongón - Daular y Cerecita entrevistando a propietarios, administradores y a los técnicos de las haciendas, que se benefician del agua, nos proporcionaron los datos necesarios para el estudio los mismos están representados en el siguiente cuadro

TABLA 2.1.- Superficie Total del Área de Influencia

	Cultivada	Sin Cultivar	Total
Superficie(Has)	6,255.00	44,154.20	50,680.20
%	12,88	87,12	100

Elaborado: Los Autores

Fuente: Promsa.

TABLA 2.2.-Superficie por zona en el Proyecto

Nº	Zona Riesgo Presurizado	Superficie Potencial	Superficie Cultivada	%
1	Chongon,	12,011.78	2,787.00	23,70
2	Daular	31,914.82	3,174.00	62,97
3	y cerecita	6,753.60	564.00	13,33
Total		50,680.20	6,525.00	100

Elaborado: Los Autores

Fuente: Promsa.

La mayoría de cultivos que se realizan a campo abierto en la Península de Santa Elena, son los siguientes:

Aguacate, Cebolla, Calabaza, Espárragos, Limón Tahití, Melón, Oca, Papaya, Pepino, Pimienta Negra, Plátano, Pimiento, Piña, Sandía, Uva.

A través del análisis del estudio de PROMSA, se tiene que el área cultivada corresponde al 12.88 % del área total recorrida y que la zona que a desarrollado agricultura guardando relación al área total de riego presurizado es la Zona de Cerecita, al preguntar la razón del porque no han cultivado más área, el factor principal: Falta de recursos económicos y costo del agua.

Por tal motivo, en el anexo 2.1 según el estudio Promsa-Cedege-Pronareg, están las especificaciones técnicas de acuerdo a los cultivos que se cosechan en la Península, ahí se encontraran las propiedades físicas que mencionaremos en el capítulo seis (Temperatura, Ph del Suelo, Intensidad de la Luz, etc.)

Dichas variables, son factores controlables por medios agronómicos pero otros no, además son determinantes de la probabilidad de éxito del cultivo que se vayan a cosechar según las condiciones climáticas. A tal punto de que hay que fijarnos, para cuando se vaya implementar un invernadero si es factible o no instalarlo en el área que desea. Entonces, para la selección del terreno para la construcción del invernadero deben considerar las características del clima (lluvias, luminosidad, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento), la topografía, las condiciones de fertilidad del suelo, el drenaje y la disponibilidad de agua etc. Todos esos factores deben ir de la mano para una apropiada instalación del cultivo en la zona, donde se vaya a cultivar, caso contrario el cliente se encontraría en el futuro con unos altos costos.

La empresa como tal, medirá desde la velocidad del viento, tomará muestras del suelo para analizarlas, conocer algunas propiedades físicas y también observar la fertilidad del mismo. Por tal razón, la empresa contará con un laboratorio; y de acuerdo al análisis y recomendación se aplicarán los abonos necesarios. La muestra debe ser representativa de las características del terreno y para lograrlo, la empresa deberá tomar submuestras en diferentes sitios del lote. Para el cultivo de hortalizas o tomate la muestra se toma hasta una profundidad de 20 a 25 centímetros.

Por tal motivo conviene, revisar el cuadro que se presenta a continuación, como son el de zonas climáticas y el de espesor del suelo, el cual recoge en general aspectos de calidad del suelo que necesitarían los cultivos que se producen en la Península.

TABLA 2.3.- Diferentes Tipos de Cultivos de acuerdo a Precipitación y Suelo

CULTIVOS	PRECIPITACION ANUAL (50%)	ESPESOR SUELO	CALIDAD DEL DRENAJE	ZONA CLIMATICA
Ocra	300	Superficial, Medio, Profundo	Medio, Optimo	AW, BS, BW
Calabaza	300	Profundo	Medio, Optimo	AW, BS, BW
Papaya	750	Profundo	Medio, Optimo	AW
Pepino	500	Medio, Profundo	Medio, Optimo	AW, BS, BW
Aguacate	250	Profundo	Medio, Optimo	AW
Sandia	250	Profundo	Medio, Optimo	AW
Pimienta negra	fuera de rango	Profundo	Medio, Optimo	AW
Piña	400	Medio, Profundo	Medio, Optimo	AW
Melon	500	Medio, Profundo	Medio, Optimo	AW
Uva	350	Profundo	Medio, Optimo	AW, BS, BW
Limón Tahití	600	Medio, Profundo	Medio, Optimo	AW
Espárragos	400	Medio, Profundo	Medio, Optimo	AW, BS, BW
Cebolla	175	Medio, Profundo	Medio, Optimo	AW, BS, BW
Plátano	fuera de rango	Profundo	Medio, Optimo	AW
Pimiento	400	Medio, Profundo	Medio, Optimo	AW

AW: Clima tropical húmedo y seco

BS: Clima estepario y semiarido

BW: Clima desértico y árido

Fuente: Promsa-Cedege-Pronareg

Hay que considerar y que no es mencionado el cultivo de tomate bajo invernadero, el más rentable, debido que su ciclo de producción bajo el plástico puede durar en promedio 4 meses, es decir puede tener hasta 3 cosechas en un mismo año. Incluso es la que mejor se paga en el mercado, casi a \$16 la caja.

Hay que recordar que, el efecto invernadero es un grupo de factores ambientales, como la temperatura, humedad, luminosidad, ventilación y anhídrido carbónico para el buen crecimiento de un cultivo protegido. Por tal motivo la implementación de los invernaderos hace posible que desaparezcan tales problemas antes mencionados.

2.2 INVERNADEROS EN EL PAIS Y EN LA PSE

En el último Censo Agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2001, tenemos 6,257 UPAS de invernaderos, clasificando ala Región Sierra como la de mayor población de estructuras bajo plástico con 5,885 y apenas 224 en la Región Costa. Con relación al penúltimo Censo Agropecuario la Región Costa ha ido creciendo viendo que existe una productividad a la hora de construirlos (Anexo 2.1.2.a). Dentro de las provincias de la Costa, podemos en observar en el anexo 2.1.2.b que la Provincia Del Guayas se ubica en el primer lugar con 90 Upas de Invernaderos, luego de Manabí con 58 y Esmeraldas 44.

El poco aprovechamiento de las tierras no se puede llegar con la misma velocidad que lo ha hecho la región Sierra , aún teniendo 308,716 hectáreas de cultivos permanentes, frente a las 857,790 hectáreas cultivadas en la región Costa, aún más teniendo tierras

totalmente vírgenes como son las la Península de Santa Elena, y la urgente necesidad de que implemente invernaderos por parte de los agricultores de Loma Alta, La Ponga, Recinto La Unión que se debe aplicar el proyecto (Anexo 2.1.2.c y Anexo 2.1.2.d).

Introduciéndonos a las tierras vírgenes de la Península de Santa Elena, ésta se encuentra clasificada: 12,549 hectáreas de pastos cultivados y 31,656 de pastos naturales ubicándola entre las de mayor extensión junto con las del Empalme y Balzar (Anexo 2.1.2.e) de la Provincia Del Guayas. Como tal, la Península de Santa Elena tiene 15 invernaderos (Anexo 2.1.2.f), aunque hay que tener en cuenta que tiene de extensión 170,691 hectáreas la mayor del Guayas.

2.2.1 Producción de cultivo en Invernadero en el Ecuador

Hoy en día, los productores han obtenido mayores ventajas aplicando esta nueva tecnología. Uno de los expertos, Hernán Rivera, horticultor riobambeño, explicó que un cultivo de tomate a campo abierto normalmente requiere de una hectárea para producir de 800 a 1000 cajas, mientras que por medio de invernadero esa misma cantidad puede producirse en 1000 metros cuadrados. Asimismo, el control de plagas y enfermedades es mínimo. En cultivo tradicional, cuando las condiciones son malas, se llega a fumigar cada tres o cuatro días; en cambio en invernadero se aplica un plan de control de agroquímicos que comprende hasta dos fumigaciones por ciclo, si el cultivo es nuevo, y una aplicación mensual cuando se trata Del tercer o cuarto ciclo.⁶ Incluso en el

⁶ Revista El Agro 15 de Agosto 1999.

anexo 2.1.3.a se puede observar la producción de tomate al aire libre versus producción de tomate bajo invernadero.

El cultivo en invernadero para el tomate requiere semillas especiales provenientes de Israel, se refleja una producción por cada planta cultivada en invernadero puede dar hasta 20 kilos de tomate, siempre y cuando se le dé un manejo agronómico apropiado.

Según el experto, por el hecho de estar bajo cubierta en condiciones estables, el cultivo de tomate puede producir todo el año, lo que no sucede en las partes bajas de Ecuador, que tienen épocas lluviosas y muy calientes. Las condiciones climáticas de las zonas altas de este país son ideales para la siembra de otras hortalizas propias de la costa.

Agripac, viendo que el cultivo bajo invernadero presenta una alternativa para el agricultor, a través Del Ing. Mario Lapo, demuestra que una hectárea bajo invernadero significa 5 hectáreas a campo abierto, que es una mayor producción en menor hectareaje.⁷

Inclusive en una hectárea de cultivo de melón bajo invernadero, se puede obtener entre 100 y 110 tm, mientras que al aire libre rinde de 20 a 30 tm.

Por tal razón, la Península de Santa Elena puede ser un santuario agrícola, es decir una zona con baja infestación de plagas y enfermedades, en la cual se producirán frutos y hortalizas de la mejor calidad para mercados externos e internos si se implementan los invernaderos, permitirá reducir los costos de producción

⁷ Revista El Agro Junio 1998 #25

mediante el ahorro de fumigación y se estará ofertando en cualquier época los productos que se cosechen con mínimas cantidades de residuos químicos, de acuerdo con las normas internacionales más exigentes, lo que devendrá el éxito en implementar dichas estructuras.



2.3 SERVICIOS QUE OFRECE EL PROYECTO

2.3.1 Características del Servicio.

Los servicios que Invagro Cia Ltda. brindara ésta clasificado según cuatro divisiones:

Proyectos Agropecuarios y Diseño de Invernaderos:

Esta sección brindará servicios de elaboración, preparación, evaluación, estudios de prefactibilidad y factibilidad incluyendo ejecución y supervisión de los Proyectos, así como también la asesoría, dirección, diseño y estudio para la implementación de Invernaderos.

Administración de Centros Agropecuarios y Agroindustriales:

Esta división estará encargada de elaborar y diseñar modelos administrativos, planificaciones estratégicas y administrativas, implementar tecnología, sistemas gerenciales para centros agropecuarios encaminados a la estructura de un Mercado globalizado.

Asesoría Técnica Agropecuaria:

Elaboración de Seminarios, cursos, con respecto a un buen manejo y control de negocios agro productivos, sistemas de control de plagas para diversidad de cultivo, sistemas de riego y drenaje,

manejo de calidad integral en aspectos técnicos dentro de la Actividad Agropecuaria.

Asesoría sobre: Normas de Calidad, Ecológicas y Ambientales:

Esta división brindará servicios especializados en realizar Estudios de Impactos Ambientales que se deriven de las actividades agrícolas de nuestros clientes, así como también implementar programas de desarrollo de herramientas ecológicas y ambientales como la ISO 14,000. También implantar modelos de invernaderos de acuerdo a los estándares Israelitas, para así garantizar la producción de los cultivos de los clientes.

2.4 RECURSOS

2.4.1 Infraestructura

En lo que tiene que ver a la infraestructura necesaria de Invagro Cia. Ltda. (Ver Anexo #2.2) para poder operar, con los niveles de diseño y asesoramiento establecidos, la compañía debe contar con lo siguiente:

Oficina Administrativa Guayaquil: El área administrativa contará con 3 oficinas de 8 m² cada una , las cuales serán utilizadas por el Presidente y las dos últimas para los asistentes administrativos (Ingenieros agropecuarios). Una sala de reuniones de 10 m² . Existirán 3 cubiles de 4 m² para los diferentes departamentos de la empresa. Esta deberá contar con toda la infraestructura básica necesaria , esto es luz , agua y teléfono. La selección de la oficina deberá basarse en la proximidad a nuestros clientes, estudiantes e interesados en querer en nuestros servicios. Ya sea por la implementación de Invernaderos, o por los seminarios que dictará Invagro Cia. Ltda en su salón de exposiciones deberá estar dentro

de la oficina. Por consiguiente, la ubicación debe darse en un sector del sur de la ciudad de Guayaquil.

Oficina Santa Elena: Dado que la Península se está desarrollando como una gran potencia agrícola, debido a que sus tierras son vírgenes con cero de fertilizantes y una mano de obra barata, Invagro Cia Ltda ha estimado ubicar un centro y sabiendo que existe inquietud por parte de muchos agricultores, principalmente en la Península de Santa Elena de realizar esta actividad con este sistema⁸, por tal razón se justifica que se implemente un centro en donde se imparta seminarios, cursos, para poder capacitar a los inversionistas agrícolas.

Las características del centro son: de mínimo de 50 m² el cual deberá contar con dos oficinas de 8 m², también con las mismas estructuras, para la misma misión. Atender a los agricultores, asesorarlos, informarlos, en sus cultivos sea o no sea en la implementación de invernaderos. Esta oficina también contará con un salón especial para exposiciones y anexo a ésta oficina un invernadero modelo que servirá como guía en los seminarios a dictarse, a los dueños de cultivos, carpinteros, jornaleros y personal en general.

Laboratorio: Este estará establecido, para la conservación y codificación de las muestras del suelo. Además contará, con mesas para el desarrollo de plántulas ó conservación de semillas, en caso de suministrarla y distribuirlas, hacia el cliente. En éste laboratorio también se hará análisis de plagas, enfermedades y las futuras

⁸ Fuente: P Revista "EL AGRO" septiembre 1998 Pag 18.

recomendaciones que se debe hacer en caso de haber en el cultivo del cliente.

2.4.2 Recursos Humanos Operativos

Mano de Obra Directa

Carpinteros: Ya sean externos, encargados en la construcción del invernadero, previo haber sostenido un seminario de las adecuaciones ideales del diseño que se implementará.

Mano de Obra Indirecta

Jefe de Obra: Será el encargado del control de la obra. Controlará la llegada de materiales, personal y el invernadero terminado. De preferencia tiene que tener conocimientos Agropecuarios.

2.4.3 Organización Administrativa

2.4.3.1 Organigrama

La Organización Administrativa de la empresa, puede ser vista en el anexo (2.3) donde se encuentra el organigrama de la compañía.

2.4.3.2 Descripción de Funciones de la Directiva

PRESIDENTE: Será la cabeza principal de la empresa y estará a cargo de coordinar eficientemente los diferentes departamentos de la empresa, así como de su adecuada administración. El estará establecido en la Oficina de Guayaquil. Su objetivo principal será el

de mantener informados y mantener las expectativas de los accionistas de la empresa.

Las responsabilidades Administrativas del Gerente son las siguientes:

- Asegurar el cumplimiento de las políticas y procedimientos Administrativo- Financiero-Económico.
- Asegurar el cumplimiento oportuno del calendario de entrega de los informes financieros requeridos.
- Realizar la correcta utilización de los recursos materiales, económicos, financieros y técnicos de la empresa, por parte de todo el personal de las oficinas, tomando las medidas necesarias para asegurar su estricto cumplimiento.
- Asegurar el adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos de las oficinas, de tal forma que canalice y mantenga la reparación oportuna de los mismos.
- Mantener contacto con los proveedores de bienes y servicios asegurando un adecuado proceso de calificación de proveedores y la satisfacción oportuna de las necesidades de cada oficina.
- Realizar periódicamente arquezos sorpresivos de los fondos.
- Llevar a cabo verificaciones periódicas de las existencias de documentación numerada y entregada a las oficinas asegurando su correcta utilización.
- Asegurar la adecuada coordinación logística y operacional para que se lleven a cabo las auditorias externas e internas, si este fuera el caso, en los aspectos administrativos-financieros.
- Coordinar el apoyo legal externo necesario para solventar cualquier litigio que pudiera presentarse, además de realizar el seguimiento y las acciones necesarias para su adecuado manejo.

- Realizar la revisión, monitoreo y control mensual de los gastos versus presupuesto de la oficina en lo relacionado con las líneas operativas.
- Aprobar y firmar todo comprobante de egreso y cheque emitido por la administración a fin de cancelar todas aquellas obligaciones adquiridas, asegurando la veracidad de toda actividad y transacción involucrada y su cumplimiento con las políticas institucionales.
- Asegurar la adecuada planificación, ejecución y control del presupuesto operativo.
- Realizar cambios oportunos, en las diferentes oficinas, los cambios administrativo- financieros.
- Asignar, monitorear y evaluar las funciones y el rendimiento de todo el personal.
- Será responsable del manejo e implementación de las políticas de recursos humanos de la empresa.
- Coordinar y asegurar un adecuado proceso de inducción y capacitación a todo el personal en temas institucionales y de desarrollo profesional relacionado con su cargo.

2.4.3.3 Recursos Humanos Administrativo

GERENTE : Controlar todos los movimientos contables y la validez de las mismas, verificando que estos se ajusten a los principios de contabilidad generalmente aceptados. Además de elaborar los reportes contables, financieros y fiscales propios del negocio.

- De preferencia un Ingeniero Comercial con experiencia en contabilidad o seminarios en Contaduría Este será supervisado por el Presidente.

Las responsabilidades administrativas del Gerente Financiero son las siguientes:

- Elaborar y canalizar el presupuesto inicial de la empresa.
- Realizar el seguimiento para su aprobación y registro una vez llegada la aprobación por escrito a contabilidad.
- Realizar el proceso de cierre de mes contable, elaborar y enviar el reporte financiero a la gerencia dentro del plazo establecido
- Preparar todo tipo de informes relacionados con finanzas y contabilidad solicitado por la gerencia.
- Realizar el seguimiento para su aprobación y registro una vez llegada la aprobación por escrito a contabilidad.
- Realizar la conciliación mensual bancaria de todas las cuentas existentes en la oficina, reportando inmediatamente a gerencia cualquier diferencia que pudiera presentarse en las mismas.
- Preparar el pedido mensual de fondos necesarios para cubrir las obligaciones de la empresa.
- Verificar y supervisar el registro y actualización de la contabilidad en el sistema financiero vigente.
- Autorizar en forma previa los gastos efectuados por caja menor, mediante la entrega de recibos provisionales debidamente codificados.
- Revisar los pedidos y documentación soporte de todo gasto solicitado a contabilidad, asegurando su cumplimiento con las normas y disposiciones establecidas por ley, previa la solicitud de fondos.
- Mantener custodia y confidencia sobre la documentación e información obtenida en el desarrollo de sus funciones, además velar por la correcta utilización de los recursos asignados a su departamento.

- Realizar análisis de cuentas del mayor contable , recomendar y realizar los diversos ajustes.
- Apoyar a la gerencia en el control y seguimiento de gastos versus presupuesto, a través de la elaboración de informes y proyecciones.
- Supervisar las labores realizadas por el personal a su cargo.
- Programar el pago oportuno de obligaciones administrativas.

Habilidades

Identificar la necesidad de contratación de personal nuevo y temporal para la ejecución de las labores departamentales, solicitando la respectiva aprobación por parte de la gerencia.

Asignar, evaluar y monitorear las funciones y el rendimiento de los asistentes asignados a su departamento.

Coordinar con gerencia un adecuado proceso inducción y capacitación al personal de contabilidad.

Habilidad en temas contables, administrativos y de desarrollo profesional.

Requerimientos y Experiencia:

Experiencia en manejo presupuestario.

Sólidos conocimientos de Leyes del Ecuador (Legislación Laboral, Tributaria, del Seguro Social, Comercial)

Conocimientos Sólidos de paquetes comerciales de computación (excel, word) .

Manejo de Paquetes Financieros básicos.

Experiencia mínima 3 años en áreas contables o financieras.

TECNICO DE RIEGO-SUELO:

El técnico de riego estará sujeto a formación y armazón del invernadero a nuestros clientes.

Las siguientes responsabilidades del Técnico de Riego son las siguientes:

- Capacitar y dar apoyo y seguimiento a los supervisores de obras para que realicen un adecuado seguimiento técnico a los proyectos de ejecución.
- Revisar el diseño de programas y proyectos que se implementan en el área de invernaderos.
- Participar en la capacitación seguimiento para la elaboración de invernaderos y sistema de riego por parte de los supervisores,
- Participar en la revisión de los planes operativos y presupuestos presentados por la gerencia.
- Realizar en coordinación con el equipo operativo el seguimiento y evaluación de la operación de los invernaderos.
- Revisar los informes de avance de obra presentados por los supervisores y formular recomendaciones.
- Realizar estudios técnicos para determinar la pre-factibilidad de los proyectos que se implementan en el área de invernaderos.
- Realizar en coordinación con el equipo operativo el seguimiento y evaluación de la operación de los invernaderos.
- Realizar un análisis pormenorizado del suelo, velocidad de viento, humedad relativa y todos los factores que influyen en la construcción de invernaderos.

Dentro del área administrativa, el técnico de riego tendrá las siguientes relaciones:

- Garantizar con los contratantes el proceso de producción de invernaderos.
- Informar inmediatamente a la gerencia situaciones de conflicto con contratantes.
- Acompañar a los supervisores en sus visitas.
- Dar respuesta oportuna a las preguntas de los contratantes.
- Garantizar la calidad de las construcciones de los invernaderos.
- Afiliar, cancelar y graduar los lineamientos previamente acordados con el contratante.
- Garantizar que los fondos recibidos por línea sean invertidos de acuerdo a los requerimientos de la administración.

Requerimientos y Experiencia

- Conocimientos en procesadores de palabras y hojas de cálculo (Word – Excel).
- Conocimientos y experiencia mínima 5 años de planificación, implementación y evaluación de programas y proyectos de desarrollo agrícola.
- Experiencia mínima de 3 años en construcción de invernaderos y sistemas de riego.
- Educación y/o Formación Profesional
- Título Universitario o Educación superior en el área Agraria.
- Ingles- Intermedio

LABORATORISTA: será supervisado por el Técnico de Riego y Gerente Financiero.

- Realizar el proceso de analizar las muestras del suelo

- Preparar todo tipo de informes relacionados con el Ph del suelo, y los posibles abonos que necesitaría dicho suelo que ha sido escogido.
- Preparar un programa detallado, semana a semana la cantidad de fertilizantes a usar en el cultivo del cliente bajo invernadero.
- Todas las submuestras recolectadas serán codificadas por el Laboratoristas y clasificadas por cliente.
- Hacer una planificación de siembras, tomando en cuenta el volumen que quiere el cliente.
- Recomendaciones de posibles plagas, enfermedades en el cultivo cuando el cliente necesite de nuestros servicios.
- Cuidado de la bandeja de propagación con plantas listas para el trasplante, si es requerido.

SECRETARIA: Será supervisada por el Presidente y por el Gerente Financiero.

Dentro de las responsabilidades de la secretaria son las siguientes:

- Elaborar, canalizar (recepción y envío) y registrar la correspondencia de la administración y de la Gerencia..
- Apoyar al Gerente en el manejo administrativo de la unidad.
- Responsable del apoyo logístico al personal de la empresa en lo relacionado con viajes y ejecución de trabajos.
- Realizar la conciliación bancaria de todas las cuentas corrientes de la empresa.
- Elaborar los contratos, convenios y demás documentos contractuales que la empresa solicite en base a los formatos, estipulaciones y demás condiciones previstas por la empresa para el efecto.

- Realizar cuadros comparativos para compra de bienes y servicios, cuando no realizare cotizaciones.
- Mantener, custodiar y actualizar las carpetas del personal.
- Manejo del archivo de correspondencia.
- Mantener los formatos de vacaciones, órdenes de compra, cuadros comparativos, requisiciones de caja menor, etc ,a disposición de todo el personal.
- Apoyar al gerente en la coordinación y seguimiento de los trámites administrativos a cargo.
- Elaborar y asegurar la oportuna entrega al Departamento Financiero-Contable de los anticipos y roles de pagos (sueldos) de todos los empleados.
- Elaborar y tramitar todo lo relacionado con; Avisos de entrada y salida de empleados IESS, certificados de trabajo, avisos de enfermedad, préstamos al IESS, certificados de ingresos, etc (estará a cargo solo de la elaboración de estos formatos y cartas ; la aprobación y firma será responsabilidad de Gerencia).
- Responsable del apoyo logístico al personal de la empresa en lo relacionado con viajes y ejecución de trabajos.
- Mantener el registro de precios referenciales de proveedores, para las compras efectuadas por la empresa.
- Apoyar en las actividades de recepción de llamadas realizadas a las oficinas.
- Procesar y emitir cheques, a proveedores, empleados, etc.
- Custodiar y mantener actualizado el archivo de egresos e ingresos realizados por la oficina.
- Apoyar permanentemente al Gerente Financiero (a) en el control y seguimiento a los saldos bancarios mantenidos en las cuentas de la oficina.

- Mantener custodia y confidencia sobre la documentación e información obtenida en el desarrollo de sus funciones, además velar por la correcta utilización de los recursos asignados.
- Preparar los informes requeridos para la consolidación de la información contable – financiera.
- Revisar periódicamente los archivos de ingresos y egresos a fin de asegurar su total cumplimiento con las normas establecidas en el FOB.
- Elaborar un cuadro semanal informativo de los desembolsos realizados para los trabajos.



Requerimientos y Experiencia :

- Manejo de Procesadores de Palabras y Hojas de Cálculos.(Excel, Word)
- Redacción y ortografía óptima.
- Experiencia mínima de 2 años en áreas administrativas y financieras.
- Educación y/o Formación Profesional:
- Título de secretariado Bilingüe.
- Título de Contador-Bachiller (CBA), con formación universitaria en Contabilidad o Auditoria.
- Inglés – intermedio.

SUPERVISOR DE OBRA: El Supervisor de Obra, tendrá responsabilidades directamente con el técnico de Riego y el Gerente Financiero.

Las siguientes responsabilidades del supervisor de obra son:

- Realizar el seguimiento técnico a los proyectos en ejecución bajo su responsabilidad para asegurar el cumplimiento de las normas técnicas aprobadas.
- Capacitar a las personas operativas en aspectos técnicos relevantes para la implementación de los invernaderos a su cargo.
- Realizar en coordinación con el equipo técnico la planificación, seguimiento y evaluación de la operacionalización de los invernaderos.
- Participar en la elaboración de programas y proyectos en su área técnica.
- Participar en la elaboración del plan operativo y presupuestos para la construcción de invernaderos atendidos por la gerencia.
- Revisar el diseño presentado por el Técnico de Riego de acuerdo a las normas técnicas establecidas por la gerencia.

Requerimientos:

- Conocimientos básicos de planificación, implementación y evaluación de programas y proyectos agrícolas.
- Conocimientos básicos de procesadores de palabra y hojas de cálculo (Word y Excel)
- Experiencia máxima 3 años en construcción de invernaderos.
- Licencia de Conducir.
- Educación y/o Formación Profesional
- Título Universitario o Educación Superior en el área de especialización técnica.

ASISTENTE : Cumplir con los requerimientos de Investigación y desarrollo de productos de acuerdo a lo planificado y a las exigencias del mercado, en el tiempo acordado y con la calidad deseada.

Las siguientes responsabilidades del Asistente de Investigación son:

- Cumplir con las políticas de calidad y colaborar desde su función en lograr los objetivos de implementar invernaderos establecidos.
- Elaborar y cumplir programas de Investigación
- Elaborar el presupuesto de su área.
- Organizar eventos, para dictar cursos, seminarios en el área agrícola.

Requerimientos y Experiencia

- Conocimientos en procesadores de palabras y hojas de cálculo (Word – Excel).
- Conocimientos y experiencia mínima 5 años de planificación, implementación y evaluación de programas y proyectos de desarrollo agrícola.
- Experiencia mínima de 3 años en construcción de invernaderos y sistemas de riego.
- Educación y/o Formación Profesional
- Título Universitario o Educación superior en el área Agraria.
- Ingles- Intermedio

2.4.3.4 Normas para el Personal

Para las operaciones en la construcción de Invernaderos, el personal deberá observar las siguientes normas:

Los empleados y obreros deben de gozar de buena salud.

Ser altamente instruidos y capacitados en lo que concierne al área agrícola a nivel de cosechas.

Trabajar con seguridad y asepsia.

Tener un mayor conocimiento en los materiales que vayan a usar.

Los obreros deberán llevar una buena relación interpersonal, es decir poder trabajar en equipo.

2.5 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

La empresa debe tener claro la Ley de Centros Agrícolas, Cámaras de Agricultura y Asociaciones de Productores. Según el artículo 2 dice lo siguiente:

“Todo productor agropecuario propietario de predios rústicos tiene derecho de pertenecer al Centro Agrícola de su respectiva jurisdicción cantonal y/o a la Asociación de Productores del principal producto que se genere en su propiedad. En el evento de que el productor cultive diferentes productos, podrá afiliarse a diferentes asociaciones. A través de la afiliación a estas entidades, los productores estarán afiliados a su respectiva Cámara de agricultura Zonal.”

El mismo derecho se reconoce a quien sin ser propietario del predio, estuviere a cargo de su explotación en virtud de contrato de arrendamiento celebrado legalmente.

Si el propietario del predio fuere una persona jurídica su participación en las organizaciones que se refiere esta Ley se hará a través del representante legal.

Si el predio perteneciere pro-indiviso a varias personas, solamente una de ellas, previo acuerdo con las demás o por sorteo si el acuerdo no se produjere, formará parte de las organizaciones reguladas por esta Ley.

2.5.1 Invagro Compañía Limitada

Una compañía Limitada, de acuerdo a la Superintendencia de Compañías es la que contrae entre tres o más personas, que solamente responden por las obligaciones sociales hasta el monto de sus aportaciones individuales si hacen el comercio bajo una razón social o denominación objetiva .

2.5.2 Procedimiento de Constitución

Para constituir la compañía conforme a las instrucciones de la Superintendencia de Compañías, el trámite para la constitución de una compañía Limitada, debe seguir los siguientes pasos:

En lo que tiene que ver a los reglamentos donde la empresa debe sujetarse; mencionamos ciertos puntos importantes, reglamentos y leyes de los que provienen.

Conforme a las instrucciones de la Superintendencia de Compañías, el trámite para la constitución de una compañía anónima, debe seguir los siguientes pasos:

Elaboración y presentación ante la Superintendencia, para la formulación de observaciones, de la minuta de escritura pública, que contenga el contrato constitutivo, el estatuto social y la integración del capital.

Además de contar con un depósito en una cuenta de integración, abierta en un banco como depósito de plazo mayor, del capital en numerario que haya sido suscrito y pagado: y, cuando se aportan bienes, avalúo de los mismos.

La empresa deberá afiliarse a la cámara de la producción que corresponda al objeto social, y autorizaciones que se requieran en los casos especiales que determine la ley.

Otorgamiento de la escritura pública de constitución.

Solicitud de aprobación, de la constitución de la compañía, dirigida al Superintendente de Compañías, adjuntando tres copias certificadas de la escritura respectiva.

Aprobación mediante resolución expedida por la superintendencia.

Protocolización de la resolución aprobatoria.

Además, la empresa deberá hacer la Publicación en un diario de la localidad del extracto de la escritura y de la razón de la aprobación.

Debe sujetarse a la inscripción en el Registro Mercantil, en el registro de sociedades de la Superintendencia y en el Registro Único de Contribuyentes.

Designación de los administradores de la compañía por la junta general, que se reunirá inmediatamente después de la Inscripción en el Registro Mercantil del nombramiento de los administradores con la razón de la aceptación del cargo.

2.6 REGLAMENTO PARA LOS DESECHOS

2.6.1 Desechos Sólidos

Basura: Se entiende por basura todo desecho sólido o semisólido, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprenden en la misma definición de los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

Biodegradable: Propiedad de toda materia de tipo orgánico, de poder ser metabolizada por medio biológicos.

Desecho sólido industrial: Es aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

Art. 73.- De la prohibición de disponer o abandonar basuras a cielo abierto, en vías públicas, en cuerpos de agua, etc.

A partir de la vigencia de este reglamento se prohíbe la disposición o abandono de basuras, cualquiera sea su precedencia, a cielo abierto, en patios, predios, viviendas, en vías o áreas públicas y en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

art. 82.- De la prohibición general de arrojar basuras en las vías y áreas públicas.

Se prohíbe arrojar basuras en vías, parques y áreas de esparcimiento colectivo.

2.6.2 Contaminación Por Ruido (Reglamento de Prevención de la Contaminación Ambiental Por Ruido)

Art. 7.- Los Ruidos y vibraciones producidas por máquinas, equipos o herramientas industriales se evitarán o reducirán: En primer lugar en su generación, en segundo término en su emisión y finalmente en su propagación en los locales de trabajo.

Art. 20.- Los procesos industriales y máquinas que produzcan ruido sobre los 85 decibeles en el ambiente de los talleres, deberán ser aislados adecuadamente y se protegerán paredes y suelos con materiales no conductores de sonido. Las máquinas se instalarán sobre plataformas aisladas y mecanismos de disminución de la vibración, reduciendo la exposición al menor número de trabajadores y durante el tiempo indispensable.

Art. 21.- Es responsabilidad del empresario o dueño de la industria aplicar las medidas técnicas, administrativas y normativas recomendadas por los organismos competentes a fin de controlar el ruido.

2.6.3 Ley de Prevención y Control de Contaminación Ambiental

Art. 11.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 12.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación del aire:

Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas, termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y

Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como erupciones, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros.

Art. 13.- Se sujetarán al estudio y control de los organismos determinados en esta Ley y sus reglamentos las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica.

Las actividades tendientes al control de la contaminación provocada por fenómenos naturales son atribuciones directas de todas aquellas instituciones que tienen competencia en este campo.

Art. 14.- Será responsabilidad del Ministerio de Salud, en coordinación con otras Instituciones, estructurar y ejecutar programas que involucren aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica.

Art.15 Las instituciones públicas o privadas interesadas en la instalación de proyectos industriales, o de otras que pudieran ocasionar alteraciones en los sistemas ecológicos y que produzcan o puedan producir contaminación del aire, deberán presentar al Ministerio de Salud, para su aprobación previa, estudios sobre el impacto ambiental y las medidas de control que se proyecten aplicar.

Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas.

Art. 16.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna y a las propiedades.

Art. 17. El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI), en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de formas y técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la claridad de agua que deba tener el cuerpo relector.

Art. 18. El Ministerio de Salud fijará el grado de tratamiento que deban tener los residuos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Art. 19.- El Ministerio de Salud, también está facultado para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley.

Prevención de Control de la Contaminación de los Suelos

Art. 20.- Queda prohibido descargar , sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y relaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos y otros bienes.

Art. 21 Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los derechos sólidos, líquidos, o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal, doméstica.

Art. 22.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería limitará, regulará, o prohibirá el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.

Art. 23.- El Ministerio de Salud, en coordinación con las municipalidades, planificará, regulará, normará, limitará y supervisará los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.

En igual forma este Ministerio, en coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, limitará, regulará, planificará y supervisará todo lo concerniente a la disposición final de desechos radio activos de cualquier origen que fueren.

Art. 24.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte del Ministerio de Salud.

Art. 25.- El Ministerio de Salud regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales, que por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.

2.6.4 Código de La Salud.

Art. 17.- Nadie podrá descargar, directa o indirectamente, sustancias nocivas o indeseables en forma tal que puedan contaminar o afectar la calidad sanitaria del agua y obstruir, total o parcialmente, las vías de suministros.

Art. 25.- Las excretas, aguas servidas, residuos industriales no podrán descargarse, directa o indirectamente, en quebradas, ríos, lagos, acequias, o en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, industrial o de recreación, a menos que previamente sean tratados por métodos que los hagan inofensivos para la salud.

Art. 54.- Toda persona que desee realizar trabajos de edificación, reparación o modificación de un inmueble para instalar un establecimiento industrial, debe solicitar permiso previo y presentar los planos correspondientes. Terminada la obra y antes de su funcionamiento debe obtener la autorización que acredite que se ha cumplido con todos los requisitos que motivaron la concesión del permiso.

Art. 55.- Se ordenará el traslado de aquellas industrias, depósitos de explosivos o materiales que constituyan un peligro para la salud, seguridad y bienestar de la población, si técnicamente dichos peligros no pueden subsanarse.

Art. 56.- Los lugares de trabajo deben reunir las condiciones de higiene y seguridad para su personal.

La autoridad de salud dispondrá también que se adopten las medidas sanitarias convenientes en beneficio de los trabajadores que se empleen durante la construcción de una obra.

Art. 57.- Los trabajos de extracción, elaboración y utilización de materias nocivas, deben realizarse adoptando las medidas adecuadas de protección y seguridad de la vida humana.

CAPÍTULO 3

INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Todo estudio debe tener un programa que sirva como base para recopilación y análisis de datos, de manera que el estudio sea aplicable al problema y utilice los procedimientos más económicos. A esta estructura se llamará diseño de investigación. El diseño de investigación será descriptivo debido a que se usa para describir las características de una situación o mercado especial y para determinar la frecuencia en que algo ocurre o se relaciona con otra cosa. Existen estudios que describen las características demográficas del consumidor

Para poder estructurar el sector agrícola de la Península de Santa Elena, podemos utilizar varios métodos, pero para eso debemos utilizar un proceso para la investigación de mercado.

3.1 PROCESO DE INVESTIGACION DE MERCADO

Para realizar la investigación de Mercado concerniente al proyecto, se optó por ejecutarlo basándose en un muestreo no probabilística. El objetivo fue obtener información de fuentes primarias, ya que no existen en la actualidad estudios de mercados referentes a la participación, aceptación e impacto de empresas de consultoría económica-agrícola en el mercado ecuatoriano y por que no decir de la Península, para lo cual se procedió a realizar la obtención de información a las personas que denominamos sujetos tipos o unidad de análisis para nuestro estudio.

3.1.1 Objetivos de la Investigación de Mercado

La planificación de los servicios que brindará Invagro Cia Ltda., surge de la identificación de las necesidades que expresaron los encuestados durante la investigación de

mercado, y estas se convierten en objetivos de este estudio los cuales son:

- Determinar, si los agricultores tienen asesoramientos, ya sea de personas naturales o jurídicas para la tecnología que requiere sus productos agrícolas.
- Saber, cuantos agricultores de la península de Santa Elena tienen algún tipo de invernadero para sus cultivos agrícolas.
- Determinar cual tipo de invernadero, obtendría los agricultores, dependiendo del precio, tamaño, producto y recursos naturales.
- Conocer la diferenciación que existe entre un productor agrícola que posee un invernadero y uno que no lo tiene.
- Medir hasta que punto tienen conocimientos los agricultores del beneficio que brinda el Efecto invernadero.
- Determinar cual sería el porcentaje que invertirían los agricultores en un invernadero.
- Determinar el porcentaje de agricultores que posean un invernadero en sus tierras agrícolas.
- Conocer cual sería la percepción que tienen los agricultores de la zona peninsular con los servicios que brindara Invagro Cia Ltda., en el futuro para sus cultivos.

3.1.2 Delimitación de la Población

Se delimitó como población para realizar el presente estudio a los agricultores de la Región de la Península de Santa Elena, los cuales posean como característico principal tener relación con el desarrollo y dinamismo en el sector agrícola.

3.1.3 Selección de la muestra

La elección de los elementos se determinó basándonos en la decisión de dirigir las encuestas a personas previamente localizadas para realizar el estudio, consideradas como sujetos tipos, se estableció un número de 360 personas a las que se encuestaron una por sesión, todos agricultores que posean cultivos.

3.1.4 Unidad de Análisis

Se estableció como unidad de análisis, a los participantes del desarrollo del sector agrícola peninsular, la cual, mediante una planificación operativa del estudio, para realizar las encuestas a los que denominamos como sujetos tipos, se procedió a enfocar como nuestros puntos clave de recolección de la información a los agricultores que posean cualquier cultivo en la zona peninsular de Santa Elena, pero que no posean ningún tipo de sistema de invernadero.

Otro punto de recolección de información fue, la entrevista de expertos en la área de invernaderos, estos fueron: ingenieros agrónomos, ingenieros agropecuarios, máster en economías agrícolas, etc.



Para la realización de esta investigación se realizaron 2 pasos

- Encuestas previas con agricultores de la zona de la Península.
- Entrevistas con personas expertas en Invernaderos.

3.1.4.1 Encuestas previo con agricultores de la zona de la Península.

El primer paso para llevar el proceso de investigación de mercado fue de realizar una sesión de grupo de agricultores, la cual se llevó a cabo con los agricultores, de las comunas de Loma Alta, la cual integra los recintos de La Unión, El Suspiro y El Pongar, además de las comunas de Engabao, Bambil Collao y Bambil Deshecho, que tienen tierras en diferentes partes de la península de Santa Elena, ya que ellos tienen conocimientos o están al contacto con la comercialización de productos agrícolas de ciclo corto o ciclo largo, para responder un criterio valido para este estudio.

El objetivo de la encuesta fue de conocer las deficiencias o las desventajas que tienen en el crecimiento, producción y comercialización de sus productos agrícolas, por lo que esta encuesta que sirve como herramienta para obtener un mapa de percepción, de cómo el agricultor aclara sus necesidades a la hora de obtener un mejor crecimiento y producción y a la vez la comercialización de su producto agrícola, cuando este ya esta en el mercado.

1. **Presentación:** se llevó a cabo una presentación en todas las comunas antes mencionadas, con una duración de quince minutos por cada agricultor para lo cual recibimos la colaboración de todos los presentes en dicha sesión.
2. **Conocimiento del Efecto Invernadero para los productos agrícolas de la zona de la Península de Santa Elena:** Luego de la presentación, se dedicó un tiempo de cinco minutos para darles cierta información sobre el concepto de Efecto invernadero para los productos agrícolas y las ventajas que brinda este, hacia sus cultivos. La síntesis fue la siguiente:

“El efecto invernadero sirve para obtener un producto agrícola homogéneo en corto tiempo y la mejor calidad posible, teniendo un mejor precio en el mercado agrícola”.

Al cual, todos los agricultores si tenían el conocimiento del efecto invernadero.

3. **Establecimiento del Caso y Problema:** Luego que los agricultores escuchaban el concepto de efecto invernadero, se procedió a plantearle el siguiente caso y problema: “ si ustedes tuvieran invernaderos en sus tierras para sus cultivos. Cuales serían las características más importantes que ustedes considerarían para la adquisición de un invernadero para sus cultivos?.
4. **Recopilación de Atributos:** Planteado el caso y el problema a todos los agricultores de la encuesta, se procedió a pedirles

características o atributos, los cuales eran anotados. Y para eso se escogió 25 atributos los cuales se muestran en los resultados de la encuesta en páginas posteriores. En la tabla 2.1

Conclusiones:

Después, de la encuesta con los agricultores, se obtuvo diversas conclusiones, los cuales nos servirán para los objetivos de la investigación, estas conclusiones son las siguientes:

- Se obtuvo, que la gran mayoría de los agricultores, si tenían conocimientos de efecto invernadero o que lo ven como una forma viable y rápida para el crecimiento de los cultivos.
- Obtener los diferentes conocimientos, a través de atributos que los participantes sabían del tema de invernadero.
- Saber cual era los atributos más importantes en una preselección, en el momento de realizar una compra del producto
- Conocer, cuales eran las exigencias, preocupaciones y curiosidades que se encontrarían al adquirir un invernadero para sus cultivos, esto era en las variables de desempeño

En páginas siguientes se dará los resultados de la encuesta, puesto que se debe explicar como se la diseño, el tamaño de la muestra y el diseño de la encuesta.

3.1.4.2 Entrevistas con personas expertas en Invernaderos.

La orientación con personas expertas del medio, en lo que se refiere a invernadero, dará una mejor investigación al estudio de mercado que requiere Invagro Cia. Ltda., para esto, se contó con la colaboración de dos especialistas, que ayudarán a un mejor entendimiento a los objetivos antes mencionados.

Para esto, los dos agricultores, expertos agrónomos, dieron una entrevista, la cual presentaremos las partes más importantes de la conversación de cada uno de los entrevistados y las conclusiones obtenidas.

Consulta al Ing. Ag. Manuel Donoso Bruque

Esta entrevista se llevo a cabo el 4 de Febrero del 2004, en las oficinas del propietario y entrevistado, ubicado en Aventura Plaza, es profesor, investigador y encargado de la materia de Invernaderos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la ESPOL.

El objetivo de la entrevista, la importancia que tiene la plasticultura o efecto invernadero, para cumplir eficientemente la función de proteger los cultivos e incrementar significativamente la producción de hortalizas y frutales.

Actualmente el Ing., tiene un invernadero en el Km. 125 vía a la Costa, donde cultiva tomate riñón.

Él nos menciona que, el cultivo de tomate sufre de una plaga que es no se puede exterminar. Es como un cáncer, que no tiene solución.

“Actualmente, los cultivos de tomate sufren de una plaga, que no se puede combatir, que es la mosquita blanca. Aunque hay una posibilidad lejana de solucionar ese problema, con un bicho o insecto que se encuentra en Israel”

Nos mostró fotos, de invernaderos que existen en Israel y las frutas que se venden en ese País. Además nos comento de sus experiencias de los cultivos que ha cosechado.

Un día se propuso, hacer un invernadero en la Ciudadela La Garzota, para cultivar Girasoles, no gasto demasiado en la construcción de invernadero y más bien por las condiciones climáticas le favoreció y vendió los tres tipos de girasoles que existen en la Fauna.

“Pero, un invernadero, no es de poner por poner, se debe de tomar en cuenta muchas cosas, por ejemplo, los nutrientes que tiene el suelo, los vientos que existen en la zona, la temperatura, la humedad, etc.”

Hablo de invernaderos que han tenido éxito en la Costa, lo que fracasaron. “En la Península, existen seis invernaderos, uno fracaso... teniendo en cuenta que se contrato a personal de conocimientos en invernaderos, pero estos eran de la sierra, por lo que las recomendaciones, las sugerencias y las soluciones que hicieron para la construcción del invernadero, fueron erradas, ya que ellos no tenían el conocimiento practico, cual es el clima ideal y la posición ideal para construir invernadero”

Consulta al Ing. Agro. Hernán Rivera

Esta entrevista se llevó a cabo el 31 de Enero del 2004, en las oficinas del propietario y entrevistado, ubicado en Los Álamos, al norte de ciudad de Riobamba. Es consultor, en lo que se refiere a costos y análisis de producción de los invernaderos tanto de la costa, sierra y oriente ecuatoriano. Lleva ocho años de experiencia en lo que refiere a los costos y beneficios de invernadero. El objetivo de la consulta, fue de conocer cuatro factores bien importantes:

- Los invernaderos en el Ecuador.
- Los Costos de Infraestructura y Producción
- Los Invernaderos en La Península de Santa Elena
- Los Invernaderos en la Dolarización

“Los invernaderos que se utilizan en el Ecuador son de tres tipos, la capilla, la cerca y el Túnel, estos pueden ser contruidos ya sea de madera, de metal o mixto, es decir de madera con partes metálicas. En la costa se prefiere hacer los invernaderos tipo capilla, puesto que por los vientos y la temperatura del mismo hace prevalecer un mejor crecimiento del cultivo, aunque los otros invernaderos también se pueden utilizar, pero se tuviera que analizar costos.”

El invernadero contruido de madera con respecto al metálico, y con respecto es menos costoso, y sale la misma producción. Por lo que sí alguien desea ingresar al mercado de invernaderos, preferiblemente lo hace madera. Ya que el mismo crecimiento se hace en los tres tipos de invernaderos.

Dentro de los Costos de infraestructura y Producción, comenta que hay cuatro costos de invernadero, los cuales son:

Costos de Programa de nutrientes: Este primer costo, es el costo del análisis del suelo, de los nutrientes que tiene la tierra o el suelo, para hacer los cultivos de invernadero en esa zona.

Costos de Cálculo de la Estructura: este segundo costo, se refiere a la cotización de los materiales que se van a ir en la construcción de un invernadero. Desde el polietileno hasta materiales de ferretería.

Costos de Tutorio Armaje: Este tercer costo es la mano de obra, la madera, el flete y los últimos materiales de ferretería, que son pues las seguridades externas que permiten que el invernadero comience a manejarse, como por ejemplo los cables, los postes los tensores. El costo perfecto debe de ser 0.30ctvs de dólar por cada metro cuadrado del invernadero

Costo de Producción: Este último, el más importante de todos los costos, se refiere a la preparación, la semilla, la fumigación y la fertilización de los cultivos bajo invernaderos. El costo por metro cuadrado debe ser \$1.

El tomate, el cultivo como vegetal predominante tanto en la Costa, como en la Sierra, dentro de la Península de Santa Elena, tiene una ventaja muy importante con respecto a la Serranía Ecuatoriana, esta es, que el cultivo, es decir el tomate, sale un mes antes de lo indicado, por la temperatura existente en el lugar. En cambio hay tres desventajas que tiene la Península con respecto a la Sierra

- El tipo de suelo que maneja, tiene un Ph. de 5 a 6, es decir que los nutrientes no son los indicados y a la vez es muy alto. En cambio, el Ph indicado debe de ser, entre 1 y 2, lo que tiene actualmente la Serranía.
- La Conductividad del agua, existente en el suelo de la Península de Santa Elena no es la más favorable para el agricultor.
- Los costos de Flete, madera y mano de obra son mas caros que con respecto a la serranía ecuatoriana. El flete, son los traslados de materiales hacia la península. La madera, si es de Eucalipto, viene de Riobamba y al traerla acá es más costosa. Y por ultimo la mano de obra, cuesta más en la Costa que en la Sierra. Esto hace encarecer a los agricultores de la. Península.

“En sures se ganaba mas, hace ocho años la caja de tomate se vendía mejor, de lo que se vende actualmente. El costo de producción en dólares, de los invernaderos ha subido con respecto al costo de producción de los invernaderos en Sucre.”

Actualmente, nuestros tomates están por debajo de los precio de Perú y Chile. Y no hay políticas legibles, que ayuden al agricultor a tener buena producción y buenos ingresos. El gobierno, no pone medidas para que los agricultores tengan beneficios.

3.2 INVESTIGACION CUANTITATIVA O DESCRIPTIVA

3.2.1 Objetivo del Estudio

El estudio realizado tuvo como objetivo básico medir el grado de aceptación de **Invagro Cia Ltda.**, en el sector agrícola peninsular, derivado de las necesidades de servicios como es la implementación y el asesoramiento de invernaderos, expresados en el desarrollo del cuestionario realizado a las personas encuestadas y que se llegó a la recolección de la información. Donde los servicios requeridos por los agricultores encuestados dejaron notar que, la implementación y el asesoramiento de los métodos y sistemas de invernaderos que se requieren en ese lugar costero, van dirigidos a suplir falencias y necesidades en las etapas de los procesos productivos de los agros empresarios.

3.2.1.1 Metodología de la Investigación

Probablemente, realizar la encuesta es la parte más importante, y la más difícil, puesto que de ella, se saca conclusiones pero para obtenerlas, hay que tomar en cuenta a quienes y a cuantos hay que tomarles dicha encuesta. Es por eso que hay dos cosas para la metodología de la investigación: La primera que es el tamaño de la muestra y la segunda el tipo de encuesta a realizar.

Tamaño de la Muestra

El procedimiento de muestreo es obtener inferencias estadísticas. El tipo elemental de una muestra probabilística, es que a partir de una formula se obtiene el tamaño de la

muestra que se requiere para la encuesta a realizar, donde se utilizó la fórmula indicada para obtener proporciones de una población a partir de una muestra:

TABLA 3.1 Formula para obtener N

$$n = \frac{Npq}{(N - 1)D + pq}$$

Fuente: Estadística de Shieffer

TABLA 3.2 Fórmulas para el muestreo

q = 1 – p	$D = \frac{B^2}{4}$
------------------	---------------------

Fuente: Elementos de Muestreo de Shieffer.

Sabiendo que, en la Península de Santa Elena existen 3,433 agricultores ⁹tanto los que están activamente manejando cultivos en la actualidad, mas los agricultores que tienen tierra, pero que no se dedican a ninguna actividad, y también los agricultores que dejaron la actividad de cosechar algún cultivo propio de la península, por diferentes motivos.

⁹ INEC – MAG –SICA 2001

TABLA 3.3 Personas Productoras por Principales características

CANTON	TOTAL	ORIGEN PRINCIPAL DE LOS INGRESOS	
		ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	ACTIVIDADES NO AGROPECUARIAS
SALINAS	109	0	109
SANTA ELENA	3091	1959	1132
PLAYAS	216	66	150
LA LIBERTAD	17	0	17
TOTAL	3433	2025	1408

Fuente: INEC-MAG-SICA, 2001

Hay que recalcar que N , sería el total de agricultores en toda la península, quien tengan mayores ingresos para invertir a corto plazo, así que de los 3433 agricultores, se seleccionó a los agricultores que tienen que tenga una actividad agrícola, agropecuaria y por último los que no dedican a una actividad agrícola ni agropecuaria, pero que tienen ingresos desde sus tierras.

Lamentablemente, en este muestreo por juicio, de la fórmula anterior se desconoce p , por no tener información alguna, pero se podría darle un cierta estimación conservadora a p , con una probabilidad del 0.5, esto es la mitad de un total de 1. Ahora con respecto al límite de error de estimación B tendrá un 5%, como valor representativo y acorde para la investigación que se llevará a cabo y con un nivel de confianza de 95%, donde al reemplazar estos valores en la fórmula se tiene:

$$D = \frac{(0.05)^2}{4} = 0.000625$$

Este resultado obtenido, se lo incluye en la fórmula principal donde dejaría un nuevo resultado y el más importante que es el tamaño de la muestra requerida para la encuesta.

$$N = \frac{(3433)(0.5)(0.5)}{(3433 - 1)(0.000625) + (0.5)(0.5)}$$

Donde el tamaño de la muestra es:

$$N = 358$$

Al depurar la muestra, se obtuvo como resultado una población de 358 agricultores que estarían dispuestos a la encuesta.

Diseño de la Encuesta

Para la elaboración del siguiente cuestionario estructuramos las preguntas bajo dos enfoques, la primera se refiere a los datos relacionados de la existencia de algún asesoramiento de alguna empresa y donde proviene la ayuda económica o si alguna vez tuvo la ayuda de instituciones para cierto crédito

La segunda parte del cuestionario consta de seis preguntas relacionadas con el conocimiento de una empresa que implemente y asesore invernaderos en la región peninsular y de las necesidades no atendidas y/o los atributos por estas personas ya sean naturales o jurídicas que forman parte del desarrollo del sector, las diferentes

ramas que le gustaría recibir el o los servicios y el interés de incluir en su presupuesto los dos servicios antes mencionados.

En el anexo 3.1 se presenta el modelo del cuestionario que se utilizó para llevar a cabo las encuestas a los agricultores de la sesión que en este caso son los sujetos tipos para el estudio.

3.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

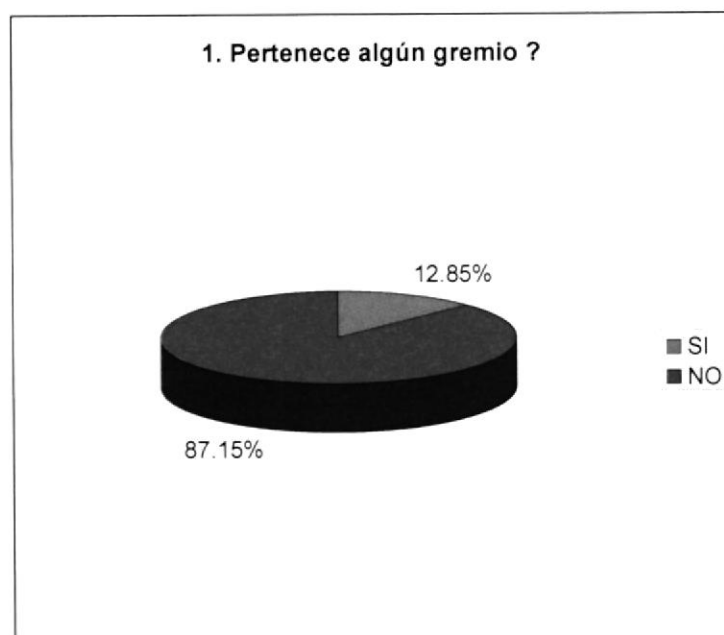
Los resultados de la encuesta, de los 358 agricultores de las comunas que se tomó como muestra son las siguientes:

1. ¿Pertenece a algún Gremio?

SI ☐ NO ☐

En la primera pregunta, una pregunta opcional, los agricultores en su gran mayoría dijeron que no pertenecían a ninguna asociación de agricultores por lo que el 87.15% respondieron NO, es decir 312 agricultores. Caso contrario, los que respondieron afirmativamente, solamente fue el 12.85%, es decir 46 agricultores, que dijeron que pertenecían alguna agrupación, pero no en la zona sino que se habían unido con otros agricultores de otra zona distante a donde estaban ellos. A continuación en el gráfico 3.1 se presentará los resultados de dicha pregunta

Grafico 3.1 Pregunta 1



Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y Asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

2.- ¿Qué tipo de servicios de parte de Gremios ha recibido?

☐

Información

☐

Representación

☐

Comercialización de su Producción

☐

Compra de Insumos

☐

Otros servicios

Esta segunda pregunta de opciones múltiples, solamente la contestaban los agricultores, que en la pregunta anterior, habían respondido que si pertenecían hacia alguna asociación o gremio de la zona donde cultivan sus productos agrícolas. Además la pregunta ayudará a establecer cual es el servicio que le han asesorado a los pocos agricultores. Dentro de los cuarenta y seis agricultores que

respondieron afirmativamente, en la pregunta anterior, la gran mayoría respondió la primera y la última opción, es decir la información agrícola que a ellos les interesa y otros servicios. A continuación en el gráfico 3.2 se presentará dichos resultados:

Grafico 3.2 Pregunta 2

Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

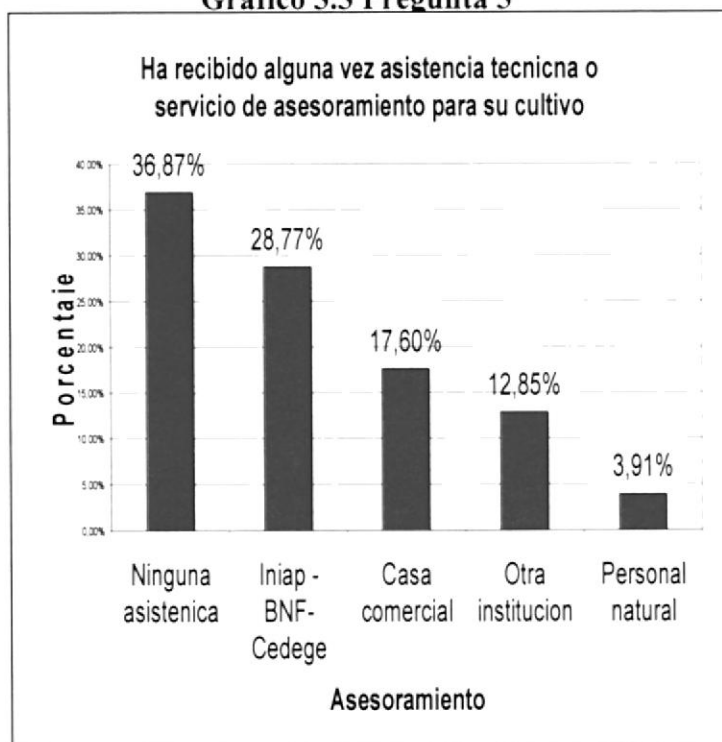


3. ¿Ha recibido alguna vez asistencia técnica ó servicio de asesoramiento para su cultivo?

Personal Natural	
INIAP- BNF – CEDEGE	
Ninguna Asistencia	
Casa Comercial	
Otra Institución	

La tercera pregunta, también con alternativas, ayudará a obtener información, si los agricultores ya sea, que pertenezcan o no pertenezcan algún gremio, han recibido asistencia técnica o algún asesoramiento de parte de personas naturales o jurídicas (públicas o privadas). Las que predominaron fueron las instituciones públicas y privadas, en el tiempo cuando existía el sucre. En la actualidad en plena dolarización no hay ninguna asistencia de instituciones públicas. Las instituciones privadas como Ecuaquímica o Agripac, dan cierta asistencia, pero no seguido .A continuación se dará los resultados en el siguiente gráfico 3.3

Gráfico 3.3 Pregunta 3



Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

4.- ¿Alguna vez ha implementado invernaderos en sus cultivos?

SI

☐

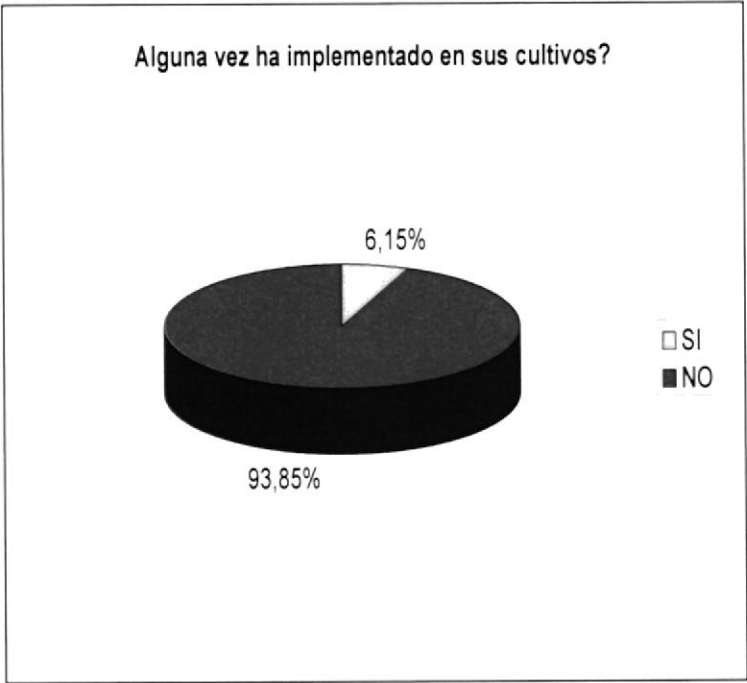
NO

☐

Esta pregunta, opcional de respuesta afirmativa y negativa, da un esclarecimiento como está la Península con respecto a los invernaderos y más de del 90% de los agricultores dijeron que no han implementado invernaderos. Solamente 22 de los encuestados dijeron que si han implementado ciertas técnicas del sistema invernadero, o que hace mucho tiempo atrás se han asociados con

otros agricultores de la zona para crear pequeños invernaderos, pero no han seguido, puesto que no tienen los recursos necesarios para mantenerlo. A continuación se muestra los resultados, en el gráfico 3.4

Gráfico 3.4 Pregunta 4



Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

5.- ¿Estaría interesado en implementar un Invernadero para sus cultivos agrícolas?

SI ☐

NO ☐

En el gráfico 3.5, se muestra que la gran mayoría de los agricultores, es decir 321 agricultores, manifestaron que si estarían interesado en implementar un invernadero para sus cultivos, siempre y cuando tenga la ayuda técnica y la ayuda económica.

Grafico 3.5 Pregunta 5



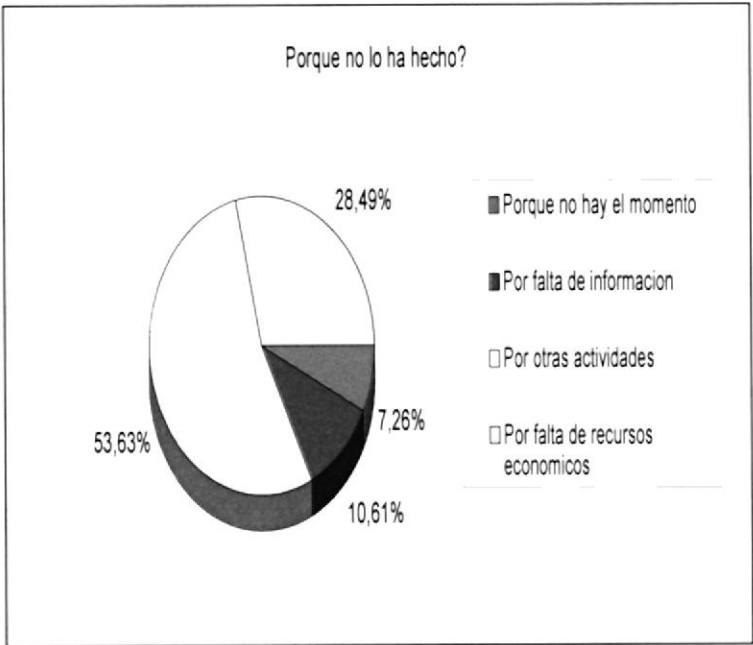
Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

5.1. - ¿Por que no lo ha hecho?

- Por que no hay el momento
- Por falta de Información
- Por falta de Recursos Económicos
- Por otras Actividades

Esta siguiente pregunta, que viene de la anterior, la gran mayoría de los agricultores que contestaron afirmativamente, dijeron que por falta de recursos económicos, no podían invertir en un invernadero y como segunda opción está, la de otras actividades. En el gráfico 3.5.1, se presenta a continuación de los resultados de la pregunta 5.1.

Gráfico 3.5.1. Pregunta 5.1



Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

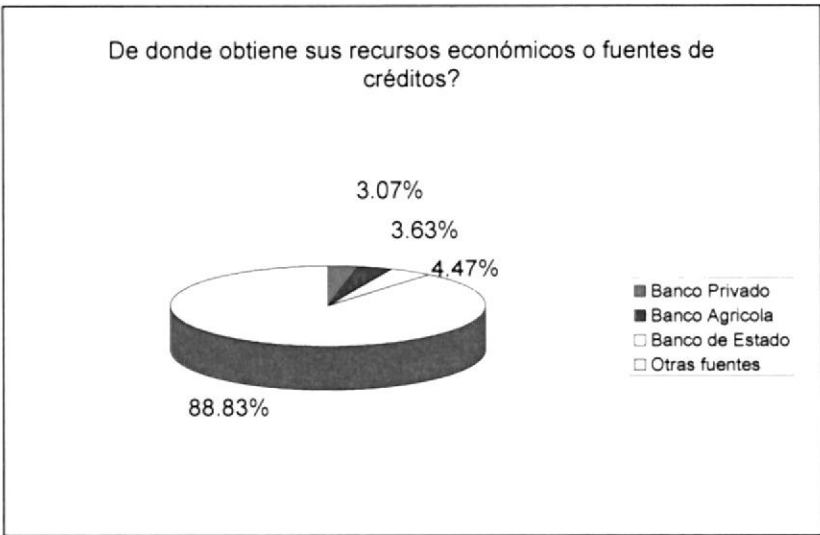
Donde se observa que los agricultores, en un 53.63%, más de la mitad del tamaño de la muestra no lo hace por cuestiones económicas, y como segunda opción fue por otras actividades con un 28.49%, los agricultores indican, que por negocios que tienen en las grandes ciudades y por emigración de las comunas no lo hacen.

6. - ¿De Dónde obtiene sus recursos económicos o fuentes de créditos?

☐	Obtiene de un Banco Privado
☐	Obtiene de un Banco Estado
☐	Obtiene de un Banco Agrícola
☐	BNF
☐	Otras Fuentes

Esta pregunta con respuestas múltiples, sirve para conocer el ingreso de los agricultores, donde más del 88.89%, obtiene ingresos de sus propios cultivos o negocios que tienen aparte, es decir la cuarta opción como otras fuentes es la respuesta más repetida, luego le siguen a una larga distancia un banco del estado. Los agricultores afirman, que los bancos piden muchos papeles a la hora de otorgarle un crédito o demoran en darle una respuesta. A continuación en el gráfico 3.6 se muestra los resultados.

Gráfico 3.6 Pregunta 6



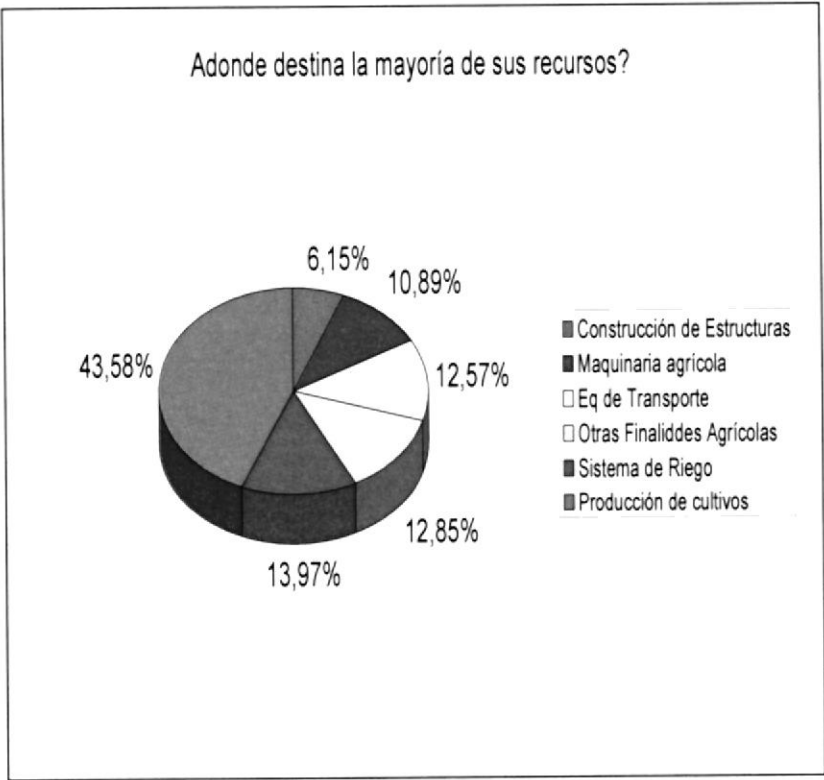
Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

7.- ¿A donde destina la mayoría de sus recursos?

☐	Producción de Cultivos	☐	Sistema de Riesgo	☐	Eq. de Transporte
☐	Construcción de estructuras	☐	Maquinaria Agrícola	☐	Otras Finalidades Agrícolas

En la pregunta siete, los agricultores afirmaron en su gran mayoría, el 43.89%, es decir 158 personas dijeron que sus recursos los destina para la producción de cultivos, aunque otros respondieron como segunda opción que invierten en sistema de riego.

Gráfico 3.7 Pregunta 7



Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

Las dos siguientes preguntas son preguntas abiertas, es decir que el encuestado, tiene la opción de responder sin alternativas, sino más bien dar su opinión y escribirla.

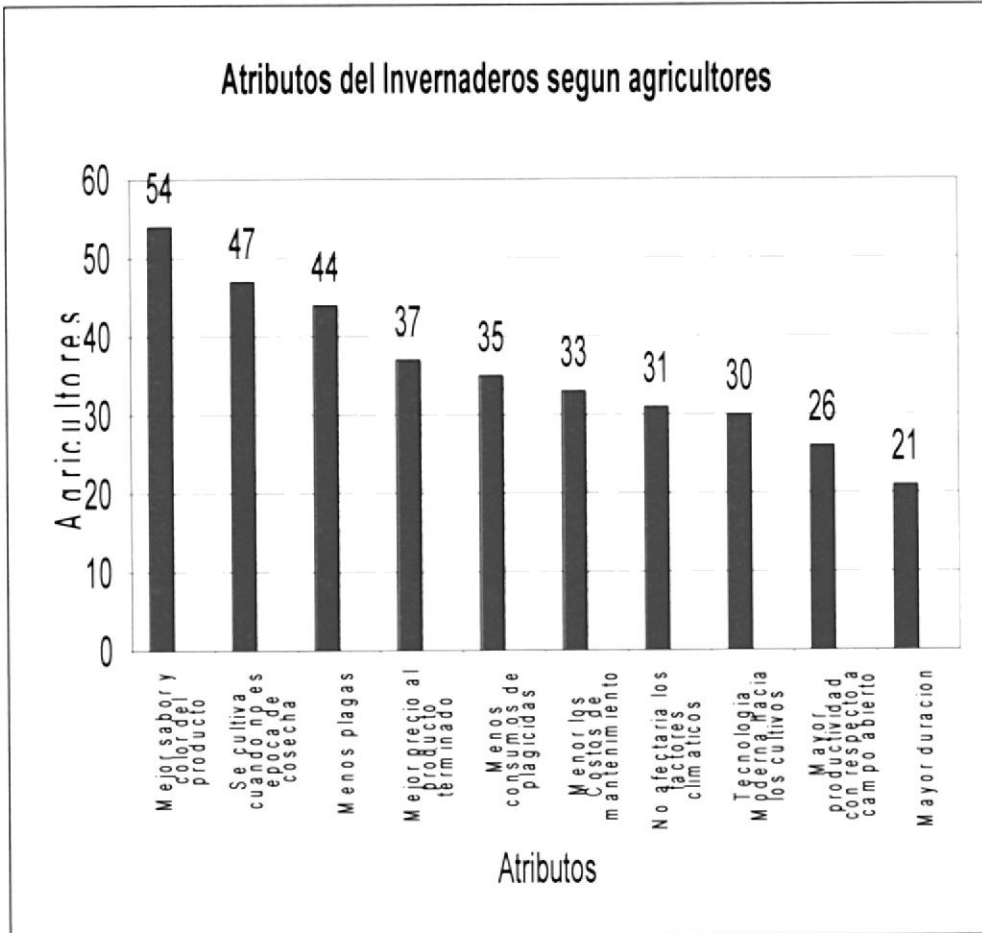
8. - ¿Qué significa para usted el invernadero?

Para todos los agricultores, si tenían conocimiento, de lo que se trataba un invernadero, algunos, claro está, con palabras técnicas, ya que algunos tenían estudios superiores, y otros los describían y daban características del mismo.

8.1 - Mencione cinco atributos que le parezca que el invernadero, le dará mejores beneficios.

Pregunta abierta, igual que la anterior, donde a continuación se dará los resultados, donde se presentará los diez más representativos del total del tamaño de la muestra. En el gráfico 3.8, se muestra los más representativos.

Gráfico 3.8 Pregunta 8.1



Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

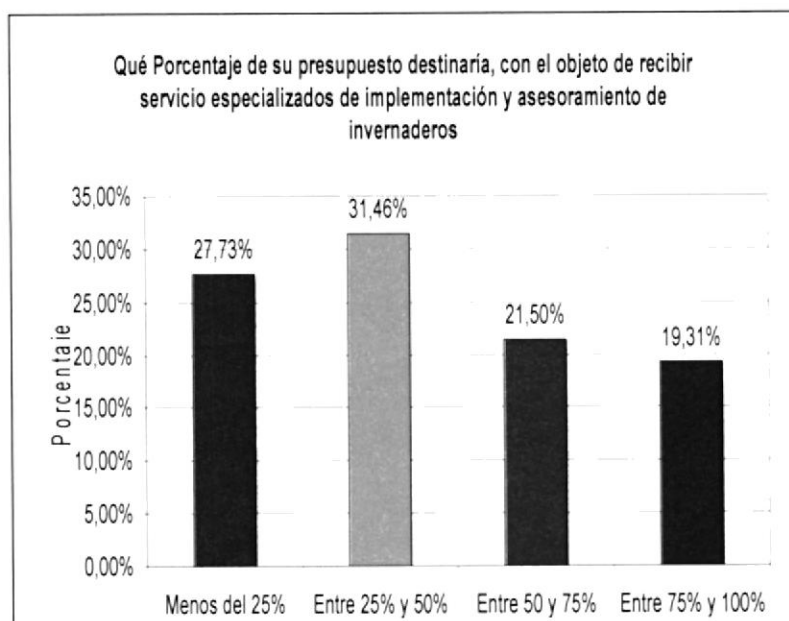
Además, casi la mitad de los agricultores, han cultivado en campo abierto, han ayudado hacer invernaderos y por último han sido propietarios de invernaderos.

9. - ¿Qué porcentaje de su presupuesto destinaría con el objeto de recibir servicio especializados de implementación y asesoramiento de invernaderos. (Contesta la persona que dio afirmativo la pregunta quinta)

Menor del 25%	Entre 25 y 50%	Entre 50% y 75%	Entre 75% y 100%
---------------	----------------	-----------------	------------------

Del 89.66%, que respondieron afirmativamente en la pregunta quinta, es decir solo 321 agricultores podían responder esta pregunta. Esta es la pregunta, más importante dentro de la encuesta y posteriormente en el capítulo financiero, pues de las respuestas que los agricultores han escogido, se observa que el intervalo entre 25 y 50% tiene una tasa moderada del 31.46% lo que implica que si están de acuerdo a implementar invernaderos y ser asesorados del mismo producto. Esto significa un tercio de sus ingresos, que destinarían.

Gráfico 3.9 Pregunta 9



Fuente: Proyecto de Creación de una Empresa para la implementación y asesoramiento de invernaderos en la Península de Santa Elena

10. - ¿Porque, no estaría interesado, menciones por lo menos cinco razones?

Esta pregunta de opción afirmativa y negativa, dio un mínimo porcentaje de agricultores que sustentaron que no están interesados por los problemas climáticos, plagas como la mosca blanca, y económico. Esta pregunta esta concatenada, con la pregunta quinta. Todos los 37 agricultores que respondieron negativamente, no implementarían nunca un invernadero en sus cultivos. Además del acceso del agua hacia el lugar donde están sus cultivos, y los insumos que requieren un invernadero para el mantenimiento del mismo

3.4 Estudio de Mercado

En las democracias modernas, el sistema de mercado esta diseñado para responder a estas necesidades ilimitadas y siempre cambiantes. Ello se refleja en la aceptación creciente del concepto de mercado, por parte de muchas empresas. Este concepto sugiere que los recursos y actividades de la organización se enfoquen de manera integrada, hacia las necesidades y deseos del consumidor, a diferencia de las necesidades y deseos de la organización. El problema central que enfrentan estas organizaciones es de vigilar las necesidades de mercado y prever el futuro. Como respuesta a esta situación, ha surgido el concepto de un sistema formalizado de recolectar objetivamente y analizar la información, con la finalidad que ayude al entendimiento de mercado y a facilitar el proceso de toma de decisiones. Este sistema se llama la investigación de mercado, con el objetivo de recabar información, el de reducir los riesgos de error al tomar las decisiones, por tal motivo el proceso de

investigación tiene por objeto ayudar a determinar cual alternativa de acción de tomara.

3.5 Estructura del Sector

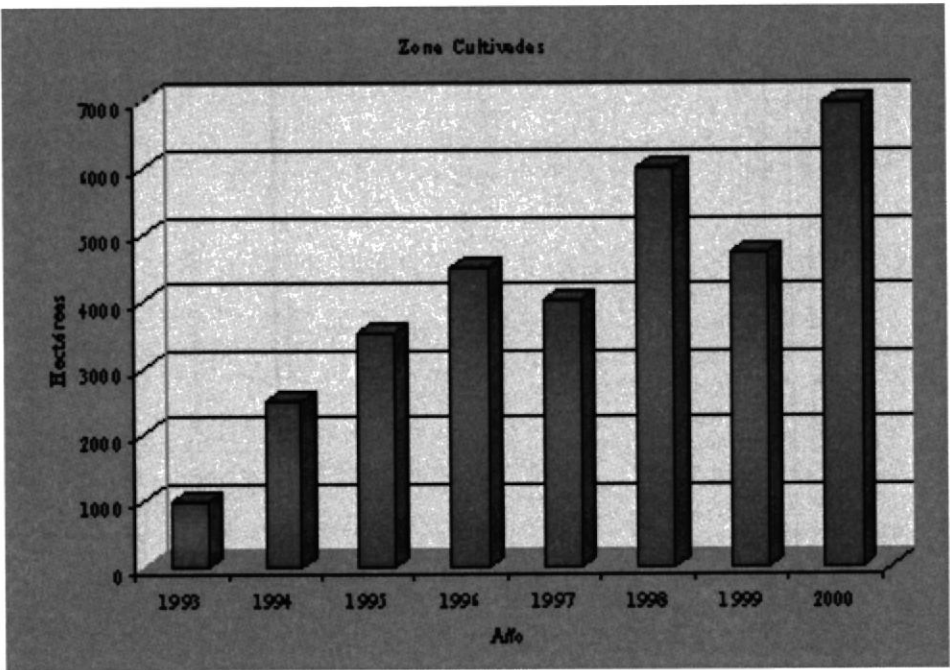
La Península de Santa Elena es una zona con aproximadamente 42.000 hectáreas potenciales para el desarrollo agrícola y agroindustrial, gracias a sus condiciones de clima y suelos y a inversiones superiores a los 600 millones de dólares que el Estado realizó en la construcción e implementación del sistema de riego del Trasvase Daule-Santa Elena. No obstante, la capacidad de aprovechamiento de la infraestructura de riego construida es mínima ya que, sólo se cultivan alrededor de 6.000 hectáreas. Dado este entorno se planteó como el primer gran objetivo de investigación: la identificación de alternativas de producción que garanticen adecuados rendimientos económicos y una sostenible explotación de los recursos disponibles en la zona.

3.6 Problemática del Sector Agrícola en Santa Elena

La producción agrícola en la Península de Santa Elena emplea sistemas tradicionales de explotación, lo que se refleja en los bajos rendimientos y costos de producción. Como consecuencia del bajo nivel tecnológico empleado, el uso de mano de obra es relativamente alto. Existen algunos productores que ya introdujeron tecnologías modernas tales como sistemas de riego y uso de semillas mejoradas y herbicidas, pero se trata de agricultores capitalizados o empresarios mas no de pequeños agricultores.

La información estadística histórica, recopilada mediante censos por CEDEGÉ nos muestra la cantidad de tierras ocupadas año tras año para realizar cultivos:

Grafico 3.10 Zonas Cultivadas en la Península de Santa Elena



Fuente: Dirección de Comercialización y Desarrollo Agrícola, CEDEGÉ, 2001

Podemos observar que con el funcionamiento de la Primera etapa del Proyecto TRASVASE, el número de tierras cultivadas tuvo un máximo de 7.000 ha. Sin embargo, esto no cumple las expectativas de utilización de la tierra cultivable, motivo por el cual, el crecimiento agrícola, pecuario y agroindustrial debe ser lo primero a desarrollarse en la zona para no desaprovechar un recurso que ha costado al país cerca de 300 millones de dólares.

Los principales cultivos anuales identificados en la zona son: maíz duro, tomate, sandía, pimiento, melón y pepino. Existen otros cultivos que en forma individual tienen área pequeña, pero

agrupándolos conforman un área considerable, éstos son: soja, cebolla, maní y fréjol.

Los cultivos de tomate, sandía, melón y pepino experimentan el uso de algún grado de tecnología (riego, agroquímicos) pero aún cuentan con serias limitaciones. Sus rendimientos son entre bajos y moderados.

La producción agrícola de la Península es comercializada al nivel de finca a rescatadores intermediarios, éstos generalmente obtienen mayores beneficios pues conocen los mercados y poseen los medios necesarios para acceder a ellos. La ausencia de organizaciones tanto para la compra de insumos como para el logro de un mejor acceso al mercado coloca a los productores en una situación desventajosa.

Los precios que reciben los productores, como consecuencia de lo anterior son bajos, existiendo una considerable diferencia entre éstos y los precios al consumidor encontrados en los mercados.

Al preguntar la razón del porque no han cultivado más área, el factor principal: Falta de recursos económicos y costo del agua. Un resumen de las áreas actualmente regables se muestra a continuación en la tabla 3.4:



TABLA 3.4. – Zonas de riego

ZONAS DE RIEGO	ÁREAS DE RIEGO (HA)
CHONGÓN	1.056
DAULAR	1.509
CERECITA	1.822
SAN LORENZO	2.524
PLAYAS	8.780
RÍO VERDE	2.448
AZÚCAR – ZAPOTAL	2.280
TOTAL	20.419

Fuente: CEDEGE, 1999

Como se puede observar, las tierras regadas con las obras hasta aquí construidas abarcan un área de más de 20.000 hectáreas, de las cuales sólo el 30% (aproximadamente) está siendo actualmente utilizado. La mayor parte de estas tierras están siendo explotadas por empresarios privados, pero dado que los canales de riego atraviesan territorio de 10 comunas - Chongón, Daular, Bajada de Chanduy, Azúcar, Zapotal, Pechiche, San Rafael, Río Verde, San Lorenzo y San Miguel del Morro- es aún posible explotar ciertas zonas de influencia del Proyecto Traslase, en beneficio de las comunas.

3.7 Problema Fundamental

En general, la Península de Santa Elena es considerada una región semidesértica, con una importante escasez de agua debida principalmente a la tala indiscriminada de los bosques tropicales que

existían anteriormente. Esta deficiencia de agua que sufre la Península desde hace más de 100 años, es el principal problema que enfrentan los pobladores rurales pues les impide explotar el potencial agrícola de los suelos de la región; suelos que, según CEDEGE, proporcionan condiciones agrícolas insuperables en el país.

Históricamente este problema se solía solucionar con la construcción de pequeñas albarradas, instrumento de captación de agua utilizado por los aborígenes de la Península, tradición interrumpida por la dominación española. La nueva cultura ha disminuido el uso de estas albarradas, habiéndose destruido la mayor parte de las existentes por causa de los pasados Fenómenos de "El Niño".

Otro instrumento importante de consecución de agua son los pozos. Éstos resultan muy comunes en la Península, siendo los mismos comuneros (en las tierras comunales) quienes los perforan manualmente.

Debido a este problema se concibió el Plan Hidráulico Acueducto Santa Elena (PHASE), el cual "es un conjunto de obras hidráulicas que tiene como objetivo suministrar agua para múltiples propósitos: abastecimiento poblacional urbano, industrial y para riego; este último, sin embargo, es su principal finalidad." (CEDEGE, 1999). Es un trasvase (sistema de canales o ríos artificiales que lleva agua desde zonas excedentarias a zonas deficitarias) de aguas del Río Daule a la Península de Santa Elena.

Las obras, cuando estén totalmente construidas, permitirán el riego de cerca de 42 mil hectáreas, distribuidas por toda la Península de Santa Elena, desde Chongón hasta Playas, y desde Chongón a la zona del Azúcar, Zapotal y Javita. La construcción del Traspase comenzó en 1987, concluyéndose la primera etapa en 1996.

3.7.1 Problemas Subyacentes

- ♦ En cuanto a la tasa anual de crecimiento demográfico, ésta es negativa para Santa Elena y Playas, debido a la emigración de sus habitantes rurales, para dedicarse a actividades no relacionadas con el campo. Las cabeceras cantonales de la región representan el lugar de destino preferido. Sin embargo, este índice (el último del que dispone el país) es calculado para los años 1982-1990, correspondiente a diez años atrás. Al presente las condiciones han cambiado pues ciertas zonas de la Península cuentan con canales de riego desarrollados por CEDEGE, lo que ha significado la oportunidad para empresarios de explotar sus tierras y esto ha provocado que se contrate mano de obra. Por ello, según estudios realizados por CEDEGE, se habla de una tendencia de retorno de la población hacia sus lugares de origen.
- ♦ Se puede observar que la mayor parte de la península es ocupada por comunas, sin embargo el área de mayor influencia (100 m a cada lado del canal de riego), se ha establecido (CEDEGE, 2000) que está ocupado mayoritariamente por propietarios privados, a tal punto que la pertenencia de tierras comunales en esta zona es menor del 10%.

Este proceso de pérdida de tierras comunales que se desplazan a manos privadas ha arrinconado a los comuneros a tierras improductivas y los ha expulsando de su medio natural.

3.8 INFORMACION DE MERCADO

De la misma manera el Centro de Estudios Regionales Urbano Rurales de Israel (CERUR) en su estudio: Plan de Desarrollo Regional para la Península de Santa Elena, identificó 82.100 hectáreas utilizables en la PSE, clasificando los suelos de la PSE

según su uso para la agricultura y dividiéndolos en los tres grupos mostrados en la tabla 3.5

TABLA 3.5. – Distribución De Suelos Según Su Uso Potencial

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Tierra agrícola	22.100	27
Tierra para pastos	50.000	61
Tierra forestal	10.000	12
TOTAL	82.100	100

Fuente: CERUR, 1995

3.8.1 Análisis mundial

TABLA 3.6 La Plasticultura en el Mundo 1976

PAISES	INVERNADEROS (Hectáreas Cubiertas)	MICROTUNELES (Hectáreas Cubiertas)
JAPON	16.000	40.000
ITALIA	17.000	10.000
ESPAÑA	5.800	3.500
ESTADOS UNIDOS	4.000	
GRECIA	2.500	3.500
FRANCIA	2.300	11.000
HUNGRÍA	1.500	500
BELGICA	235	500
REINO UNIDO	900	1.000
YUGOSLAVIA	800	
ISRAEL	500	4.500
ARGENTINA	500	600
PORTUGAL	400	50
ALEMANIA	400	1.135
AUSTRIA	300	27
CANADA	220	80

Fuente: Manuel Donoso Bruque y Tp –Agro.1999

Actualmente en España hay 35.000-40.000 ha de las que en Almería puede haber aproximadamente algo menos de 30.000 ha (la mayoría en la zona de poniente). Se han creado desde unos 30 años hasta ahora. Murcia es la segunda comunidad seguida de la Comunidad Valencia y Canarias . Por provincias tenemos: Almería, Murcia, Las Palmas, Alicante y Granada;

Por países: España, EE.UU (en zonas de clima benigno y cercanas a la costa como Florida y California), Italia, Japón y la antigua URSS (sobre todo, Rusia y Ucrania).

Como países del Mediterráneo pertenecientes a la UE: España, Italia, Grecia, Israel y Marruecos (estos porque los de Almería van allí a ponerlos). Israel se considera pues aunque no pertenece a la UE es paso por Europa al llevar los tomates.

Holanda es también pionera en los invernaderos pero van a ser muy complejos y automatizados, con calefacción, iluminación artificial...

En España esto sólo se hace en floricultura y plantas ornamentales.

La horticultura es una forma de cultivo rentable que tiene pocas ayudas de la PAC (la agenda 2000 va a modificar esto).

Se ha conseguido construir estructuras muy simple de coste muy bajo con cierta mejoría a lo largo del tiempo y que lo construye el propio agricultor. Esto unido al desarrollo del plástico flexible de bajo coste y buen efecto invernadero que se haya favorecido el desarrollo de los invernaderos en España (son factores técnicos y sociológicos). Mayor consumo de hortícola y ornamentales fuera de estación ya que ha subido la renta per. Capita.

Con respecto a lo que se ha considerado como zonas de cultivo bajo invernadero, tenemos que los invernaderos se clasifican en:

- 1.- Zona de cultivo intensivo: es la que se está desarrollando más últimamente, sobre todo, mientras puedan vender los productos por lo que en muchos casos recurren a transportarlo. Nacional e internacional
- 2.- Zona de los cinturones de las grandes ciudades: normalmente para esas mismas ciudades
- 3.- Zona de tradición hortícola: para los pueblos de la zona. Se obtiene mayor precocidad que con túneles

3.8.2 Oferta nacional y estacionalidad

Los invernaderos pueden construirse de madera de madera, caña guadua, mixtos o metálicos y cumplen la función de crear un microclima perfectamente controlable que permita mantener la temperatura y humedad relativa mas apropiadas para el proceso fotosintético de un cultivo específico, reduciendo los riesgos y los costos globales, aprovechando mejor los espacios, incrementando la productividad y mejorando la calidad de los productos.

En Ecuador los invernaderos han tenido buenos resultados en la producción de flores desde hace cerca de 20 años, sin embargo es susceptible de mejoramiento especialmente en el campo que tiene que ver con la selección de los plásticos. Este es un punto extremadamente vulnerable, ya que falta implementar técnicas y metodologías confiables para determinar los plásticos que convienen a cada cultivo, y también para verificar la calidad entregada por los proveedores, de manera que un aspecto tan clave dentro de la inversión que el floricultor hace en el cultivo, no se quede a la deriva.

Para el cultivo de hortalizas se han venido construyendo invernaderos en los últimos años con resultados exitosos tanto en la

región andina como en la costa, aunque se han producido fracasos por pretender clonar invernaderos de climas fríos e instalarlos en climas cálidos sin tener en cuenta los cálculos de ambientación climática o de balance térmico.

TABLA 3.7 Número de UPAs y equipo, maquinarias e instalaciones por tipo, A nivel Nacional.

	INVERNADEROS		
	UPAs	Numero	%
TOTAL NACIONAL	6257	15454	
REGION SIERRA	5885	14993	97.02%
REGION COSTA	224	277	1.79%
RESTO	148	184	1.19%

Fuente: INEC - MAG- SICA, 2001

Elaborado: Los autores

En la tabla anterior, se observa que la región Sierra, tiene el mayor porcentaje en lo que se respecta a los números de invernaderos que existen en el Ecuador. Es sorprendente la diferencia que existe entre la región Costa y la región Sierra. Es por eso que a continuación se profundizará por región, los números de invernaderos que hay en la actualidad.

3.9 INVERNADEROS EN EL ECUADOR

Principalmente con Tomate riñón y Babaco sectores de Tungurahua como Huachi Grande, Huachi Chico y Patate y algunos de la provincia de Chimborazo se han distinguido como los pioneros del cultivo de hortalizas y frutales bajo invernadero y los que han demostrado en Ecuador su alta productividad.

Siguiendo estos pasos, horticultores de las provincias de Cañar, Azuay, Pichincha, Imbabura, Napo y Loja incursionando exitosamente en el cultivo de varia especie protegidas bajo cubierta.

Así se ha cultivado también Pepino, pimiento, arveja, fréjol, arveja china, tomate de árbol, además de los ya tradicionales tomate y babaco.

Mención especial merecen los cultivos de sandía y melón en climas fríos en las provincias de Cotopaxi y Tungurahua con resultados exitosos, tanto en el campo agronómico como en el campo comercial al eliminar los costos de fletes por colocar el producto en estas regiones. Tanto Las plantaciones sobre plásticos de acolchamiento de suelos como las que se efectúan empleando el método de tutoreo en forma de hamacas para proteger los frutos dan buenos resultados. A continuación se presenta en la tabla 3.8, los números de invernaderos que existen en ésta región y los números de unidades producidas (upas).

TABLA 3.8 Número de UPAs y equipo, maquinarias e instalaciones por tipo, según Región Sierra

TOTAL NACIONAL	INVERNADEROS		
	UPAs	Número	%
	6257	15454	
REGION SIERRA	5886	14995	
Azuay	631	802	5.19%
Bolívar	66	78	0.50%
Cañar	246	285	1.84%
Carchi	113	208	1.35%
Cotopaxi	969	1957	12.66%
Chimborazo	813	920	5.95%
Imbabura	409	659	4.26%
Loja	148	153	0.99%
Pichincha	1179	8333	53.92%
Tungurahua	1312	1600	10.35%

Fuente: INEC - MAG- SICA, 2001

Realizado: Los Autores

3.9.1 Invernaderos en la Región Costa

Durante años en el Ecuador se mantuvo el paradigma de que los sistemas de cultivos bajo cubierta eran posibles solamente en zonas frías.

En la costa ecuatoriana, además de algunos invernaderos con buenos resultados situados en Guayas se han construido recientemente otros en Milagro, Portoviejo, Punta Carnero, Cerecita, Daule, Naranjal y la Península. A continuación se presenta en la tabla 3.9, los números de invernaderos que existen en ésta región y los números de unidades producidas (upas).

TABLA 3.9 Número de UPAs y equipo, maquinarias e instalaciones por tipo, según Región Costa

TOTAL NACIONAL	INVERNADEROS		
	UPAs	Número	%
	6257	15454	
REGION COSTA	224	277	1.79%
<i>El Oro</i>	0	0	0.00%
<i>Esmeraldas</i>	44	45	0.29%
<i>Guayas</i>	90	136	0.88%
<i>Los Ríos</i>	0	0	0.00%
<i>Manabí</i>	58	61	0.39%

Fuente: INEC - MAG- SICA, 2001

Realizado: Los autores

Se nota, que la provincia donde existe el mayor número de invernaderos es la del Guayas, aunque no representa a nivel nacional un valor nada significativo, pero para el estudio del proyecto, se podría darle una mayor importancia puesto que el proyecto es destinado a la península. A continuación, en la tabla 3.10 se mostrará los invernaderos que existen en la Provincia del Guayas:

TABLA 3.10 Número de UPAs y equipo, maquinarias e instalaciones por tipo, respecto a la Provincia del Guayas

	INSTALACIONES		
	INVERNADEROS		
	UPAs	Número	%
Total Guayas	90	136	
Guayaquil	21	27	19.85%
Alfredo Baquerizo Moreno	*	4	2.94%
Balao	3	3	2.21%
Balzar	13	14	10.29%
Daule		8	5.88%
Duran	3	3	2.21%
El Empalme	15	41	30.15%
Milagro	5	5	3.68%
Naranjal	4	8	5.88%
Santa Elena	8	8	5.88%
Urbina Jado	4	4	2.94%
Playas	7	7	5.15%
Otros *(Daule, Naranjito, Sta Lucia, Gral Antonio Elizalde	*	*	2.94%

Fuente: INEC - MAG- SICA, 2001

Realizado: Los autores

Se observa, que en la Península de Santa Elena, existen quince invernaderos, donde las unidades que se producen, son el tomate, pimiento, melón, ginger, heliconia, entre otros.

3.9.2 Invernaderos en la Región Subtropical Húmeda.

Algunos invernaderos situados en Pallatanga con muy buena producción de tomate, Pepino y Pimiento abren enormes posibilidades para los habitantes de las zonas húmedas subtropicales.

Cultivos del Vale ha incorporado algo de la tecnología que ya emplean en España e Israel: riego controlado electrónicamente. Gracias a los buenos conocimientos y a la implementación de tecnología de punta Cultivos del Valle es proveedor de las principales cadenas de autoservicios del país.

3.9.3 Invernaderos en el Oriente

En las provincias de Napo, de Pastaza se han iniciado la producción bajo cubierta con éxitos sobresalientes, especialmente en Baeza, Borja y el Chaco, zona de clima subtropical húmedo, donde se ha formado la Asociación de Productores de hortalizas y flores. Bajo Invernadero del Napo. Estos productores que ya están situando producto en Colombia mediante acuerdos con comercializadores fronterizos.

Igualmente en Puyo Provincia de Pastaza se han instalado varios invernaderos para la producción principalmente de tomate riñón. A continuación, en la tabla 3.11 se mostrará los números de invernaderos que existen en la región Amazónica.

TABLA 3.11 Número de UPAs y equipo, maquinarias e instalaciones por tipo, respecto a la Región Amazónica

	INVERNADEROS		
	UPAs	Número	%
TOTAL NACIONAL	6257	15454	
REGION AMAZONICA	112	142	0.92%
Morona Santiago	0	0	0.00%
Napo	61	86	0.56%
Pastaza	51	56	0.36%
Zamora Chinchipe	0	0	0.00%
Sucumbíos	0	0	0.00%
Orellana	0	0	0.00%

Fuente: INEC - MAG- SICA, 2001

Realizado: Los autores

3.10 CONCEPTO DEL PRODUCTO DE INVAGRO.

El invernadero es una actividad nueva y posee algunos problemas que tiene que ser superados para producir cultivos de hoja de buena calidad, así como también otros cultivos comerciales. Este aspecto hace que, cuando se establece una infraestructura de invernadero, la gente dirija sus esfuerzos para superar los problemas de producción y se dedique poca atención al planeamiento y comercialización de sus productos. Después que los problemas de producción están resueltos, la comercialización y las ventas recién son tomadas en cuenta.

La comercialización es la fuerza de dirección de cualquier negocio; sin una buena estrategia de comercialización cualquier aventura tiene pocas opciones de supervivencia.

3.10.1 Definición de Comercialización y Ventas

Comercialización y ventas no son sinónimas; como veremos, cada uno tiene su propio propósito. La comercialización es el proceso de captar el interés, la atención, el deseo, la curiosidad de los clientes para su producto y, principalmente, para mantener la existencia de los clientes de sus productos.

En cambio ventas es justamente para culminar el trato o para obtener la orden de su cliente. Se puede concluir que la comercialización esta siempre antes que las ventas y es una actividad amplia. Una buena e implementada estrategia de comercialización hace que las ventas sean fáciles y de un volumen apropiado.

3.11 ANALISIS PORTER.

Existe un popular teoría de comercialización la cual establece que en lugar de vender un producto o servicio, en este caso, el invernadero como producto y el caso también del servicio este es el asesoramiento o los cursos que Invagro daría a los agricultores., También uno debe cuidar el Producto, la Plaza, La promoción y el Precio. Es obvio porque se le llama las 4 P. Actualmente estos 4 elementos componen la comercialización. A continuación se detalla brevemente cada uno de los elementos de la comercialización.

3.11.1 Producto

El producto puede ser definido como algo que es ofrecido al mercado para su adquisición o uso para satisfacer una necesidad o deseo. Los productos pueden ser divididos básicamente en dos tipos:

TABLA 3.12 Productos que Ofrece Invagro

Bienes Tangibles	1.- Tipo capilla a dos aguas 2.- Tipo capilla múltiple 3.- Tipo diente de sierra o invernadero a un agua 4.- Tipo parral plano 5.- Tipo túnel 6.- Tipo invernadero semicilíndrico 7.- Tipo elíptico 8.- Tipo burbuja 9.- Tipo INSOLE 10.- Tipo a dos aguas asimétrico 11.- Tipo de raspa y amagado
Servicios	Actividad Investigativa: Actividad de Asesoramiento: Actividad de Diseño de Invernaderos: Actividad de Implementación del Producto en los Campos de la PSE: Programas y Cursos de Invernaderos

Elaborado: Los autores

La definición del grupo de productos antes mencionados que van a ser comercializados en este caso los invernaderos debe ser lo fundamental para el éxito del negocio. Se debería empezar por producir el invernadero que sea el más vendido en la localidad y en donde los cultivos de ciclo corto tengan una mayor rapidez de crecimiento.

3.11.2 Plaza

La plaza es el mercado existente o el potencial en el cual uno puede ser desarrollado para ese producto o grupo de productos.

Si se produce los invernaderos que son más populares en el mercado, las oportunidades que tiene para venderlos son altas, al menos teóricamente. Sería muy diferente si se tiene que vender un invernadero poco conocido en el mercado.

Normalmente los puntos de ventas más importantes de los invernaderos serían pues uno en Santa Elena y el otro en la ciudad de Guayaquil. El flujo del público en estas dos ciudades hace de estos lugares ideal para vender y también para conocer su producto a un mayor numero de personas. Una vía de acceso para llamar la atención de sus productos en una ciudad como estas es armando un pequeño invernadero para exhibirlos a los clientes. También podría ayudar mucho un promotor de ventas para difundir las bondades del producto de invernadero. Es importante tratar de vender los invernaderos en las ferias agrícolas que se hacen en las dos ciudades.

3.11.3 Promoción

La promoción se refiere a todo tipo de propaganda, publicidad, anuncio con el propósito de difundir el concepto del producto de mercado. La idea principal es proyectar sus beneficios y ventajas con respecto a la competencia. La promoción siempre llama la atención de los consumidores (agricultores en este caso), para las soluciones que el producto trae consigo.

La promoción probablemente sea el elemento de comercialización mas importante para vender los invernaderos. Por que? Bien se sabe que los cultivos producidos bajo invernaderos tienen mejor calidad que los cultivos producidos en el suelo, pero tal vez sus clientes no estén enterados de esta característica importante de su producto. Se Imprimirán catálogos, de la empresa para así difundirlo, además de ingresar el logo de la empresa en las revistas agrícolas del Ecuador, o las que mejor se difundan. En los periódicos de los cantones de la Península de Santa Elena

Es por eso, que el asistente de promoción y eventos, podrá acceder también a todas las universidades, instituciones Agrícolas ya sean éstas públicas o privadas y personas naturales para obtener Seminarios, Cursos y darle asistencia técnica, Del producto y servicio que Invagro desea vender a los futuros clientes.

3.11.4 Precio

Los productos obtenidos bajo las técnicas de la plasticultura se ven beneficiados con precios premium por varias razones:

- ❖ Poder manejar y controlar permanentemente el microclima óptimo, permite al agricultor programar sus cosechas y obtenerlas en época de escasez.
- ❖ El consumidor aprecia la calidad de los frutos protegidos mediante la plasticultura por el bajo consumo de agroquímico y paga mejores precios por ellos.
- ❖ Los frutos son de mejor calidad tienen mejor peso, forma y tamaño, factores muy bien reconocidos en los mercados

- Invagro Cía Ltda., determinará el precio de la Implementación y asesoramiento de invernaderos para los agricultores de la Península de Santa Elena. Dependerá de diferentes factores que a continuación se lo menciona:

1. Tipo de cultivo + producción y calidades requeridas.
2. Estudio de la zona: análisis de la tierra (condiciones físicas y composición química), información climática detallada incluyendo temperaturas máximas, mínimas y promedio (diarias y nocturnas), humedad relativa a las 10:00 a.m. y a las 5:00 p.m., velocidad y dirección del viento, niveles de radiación (horas y cantidades), lluvias (cantidad anual y máximo mm/h), nevadas (cantidad y peso), granizo y extraños fenómenos de naturaleza.
3. Definición de la zona: examen topográfico y planeamiento apropiado incluyendo desagüe, declive de la tierra y dirección de la plantación de acuerdo a los ángulos de radiación.
4. Elección del modelo de invernadero y sus accesorios apropiados, según las demandas individuales, más una casa de empaquetamiento, servicios centrales, rutas de acceso y sistemas de control computarizados.
5. Reseña económica: estudio de las ventajas económicas y fuentes de financiación.

3.12 NOMBRE DE LA AGROEMPRESA

Toda Empresa, en el momento de la creación de ésta, debe de elegirse un nombre comercial, el cual se tomó la opción de que el nombre indique de manera resumida y general la actividad en la que se desenvolverá el negocio. Por ende y siguiendo los aspectos legales para la inscripción del nombre se llegó a la decisión de bautizar a la agroempresa como:

“INVAGRO CIA LTDA. Invernaderos Agropecuarios Compañía Limitada”

3.12.1 Logotipo de la empresa

El logotipo es la parte del nombre que identificará de manera general a la empresa agropecuaria. Para nuestro caso se decidió realizar un logomix, es decir un símbolo mas el nombre, de manera que pueda identificar y representar a la Agro empresa cada vez que se lo emita.

El logotipo estará conformado por un dibujo de greenhouse (Invernadero o casa verde en ingles), que representa nuestro producto comercializando hacia los agricultores. Dicho dibujo irá acompañado por nuestro nombre comercial y un eslogan.

El eslogan de nuestra empresa, esta ligado profundamente con nuestra misión intrínseca, por tal razón es: “Invernaderos Peninsulares para los mejores productos agrícolas del Ecuador”.

Usar un invernadero para los cultivos en el logotipo de la empresa como un medio para difundir el nombre y el logo. El invernadero es una promoción esencial del producto. Un invernadero atractivo es una llave para que el producto sea recogido de los dos puntos de venta antes mencionados.

Grafico 3.11 Logotipo de la Empresa Invagro



Elaborado: Los autores

3.13 NATURALEZA DEL AGRONEGOCIO

Invagro Ltda., es una empresa de implementación y asesoramiento de invernaderos, que se dedicará a brindar al sector agrícola de la Península de Santa Elena los servicios de consultoría en planes y proyectos de invernaderos, asesoría técnica de invernaderos ya existentes, medio ambiente y diseños.

Para brindar los servicios mencionados de una forma eficiente, Invagro Ltda., tendrá con un recurso humano eficaz.

3.13.1 Servicios que brindara Invagro

Los servicios que brindara Invagro Ltda., están clasificados de la siguiente manera:

➤ **Planes y Proyectos Agro invernaderos:**

Esta unidad brindará servicios de consultoría en elaboración, preparación, evaluación, estudios de prefactibilidad y factibilidad incluyendo ejecución y supervisión de planes y proyecto agrícolas hacia invernaderos.

➤ **Administración Agropecuaria y Agroindustrial:**

Diseños y elaboración de modelos de invernaderos, planificaciones estratégicas, planes administrativos orientados a la gestión de calidad total, contabilidad y auditoría agropecuaria, administración financiera.

➤ **Asesoría Técnica Agrícola**

Elaboración de programas de manejo y control de actividades agro productivas, Implementación de sistemas de riego, drenaje, ambiental, ecológicos y fitosanitarios. Implementación de sistemas de control de plagas y enfermedades de los distintos cultivos. Manejo integral de todos los aspectos técnicos dentro de la producción agrícola, entre otros.

➤ **Asesoría Ambiental y Ecológica**

Esta unidad se encargará de brindar servicios especializados en realizar estudios de impactos ambientales que se deriven del desarrollo de la agro actividades de nuestros clientes, elaborar planes y programas de desarrollo de métodos ecoeficientes para distintas agro actividades estudiadas de los invernaderos.

- **Programas y Cursos de Invernaderos:** El asistente de promociones y eventos, será el partícipe de obtener, mejores y mayores ingresos, vendiendo paquetes de Cursos, Seminarios, Asistencias Técnicas a los agricultores que tienen invernaderos, o que deseen implementar alguno. El, es sin

duda, el ejecutivo de ventas que negociará con grandes agricultores ya sean personas jurídicas o personas naturales

3.13.2 El sector de la Actividad

Los sectores en el que Invagro Ltda., va a desarrollar sus actividades son:

Centro de Invernadero Agrícola: Estará en el cantón de Santa Elena, donde existen las mayores asociaciones, comités y representantes de diferentes cultivos agrícolas. Este centro, tendrá un pequeño invernadero, con los cultivos que se producen en la Península. El centro tendrá las actividades de tener las conexiones o comunicaciones con los agricultores que residen en la Península y/o que pertenezcan a alguna asociación para ofrecerles las diferentes actividades que posee la empresa como cursos, conferencias, seminarios, asistencia y asesoría, además de la implementación y el diseño de los invernaderos.

Oficina en la Ciudad de Guayaquil: Estará en la ciudad de Guayaquil y el propósito de la empresa, es ofrecerle a todos los agricultores que residen en Guayaquil, que tienen haciendas, fincas, y terrenos en toda la Península todas las actividades antes mencionadas.

3.14 ANALISIS FODA

3.14.1 Fortalezas

- La excelente calidad de los dos servicios planificados como es el asesoramiento y la implementación de invernaderos.

- Darle al cliente el invernadero acorde al lugar y el mas económico, para así que este, tenga una mejor y mayor rentabilidad. Es decir garantiza un ingreso en corto dando utilidades tanto económicas como sociales.
- Se les instruye tanto a los campesinos que trabajan en el suelo de los cultivos del agricultor como al propietario.
- Posee estrategias claras y concretas que garantizan su perdurabilidad
- Formación del equipo de personas expertas en rama de invernaderos, de suelo y de cultivos. La capacidad analítica y planificadora de sus colaboradores.
- Posee una estructura completamente flexible con una amplia capacidad de respuestas a los cambios coyunturales.
- Tener las conexiones tanto nacionales e internacionales para la compra de implementos o materia prima para la elaboración de invernaderos.
- Posee una sensibilidad acorde a las necesidades del sector agrícola peninsular.
- La metodología innovadora, con los últimos adelantos en los que se refiere a tecnología, sistemas, métodos de implementación de invernaderos.
- Construido, implementado, puesto en ejecución el invernadero y con el asesoramiento para el mantenimiento debido, no hay responsabilidad después de la ejecución de este. Es decir no se capta el riesgo.

3.14.2 Oportunidades

- La capacidad de tener dos sucursales una en Guayaquil y otra en Santa Elena, para una mejor comunicación entre la empresa y los agricultores y campesinos que viven en las dos ciudades, pero que los cultivos en sus tierras estén en la península.
- Realizar ciertas alianzas estratégicas con las asociaciones, o agrupaciones de agricultores en el sector peninsular.
- Realizar ciertas alianzas estratégicas con los organismos nacionales para aprovechar nuevas oportunidades de negocios.
- El sistema de Dolarización le brinda oportunidades de desarrollo reales al generar un desarrollo global del país.
- Facilidad de captación de recursos financieros para su puesta en marcha y ejecución.
- Su capacidad de diversificación, le permite adecuarse a las cambiantes oportunidades del mercado.
- Su integración horizontal y vertical con todo el sector agrícola de la región peninsular de Santa Elena.
- La nueva ola de profesionales en Economía agrícola, por estar capacitados para aplicar el plan como modelo, brinda oportunidades para su desarrollo.

3.14.3 Debilidades

- Un elevado costo de investigación y desarrollo para su elaboración
- No podríamos dar el servicio de implementación, si un agricultor deseara un invernadero fuera de los límites establecidos de la región peninsular.

- Demanda una gran cantidad de mano de obra calificada lo que lleva el grado de dificultad en su preparación.
- Por la forma legal que tuvo que adoptar basado en la ley de compañías, no puede abrir su paquete accionario al público.

3.14.4 Amenazas

- Posee competidores indirectos en nuestro país por lo que la aplicación del plan para su creación tiene ciertas desventajas competitivas reales dentro del sector en el cual se desarrolla la actividad.
- Que los grandes agricultores no estén interesados en invertir en un invernadero.
- La crisis, inestabilidad y riesgo país, hace que el sector de su actividad se encuentre en recesión por lo que se puede ver retrasado en el desarrollo del plan y de la agro empresa que se esta creando.



CIB-ESPOL

CAPÍTULO 4

IMPACTO

AMBIENTAL

En el pasado, una regla conocida para las personas dedicadas al campo era obtener extraordinaria cosecha y se decía que si en nuestro país alguna persona caía a la tierra y permanecía ahí, pronto le saldrían raíces. Esto significaba que nuestro país contaba con buena tierra y por lo tanto, era eminentemente agrícola.

En los últimos años la agricultura nacional ha perdido gran parte de sus integrantes, cada día menos personas se dedican al cultivo o a la cría de animales. Se considera que solo 2 a 3 por ciento de nuestra población se dedica al campo, y ser campesino o agricultor por lo general es sinónimo de pobreza.

Los precios de los alimentos se elevan constantemente e incluso suele haber escasez debido al abandono del campo y las condiciones climatológicas actualmente. Estos factores provocan severos problemas de alimentación en gran parte de los países del mundo.

En nuestro país las semillas y los vegetales integran el 80 por ciento de la alimentación, a diferencia de otros países industrializados en los que estos productos constituyen sólo el 50 por ciento y el resto productos de origen animal.

Por eso la importancia de buscar una alternativa en la producción agrícola para satisfacer la gran demanda de productos naturales en nuestro País.

Ante los retos del nuevo milenio en donde la agricultura tiende a ser intensiva y la comunidad empresarial adquiere un papel importante en la ecología, surge la posibilidad de recomendar al entorno

agrícola, el producir hortalizas en “INVERNADERO”, de máxima calidad mediante la aplicación de tecnología moderna. Esta novedosa, fácil y útil técnica, nos dan la oportunidad de establecer nuestro propio negocio de algo tan necesario como es la comida.

Es posible crear pequeños o medianos centros de producción agrícola, centros de distribución y comercializadoras, pues el mercado para los productos cultivados bajo plástico en la Península de Santa Elena es aún virgen, con éstas enormes posibilidades de ventas y en un país que casi todo lo importa.

Si usamos la información y recursos a nuestro alcance, y nos especializamos en algún cultivo (fuera de temporada), trabajando con el máximo esfuerzo para producir, obtendremos beneficios a partir de la primera cosecha, ya que sólo la Península de Santa Elena es un mercado potencial con millones de clientes posibles a nivel de la Provincia del Guayas y por que no del País . Además con la unión de los pequeños y medianos productores, igualando la fecha de siembra, la semilla y el tiempo de cosecha, es posible comercializar con mayoristas, sin contar con el mercado exterior que se interesa en adquirir productos frescos y de buena calidad.

4.1 ASPECTOS AMBIENTALES DE LA PENINSULA DE SANTA ELENA.

Las características climáticas que imperan en la Península de Santa Elena difieren sensiblemente, pese a su proximidad geográfica, de las existentes en las áreas del río Guayas, en particular en lo que a lluvias se refiere.

Los factores principales que inciden sobre las condiciones climáticas son la corriente fría de Humboldt, la corriente cálida del Niño y los desplazamientos de la zona de convergencia intertropical.

Entre los meses de Enero a Abril la corriente cálida del Niño se desplaza desde Panamá hacia el Sur a lo largo de la faja costera y en las proximidades de la Península de Santa Elena recibe la influencia de la corriente de Humboldt, originándose una corriente de aire húmedo que al desplazarse tierra adentro pierde humedad, principalmente por el efecto orográfico de las elevaciones montañosas. Los Andes Ecuatorianos hacen de barrera, atenuándose el efecto de la zona de convergencia intertropical.

En la parte Norte de la zona hay que destacar la presencia de "garúas", que son una combinación de nubes bajas, neblinas y lloviznas, producidas por la corriente fría de Humboldt. En las áreas Nor-occidentales de la Península se detectan durante más de la mitad del año, pero desaparecen durante más de la mitad del año, pero desaparecen durante la principal época lluviosa, de diciembre a Abril, debido a la influencia de la corriente cálida del Niño que fluye hacia el sur. Estas "garúas" suponen un aporte de humedad para la vegetación.

Las temperaturas se caracterizan por su constancia a lo largo del año. Los vientos dominantes son de componente sur.

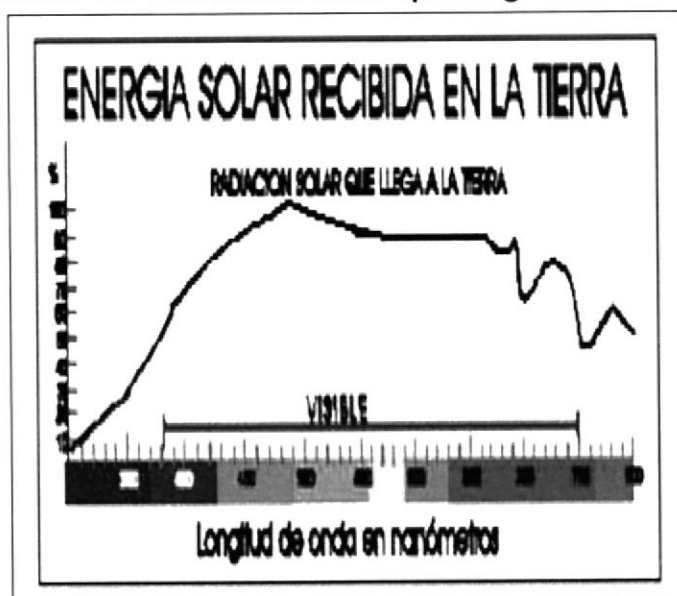
Las características de las lluvias determinan los regímenes fluviales. Los ríos de la parte Noroeste son de régimen intermitente y fluyen casi todos los meses del año. Por el contrario, los de clima más seco son efímeros, dependiendo sus caudales de las precipitaciones de elevada intensidad.

4.1.1 Aspectos ambientales en un invernadero

Es de enorme importancia los diferentes aspectos ambientales a considerar en un invernadero. Mejor dicho, es vital hacer una buena selección del plástico para reducir los riesgos de la inversión, no solamente en el material, sino también en toda la plantación.

Para escoger la cubierta adecuada es necesario tener en cuenta la situación geográfica, las temperaturas máximas, mínima y media, el régimen de vientos, la humedad relativa, el régimen de lluvias, la radiación solar, la especie que se va a sembrar. La cubierta requiere de bloqueador de la radiación ultravioleta por lo menos hasta los 315 nanómetros. En función de los requerimientos puede incrementarse el bloqueo a costos gradualmente m/s elevados, que no siempre alcanzan a justificarse.

Grafico 4.1. Radiación Solar que llega a la tierra.



Fuente: Ing. Manuel Donoso "Donoso y Asociados"

La cubierta ideal debe, entonces, bloquear la radiación UV propuesta, pero ser permeable a la radiación solar del resto de la banda hasta 3000 nm; retener la energía calorífica generada por las radiaciones IR que emanan del suelo y de las plantas; minimizar los problemas que se derivan de la condensación de agua; tener larga duración y costo balanceado con los beneficios.

TABLA 4.1.- Región Espectral

Región Espectral	Efecto
280-315 nm	Detrimento, quemazón, Ennegrecimiento
315-400 nm	Formativo, algún efecto sobre plagas y virus.
400-510 nm	Fotosíntesis secundaria; crecimiento de tallos y hojas
510-610 nm	Poca respiración biológica.
610-700 nm	Máxima actividad fotosintética y síntesis de clorofila.

Fuente: Ing. Manuel Donoso "Donoso y Asociados"

La climatología de una zona determina el tipo de invernadero a instalar, así como su orientación. Pero el ambiente que realmente interesa para el desarrollo del cultivo es el interior, que aunque derive del ambiente exterior, por el mero hecho de ser un ambiente que se desarrolla en área cubierta, sufre unas modificaciones sustanciales.

Tanto el crecimiento como la producción en un invernadero se ven afectados principalmente por los siguientes factores climáticos:

- ✓ Vientos
- ✓ Radiación solar
- ✓ Temperatura
- ✓ Humedad relativa
- ✓ Contenido de CO₂

4.1.1.1 Vientos

Esta sección es fundamental para la construcción de invernaderos dependiendo como sea su diseño. Los recorridos medios anuales y mensuales del viento, expresados en Km./día, para las estaciones de Manglaralto, Playas y Salinas, y las frecuencias de direcciones del viento, expresadas en porcentaje.

Las velocidades más elevadas se registran en Salinas, donde los recorridos medios de todos los meses del año superan los 300 Km./día, excepto en Febrero y Abril. Las más bajas corresponden a Manglaralto donde la media anual alcanza la cifra de 228 Km/día.

En cuanto a direcciones, la dominante es el suroeste, con una frecuencia que se aproxima al 50%, seguida del oeste. La frecuencia más elevada de calmas, seguida de Manglaralto.

De los datos meteorológicos actuales procesados por el estudio del Cedegé y Promsa se determinaron que las velocidades del viento oscilan de: 147 Km/día en Chongón a 311 Km/día en Playas y 320 Km/día en Salinas. En el siguiente cuadro podemos observar los valores mensuales de las velocidades viento.

Tabla 4.2.- Recorrido Medio Del Viento

Estación	Periodo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Manglaralto	1963-69	22 3	22 3	16 4	15 6	17 3	17 3	21 6	26 8	26 8	30 2	28 5	26 8	228
Playas	1963-71	25 9	25 0	24 2	25 9	28 5	27 6	26 8	34 5	33 7	31 1	30 2	30 2	286
Salinas	1962-75	32 0	29 4	30 2	27 6	31 1	33 7	35 4	32 0	34 6	35 4	36 3	38 0	330

Fuente: CEDEGE-PROMSA

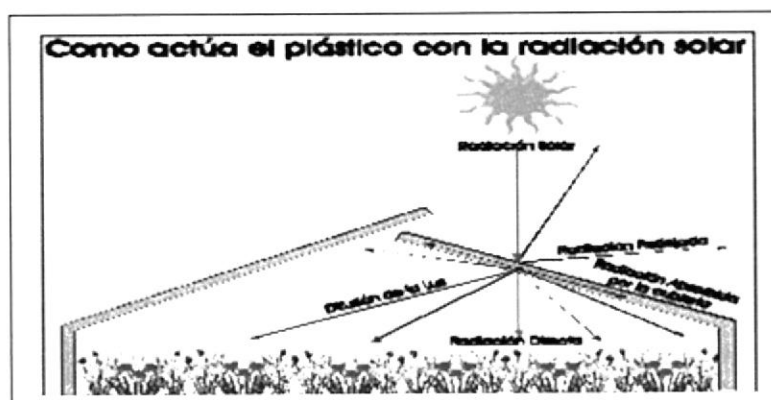
4.1.1.2 Radiación solar

La radiación solar en parte es absorbida por suelo, planta y objetos dentro del invernadero, siendo convertida en energía térmica e irradiada como radiación térmica o disipada por convección, conducción y transpiración.

La radiación solar dentro de invernadero es menor que en el exterior debido a la reflexión y absorción del material de cerramiento. La transmisividad varía a lo largo del año debido al distinto ángulo de incidencia de los rayos solares y a la acumulación de polvo en la cubierta de estos invernaderos.

La radiación solar o luz natural que el sol emite y que la tierra recibe está dividida en 3 zonas: las radiaciones ultravioletas, las radiaciones visibles y las radiaciones infrarrojas de onda corta. De todo el espectro electromagnético, llegan a la superficie terrestre las radiaciones comprendidas entre 200 y 3000nm. Las radiaciones de onda corta, situadas en la zona de las frecuencias visibles y en parte de las infrarrojas son las que proporcionan la mayor cantidad de calor al ser absorbidas en la tierra.

Grafico 4.2.- Comportamiento de la Radiación Solar frente al Plástico



Fuente: Ing. Manuel Donoso "Donoso y Asociados"

- **Las radiaciones ultravioletas** Son aquellas cuya longitud de onda está comprendida entre 0,3 a 0,4 micras. Influyen en el crecimiento normal de las plantas y son las causantes de que los plásticos de recubrimiento se deterioren. La mayoría de ésta radiación es absorbida por el ozono existente en la atmósfera.
- **Las radiaciones visibles.** Están comprendidas en la longitud de onda entre 0,4 y 0,76 micras. Influyen esencialmente en el crecimiento de la planta y de ellas depende la floración y la germinación. Al paquete radiactivo que comprende las radiaciones visibles se le denomina PAR (radiación Fotosintéticamente Activa). Y es así por que los pigmentos fotosintéticos de las plantas, llamados clorofila, absorben en esta banda de la radiación.
- **Las radiaciones infrarrojas.** Con una longitud de onda corta comprendida entre 0,76 y 2,5 micras, son las responsables del calentamiento del suelo y de las plantas.

Las radiaciones infrarrojas de onda larga superior a 2,5 micras, son las emitidas por el suelo y las plantas durante la noche, como consecuencia de su calentamiento durante el día. Son aquellas que deben retener en el invernadero los materiales plásticos que los cubren y no dejarlas escapar al exterior. Del comportamiento de los plásticos frente a la radiación depende la propiedad de éstos de ser o no térmicos.

La intensidad de la radiación solar, es sobre todo la característica que determina la luminosidad de un invernadero, y ésta, a su vez, depende de las condiciones ambientales (varía según la latitud y, por

consiguiente, según la posición del sol durante el día), de las características de la construcción y sobre todo, del material de recubrimiento.

A esta luminosidad se le puede llamar “potencial” en contraste con la “real”, que podemos definir como la fracción de radiación que alcanza todo el invernadero, y que está determinada por las características del material de recubrimiento y por la presencia de nubes en el cielo.

No todas las plantas muestran las mismas exigencias en iluminación para conseguir una mayor eficiencia fotosintética. En muchos casos, un exceso de luminosidad puede acarrear una serie de fenómenos negativos, como una disminución de la actividad fotosintética, que puede llegar a hacerse nula, produciéndose asimismo la acumulación de sustancias intermedias, procesos catabólicos, etc.

Los principales fenómenos fisiológicos de los vegetales encuentran su óptimo en las radiaciones visibles de espectro, entre 390 y 810nm.

- ✓ La fotosíntesis se realiza entre 400 y 700 nm.
- ✓ El fototropismo entre 400 y 490 nm.
- ✓ La germinación de semillas se incrementa entre 400 y 490 nm.

Por lo tanto, el hecho de que la cobertura del invernadero permita pasar buena parte de la radiación solar pero resulte opaca a la radiación térmica emitida por el suelo y los cultivos produce el calentamiento interno, lo que se denomina efecto invernadero.

4.1.1.3 Efecto de luz sobre el invernadero.

La luz normalmente se ve distorsionada por el material de cobertura. Habrá que elegir un material que no distorsione el espectro visible o la radiación par, o que las distorsione lo menos posible.

La luminosidad dependerá de los factores ambientales, latitud, estación o época del año, hora del día, características constructivas, sombreamiento, forma de las cubiertas (del invernadero), naturaleza del material de cobertura, orientación, etc.

- Factores ambientales: latitud, equinoccio, solsticio
- Construcción
- Material de estructura
- El ángulo en cubierta que van a tener las formas planas, a dos aguas o invernaderos asimétricos va a ser un equilibrio entre el óptimo agronómico y económico.

Cuando existe el solsticio de invierno es de mayor incidencia, pues se busca que en esta época los rayos sean perpendiculares. Cuando éstos son totalmente perpendiculares, producen un elevado coste y mantenimiento.

La orientación norte-sur del invernadero tiene como problema el lado norte. Es mejor usar los asimétricos con 25° en la cara Sur y 55° en la Norte, con ello tendremos un aumento del 11% de la luminosidad en comparación con los asimétricos.

4.2 TEMPERATURA

La temperatura es un factor muy importante, quizás sea el que más influye sobre el desarrollo de la planta de una forma más aparente. Además está estrechamente ligado con la ubicación del suelo. Es pues, el primer factor climático que se intenta regular en el cultivo bajo invernadero. De tal modo hay que tener en cuenta las diversas clasificaciones climáticas que toma la Península de Santa Elena(según la clasificación Köppen), como se presenta en la tabla 4.3, esta Clasificación climática de Köppen determina los límites de los distintos tipos climáticos, Köppen escoge ciertos umbrales de temperatura y precipitación. Utiliza las temperaturas medias del mes más frío (t_1) y del más cálido (t_{12}) para fijar los límites entre los distintos climas. La "fórmula climática" propuesta es una breve descripción del clima en lo que se refiere a la temperatura del aire y a la precipitación, incluyendo la tendencia estacional de estos dos elementos.

Tabla 4.3.- Clasificación a la serie de estaciones termo pluviométricas consideradas.

Estación	T. med anual (tm)	T. med Mes más frío (t_1)	T. med Mes más Cálido (t_{12})	Precip. (P) (mm)	$K/2=1/2(20tm+280)$
Playas	24,3	22,0	26,5	362,3	383
Ancón	23,8	21,5	26,8	245,9	378
Salinas	23,1	20,8	26,0	112,4	374
Azúcar	27,7	24,3	27,5	278,0	397
Manglaralto	23,4	21,4	26,1	530,3	374
Guayaquil	25,3	23,9	26,6	118,9	393

Fuente: PROMSA-CEDEGE

$h' =$ temperatura media anual $> 18^{\circ} \text{C}$ (clima seco y cálido)

$a =$ temperatura media del mes más cálido $> 22^{\circ} \text{C}$

$i =$ pequeña oscilación anual de la temperatura $(t_{12} - t_1) < 5^{\circ} \text{C}$

Del clima (desértico) cuya precipitación es muy escasa a lo largo del año, se pasa gradualmente al (estepario), que no se refleja en las estaciones disponibles, que presenta una época lluviosa con una explosión herbácea. De la estepa se pasa gradualmente a la pradera, donde las lluvias tienden a concentrarse en el verano, si bien no desaparecen el resto del año; es el régimen típico de la Sabana tropical.

Dada la revisión de las diferentes temperaturas que se dan en la Península de Santa Elena, hay que tomar en cuenta donde será ubicado el Invernadero debido que los vegetales necesitan una temperatura específica para realizar cada una de sus funciones. Por debajo o por encima de esta temperatura, esas funciones se ven imposibilitadas, ya que en general el crecimiento y/o desarrollo de los cultivos se detiene por debajo de los $10-12^{\circ} \text{C}$ y por encima de los $30-32^{\circ} \text{C}$. Pero la función del horticultor que recurre al invernadero no es simplemente la de evitar que la temperatura llegue a niveles críticos, sino que se mantenga en el punto de mayor beneficio para el cultivo en lo concerniente a respiración, transpiración, fotosíntesis, germinación, crecimiento y fructificación.

Las bajas temperaturas provocan diversos daños en los vegetales. Sufren alteraciones en su constitución, precipitándose y deshidratándose sus proteínas; cuando la temperatura es menor de 4 o 5°C bajo cero, se produce hielo dentro de las células, lo queda lugar a una deshidratación del interior de la célula y desgarros de las membranas celulares, producidas por los cristales del hielo.

Ahora, cuando las temperaturas son demasiado altas, se produce coagulación del protoplasma celular y la muerte de la célula. Antes de que la temperatura llegue a esta situación fatal, la planta detiene su desarrollo vegetativo.

Sobrepasar los límites de tolerancia significa la muerte del vegetal. En el mejor de los casos, quedarían suprimidos en una forma de vida apenas latente y, por supuesto, sin el menor futuro útil.

Sin embargo, el adecuado desarrollo de las plantas requiere que haya diferencia de temperatura entre el día y la noche. Mantener un adecuado nivel de la temperatura para satisfacer las necesidades de desarrollo de los vegetales, es en esencia la finalidad del control climático bajo invernadero. Por tal motivo es importante ver las siguientes temperaturas medias que toma la Península de Santa Elena.

Tabla 4.4.- Temperatura Media

Estación	Periodo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Ancón	1959-74	25,5	26,3	26,8	26,1	24,9	23,1	21,6	21,5	21,5	21,8	22,5	23,8	23,8
Azúcar	1966-75	26,3	26,9	27,5	27,4	26,4	25,1	24,3	24,6	24,6	24,6	25,0	26,3	25,7
Guayaquil	1944-74	26,1	26,2	26,5	26,6	25,8	24,7	23,9	24,0	24,2	24,4	24,8	25,8	25,3
Manglaralto	1962-69	25,1	25,8	26,1	25,6	24,5	22,7	21,6	21,4	21,4	21,7	22,1	23,3	23,4
Playas	1962-74	25,8	26,5	26,5	26,2	25,1	23,9	23,1	22,5	22,0	22,8	23,2	24,4	24,3
Salinas	1959-75	24,9	25,8	26,0	25,1	23,8	22,3	21,2	20,8	20,9	21,4	22,1	23,4	23,1

Fuente: PROMSA CEDGE:

Plantas distintas requieren diferentes temperaturas, y quien se haya propuesto cultivarlas en las mejores condiciones debe concentrarse en obtener los máximos resultados, a pesar de las condiciones atmosféricas que impone cada estación del año, llegando incluso a no tener que preocuparse por cuestiones de calendario relacionadas con el exterior.

4.2.1 Niveles Térmicos del aire

La temperatura tampoco debe concretarse en los mínimos establecidos, pues éstos conseguirán la supervivencia de los vegetales, permitiéndoles un desarrollo más o menos aceptable, pero sin alcanzar nunca todas sus posibilidades en todos los aspectos.

El dominio de la temperatura se logra con el adecuado manejo de los sistemas de aporte de calor natural o artificial, administrándolos oportunamente, así como los equipos y medios de ventilación, iluminación, sombreado y creación y mantenimiento de los necesarios niveles de humedad.

El contenido de humedad del suelo, el tipo de cobertura, el grado de ventilación que tenga la estructura y el tipo de especie cultivada, son algunos de los muchos factores propios del invernadero que afectan su temperatura interior.

Antes de proceder al manejo del equipo, es preciso entender las necesidades de los cultivos que nos proponemos lograr. La mayoría de las plantas puede desarrollarse dentro de una escala de

temperaturas que hemos dividido en cuatro niveles, aunque éstos no poseen una definición precisa:

- Régimen frío tendiente a la baja: 4,5 a 0 C
- Régimen frío medio y estable : 4,5 C
- Régimen templado: 10 C
- Régimen cálido: 16 C

Tabla 4.5.- Niveles Térmicos del aire

ESPECIE(Hortícola)	Temp. mín. letal	Temp. mín. biol.	Temp. Optima		Temp. Máx. Biol.
			Noche	Día	
Tomate	0-2	8-10	13-16	22-26	26-30
Pepino	0-4	10-13	18-20	24-18	28-32
Melón	0-2	12-14	18-21	24-30	30-34
Calabaza	0-4	10-12	15-18	24-30	30-34
Judía	0-2	10-14	16-18	21-28	28-35
Pimiento	0-4	10-12	16-18	22-28	28-32
Berenjena	0-2	9-10	15-18	22-26	30-32
Lechuga	(-2)-0	4-6	10-15	15-20	25-30
Fresa	(-2)-0	6	10-13	18-22	-
FLORICOLA					
Clavel	(-4)-0	4-6	10-12	18-21	26-32
Rosa	(-6)-0	8-12	14-16	20-25	30-32
Gerbera	0	8-10	13-15	20-24	-
Crisantemo	-	6-8	13-16	20-25	25-30
Gladiolo	0-2	5	10-12	16-20	25-30
Tulipán	-	4-6	12-18	22-25	-
Iris y Narciso	-	3-5	8-15	15-20	-
Lilium Y Fresia	-	6-8	10-16	18-24	30-34
Ciclamen	-	2-4	12-18	20-22	-
Calla	-	-	10-13	14-20	-
Azalea	-	6-8	12-14	14-20	-
Poinsettia	0-4	8-10	18-20	20-25	26-28
Gloxinia	-	-	18-20	20-25	-
Primula Y Calceolaria	-	-	18-20	20-25	-
Pelargonium	-	6-10	14-16	20-25	26-30
Saintpaulia	-	10-12	16-20	20-24	-
Kalanchoe	-	-	15	20-25	-
Hortensia	-	-	10-18	20-25	25-27
Gardenia	(-8)-0	-	15-17	21-23	-
Orquídea de Inv. caliente	-	-	16-18	18-21	28-30
Orquídea de Inv.templado	-	-	13-16	16-18	23-25
Croton, Ficus	-	-	15-20	23-24	35-40
Dieffenbachia	-	-	20-23	25-30	35-40

Fuente: Libro "Biblioteca de la Agricultura"

A partir de los 4,5 C de descenso de la temperatura, debe considerarse que las siembras sufrirán daños. No se trata de un límite preciso y rígido, pero sí de un promedio que debe considerarse muy seriamente. La temperatura mínima nocturna en invierno para los invernaderos es en consecuencia de 10 C, y la alta de 16 C. En los casos de cajoneras, es posible dar una mayor temperatura.

La temperatura define los límites entre los cuales una determinada especie puede sobrevivir, crecer y alcanzar la máxima producción. Esto último está estrictamente relacionado con la interacción de la temperatura con otros factores como la luz, el agua y los elementos nutritivos. De esta forma, existen para cada especie una temperatura mínima y otra máxima, por debajo o encima de las cuales la planta no puede sobrevivir. Entre estos dos límites existe una temperatura óptima para su desarrollo y crecimiento.

Para la adecuada comprensión del efecto temperatura y su manejo sobre las plantas cultivadas, es conveniente conocer una serie de conceptos:

- **Cero vegetativo.** Es la temperatura o debajo de la cual la planta deja de crecer y desarrollarse.
- **Temperaturas críticas.** Son las temperaturas mínimas o máximas por debajo o por encima de las cuales pueden producir daños en las plantas.
- **Temperaturas óptimas.** Es aquella para la cual, y a igualdad de los restantes factores del clima, el desarrollo y crecimiento de la planta se efectúa en la forma más ventajosa.

- **Temperatura mínima.** Es aquel valor de la temperatura por debajo del cual no es posible que la planta alcance una determinada fase vegetativa, como la floración o fructificación.
- **Temperatura máxima.** será aquel valor por encima del cual se verá afectada ostensiblemente una determinada fase vegetativa.
- **Integral térmica.** Todas las plantas tienen unos requisitos globales de calor para completar su ciclo vegetativo. La integral térmica proporciona una forma indirecta de medir estas necesidades, siendo el sumatorio de las diferencias entre la temperatura media diaria y el cero vegetativo de cada uno de los días en que se desarrolla el ciclo. Este sistema de unidades de calor acumuladas sólo resulta aproximativo en la planificación del cultivo.

4.2.2 Temperatura del suelo

Para el buen desarrollo de una planta, la temperatura del suelo debe ser adecuada. De esta manera se consigue que las raíces realicen todas sus funciones vitales, y que la solubilidad de las raíces realice todas sus funciones vitales, y que la solubilidad de las sales en el suelo sea óptima en determinadas temperaturas. Una temperatura adecuada en el suelo permite, además que el desarrollo de vida bacteriana, encargada de la degradación de los compuestos minerales y de la materia orgánica del terreno. Por tal motivo hay que revisar según el balance humedad y régimen térmico de la zona de la Península de Santa Elena, según el estudio Papadakis.

- Clasificación agro-climática Papadakis

Papadakis considera para caracterizar el clima los tipos de invierno verano, el régimen térmico y el balance de humedad. En el cuadro siguiente , figuran el tipo de invierno (Ecuatorial Ec), el tipo de verano (algodón menos cálido-g), el régimen térmico (Ecuatorial semicálido -Eq) y los balances hídricos para caracterizar los regímenes de humedad, que varían desde el Desértico Monzónico (do), de Salinas, pasando por el Monzónico semiárido (mo), de Playas, Ancón y Azúcar al monzónico seco, de Manglaralto.

Tabla 4.6.- Resumen de los tipos climáticos

Estación	Tipo climático
Playas	Tropical ecuatorial semiárido (Eq, mo), con 9 meses secos
Ancón	Tropical ecuatorial semiárido (Eq, mo), con 10 meses secos
Azúcar	Tropical ecuatorial semiárido (Eq, mo), con 10 meses secos
Manglaralto	Tropical ecuatorial semicálido(Eq, mo), con 8 meses secos
Salinas	Desértico tropical fresco (Eq, do), con 12 meses secos

Fuente: Promsa-Cedege

El calor del suelo proviene de la radiación solar y del calor acumulado en el aire del invernadero. De forma artificial se aplica calor al suelo mediante la instalación de un sistema de calefacción. Tanto en la captación como en la acumulación de calor en el suelo,

influyen indirectamente la humedad, la orientación, la altura y el tipo de material de cobertura.

En cuanto a la textura del terreno, hay que señalar que tiene una gran influencia en la temperatura del suelo. Los suelos arenosos tienen poca capacidad calorífica, por lo que se calientan y enfrían rápidamente. En cambio los suelos arcillosos, limosos o ricos en humus, tienen unas variaciones de calor muchas más suaves, también debidas a la cantidad de agua que en ellos se acumula.

En general podría decirse que los suelos oscuros absorben mayor cantidad de calor que los suelos más claros.

4.2.3 Humedad relativa

La humedad atmosférica de un invernadero interviene en la transpiración, en el crecimiento de los tejidos, en la fecundación de las flores y también en el desarrollo de enfermedades criptogámicas. Su influencia es tal, que por ejemplo, con escasez de humedad en el ambiente, la planta puede deshidratarse paralizando su desarrollo.

Hay que señalar que cada cultivo requiere una humedad distinta en el ambiente de invernadero en el que vegeta en óptimas condiciones. Cuando esa humedad aumenta o disminuye a límites exagerados, los vegetales sufren graves desequilibrios que se traducen en pérdidas de rendimiento, e incluso se puede llegar a producir la muerte de la planta.

Normalmente durante el día, en un invernadero la temperatura interior es mayor a la temperatura exterior. Para una misma humedad absoluta el interior va a tener una mayor humedad relativa.

Normalmente la humedad relativa interior es mayor a la humedad relativa exterior debido al riego y al proceso de evapotranspiración.

- Si la humedad relativa interior sigue siendo mayor a la exterior: Si esto sucede, puede llegar a extremos que se produce una parada de crecimiento, cerrándose las estomas, esto provocaría instantáneamente una debilidad en la planta.
- Otro caso es cuando existe 100% humedad relativa: Es decir, problemas de condensación de agua en el cultivo y en el material de cobertura. La capa de agua en el material de cobertura va a potenciar el efecto invernadero, pero si no hay una capa hidrofílica (que no se suele dar debido al material usado) esta agua goteará sobre los cultivos y hay más riesgo de que el cultivo sea más susceptible a enfermedades por microorganismos aéreos como por ejemplo, otritis.

Para evitar esto se hace uso de la ventilación, ya sea pasiva o activa, del invernadero; por consiguiente se introduce aire con humedad relativa baja por ventiladores, aunque también se puede remover el aire del interior.

Otro método es la refrigeración que bajará la temperatura del invernadero (sistema Fox o Cooling); esto también baja algo la humedad relativa.

El grado de humedad del aire varía mucho y depende estrictamente de la temperatura, pudiendo descender del 60 al 25% si la temperatura varía de 10 a 25 grados centígrados. Por consiguiente, el ambiente estará más húmedo si la temperatura es menor, o menos húmedo si la temperatura es mayor. Es así, que según el estudio hecho por la Cedegé, se presentan los siguientes valores

mensuales en relación a la humedad relativa de la Península de Santa Elena:

Tabla 4.7.- Humedad Relativa Media (%)

Estación	Periodo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Manglaralto	1962-69	80	78	79	79	81	84	86	86	86	86	85	81	83
Playas	1962-74	77	76	78	76	80	80	80	79	77	79	79	78	78
Salinas	1959-75	80	79	81	81	82	83	86	85	85	84	82	81	82

Fuente: PROMSA-CEDEGE

La cantidad de humedad presente en la atmósfera del invernadero está en proporción directa con la humedad del terreno, es decir con la cantidad de agua en el terreno, ha almacenado y retenido, y también con las necesidades hídricas de un cultivo durante todo el ciclo vegetativo. Durante el día, en el interior del invernadero, a medida que aumenta la temperatura del aire baja la humedad relativa.

La humedad ambiente es determinante para la transpiración y el crecimiento de los vegetales. La falta de humedad en el ambiente conduce a la deshidratación de la planta. Toda sequedad en el ambiente se traduce en un freno en el desarrollo y una pérdida de calidad para el cultivo, lo cual puede ser irremediable, de manera que una reposición de la humedad no siempre permitirá la recuperación total de la planta. Cuando la humedad es excesiva, se deteriora el crecimiento, aun cuando la temperatura se mantuviese en la graduación ideal.

Por tal motivo, es necesario conocer el índice de evapotranspiración correspondiente a la cantidad de agua que aporta al ambiente el conjunto de la planta-suelo.



4.2.4 Contenido de CO₂

El dióxido de carbono forma parte de la composición del aire y es imprescindible para la fotosíntesis. Se puede considerar como promedio, que la mayoría de las especies tiene su óptimo de fotosíntesis entre 600 y 900 ppm de CO₂.

Normalmente el CO₂ en la atmósfera está en una parte minoritaria que ronda las 400 ppm. Las plantas están adaptadas a 300-400 ppm.

Estas concentraciones no varían mucho en el aire libre. En invernaderos se producen oscilaciones de esta concentración que hacen que durante el día disminuya dicha concentración llegando hasta un mínimo de 150 ppm que es una concentración muy baja, a niveles en que la planta no está acostumbrada a funcionar, esto como consecuencia hace que paralice el funcionamiento óptimo de la planta.

También se puede producir la foto respiración. Es decir, cuando se rompen los fotosintatos realizados y se rompen las cadenas hidrogeno carbonadas (paralización y funcionamiento contrario con concentraciones bajas). Con los fotosintatos vuelve a obtenerse CO₂.

Para evitar esto se utiliza la ventilación haciendo que entre aire con una concentración de CO₂ normal.

También la fertilización carbónica sirve para aumentar la tasa fotosintética:

- ❖ Aplicación de estiércol o materia orgánica al suelo: aparte de cubrir las necesidades de nutrientes, al descomponerse producen CO₂ (indirectamente).
- ❖ Fertilización carbónica de forma directa: con bombonas de CO₂: 900 ppm (máximo) aunque es de menos uso.

Por otra parte no hay que olvidar que, en el interior del invernadero a veces resulta dificultosa la renovación del aire, por eso durante el día, que es cuando se produce la fotosíntesis, suele haber menos concentración de CO₂ que en el exterior. Durante la noche, debido a la respiración de las plantas las proporciones se invierten.

Todos estos factores están afectados por la cubierta del invernadero. La principal razón es que la cubierta encierra el aire; esto induce una notoria reducción el intercambio de aire entre el ambiente sembrado y la atmósfera exterior y una fuerte disminución de la velocidad local del aire. Ni la energía absorbida ni el agua transpirada será fácilmente liberada al exterior. Además, se altera el intercambio de CO₂ con la atmósfera.

4.3 INFLUENCIA DE VARIABLES EXTERNAS

Las principales variables externas que afectan al invernadero son las que le hacen perder calor; como la radiación térmica, el viento, la lluvia. El análisis de estos problemas requiere la consideración de mecanismos acoplados, involucrando calefacción, masa (de aire y vapor de agua) y balances de CO₂.

En lo que respecta al viento, es uno de los elementos que mas incide negativamente en el cultivo bajo invernadero. En primer lugar, el viento ejerce una acción negativa sobre los elementos

estructurales (daños mecánicos). En segundo lugar, influye sobre el coeficiente de pérdida de calor por conducción y también sobre la tasa de renovación de volumen del invernadero.

Entre el 60 y 70 % de las pérdidas energéticas se originan a través del techo del invernadero. La reducción de estas pérdidas se hace a través de la selección de materiales de cobertura y pantalla adecuados como del correcto aislamiento. El uso de pantallas o mallas de aislamiento tiene las siguientes cualidades a saber:

- ✓ Durante el día la malla reduce los aportes de energía radiante. Idealmente, ésta debe ser transparente a la radiación solar visible (parte fotosintéticamente activa) y reflectante y/o absorbente a la radiación infrarroja de origen solar. Esto que permite simultáneamente producir un sombreado y evitar elevaciones de temperaturas demasiado fuertes.
- ✓ Durante la noche su función es reducir las pérdidas de energía actuando como una pantalla térmica a las radiaciones infrarrojas, además de presentarse como una resistencia complementaria a las pérdidas de energía por conducción y convección.

El sistema de sombreado con mallas aislantes resulta interesante y útil en estaciones calurosas, aunque no brinda la posibilidad de graduación o control, ya que sombrean de manera constante y reducen tanto la transmisión de la radiación foto activa como la del infrarrojo corto. La gama de mallas con distinto porcentaje de transmisión, reflexión y porosidad del aire es muy amplia. Existen también materiales aluminizados que presentan la ventaja de reflejar parte de la radiación solar en lugar de absorberla.

Además hay que tener control las siguientes condiciones ambientales del entorno del invernadero:

Ventilación: para bajar la T^a durante el día; se hace mediante ventanas de ventilación cenitales y laterales que están mecanizadas según la temperatura del invernadero. También se usan los sistemas Cooling y Fox que son muy caros pero que hacen que las temperaturas durante el día sean iguales en el interior y exterior del invernadero. Ambos sistemas se basan en el proceso físico del coeficiente de evaporación del agua.

- El sistema Fox es un riego a presión. El agua pasa de líquido a gas y coge la energía de la temperatura del interior del invernadero disminuyendo así la temperatura. También se aporta a las plantas con el agua nutrientes y productos fitosanitarios, se da por tanto, la fertirrigación que también es compleja y de instalaciones de alto coste. Un operario cualificado puede regar con mangueras.
- Cualquier sistema de riego tiene dos partes bien diferenciadas, el cabezal de riego y el sistema de distribución. Se ha utilizado mucho el riego por manguera, también se puede hacer el riego por aspersión, el riego por goteo no se usa pues se pierde mucha energía, lo mismo ocurre para el riego por gravedad.

El riego por aspersión puede ser mediante:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| - Aspersor: circular | - Micro aspersor: cono |
| - Pívor | - Ranger: |

Ranger: tiene movimiento como el pivot circular pero lo hacemos con movimiento de tipo horizontal.

Si le metemos boquillas en forma de abanico todos los alvéolos se van a regar perfectamente siendo además, un riego ideal.

Aspersores y micro aspersores no se usan pues se forman zonas de solape.

4.4 PLANTEAMIENTO Y FACTORES QUE INFLUYEN PARA EL BUEN MANEJO DE UN INVERNADERO.

4.4.1 Material de Estructura y Cobertura

Estructura lo más resistente posible que provoque los menores sombras al colocar el material de cobertura. Debe ser resistente sobre todo al viento. Tiene que haber gran luminosidad y robustez al mismo tiempo. Siempre hay que recordar que el plástico está totalmente vinculado con la luminosidad del invernadero.

Por tal motivo, un descenso en un 1% en luminosidad puede acarrear un descenso de un 1% en producción o rendimiento.

4.4.2 Prácticas de cultivo.

En cultivos bajo invernadero, las prácticas de cultivo van orientadas hacia la sanidad del cultivo. Cuando se trata de cultivos protegidos, el agricultor debe de ir iniciándose en el empleo de desinfectantes físicos, como vapor de agua, solarización, etc., o químicos parciales, preparándose para abandonar el uso de desinfectantes, químicos totales. En hojas de corte, el aprovechamiento comercial de las mismas, reduce las prácticas culturales referentes a la parte aérea,

aunque si deben considerarse otras inherentes a la infraestructura necesaria para su cultivo, así como a su limpieza. La naturaleza de los suelos empleados en los cultivos bajo invernadero, la disposición de las plantas en camas o macetas, hacen relativamente fácil el control de malas hierbas en pequeñas áreas de cultivo; cuando se hace necesario el control de malas hierbas, se ha preferido el control mecánico al químico ya que hojas jóvenes de un cultivo con mucho valor, son bastante sensibles a la acción de los herbicidas.

4.4.3 Desinfección de herramientas.

La desinfección de herramientas es una práctica muy usada en los cultivos de ornamentales bajo invernadero y se hace principalmente por medios químicos utilizando básicamente productos derivados de cloro, yodo y formol.

Es importante aclarar que un desinfectante, es un agente que destruye todos los microorganismos infecciosos o potencialmente infecciosos que están presentes en objetos inanimados.

4.4.4 Manejo de Agua y Suelo

Para el adecuado manejo del cultivo es necesario conocer bien las características físico-químicas del suelo o sustrato y agua de riego. Si el suelo o el agua no presentan las características adecuadas, lo más probable es que el cultivo se desarrolle con problemas y no produzca los rendimientos esperados, ni la calidad que exigen los mercados internacionales.

4.4.4.1 Agua para riego

Antes de establecer una plantación o vivero se debe verificar la calidad del agua para riego determinándose si es apta para el cultivo que se desea establecer y qué sistema de irrigación se puede implementar. La calidad del agua de riego esta determinada por la cantidad y el tipo de sales presentes en ella (sodio, cloruros, carbonatos, etc.).

Los factores que afectan la calidad del agua de riego son: 1) Concentración de sales, 2) Alcalinidad, 3) Dureza y 4) Razón de absorción de sodio.

El exceso de sales puede provocar un efecto osmótico inverso en la relación agua-raíz provocando quemaduras. También se pueden presentar antagonismos en la absorción de nutrientes (K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , etc.) El exceso de sales puede provocar toxicidad por iones específicos como el boro, fluor, sodio, cloruros, etc.

Para conocer mejor la calidad de las fuentes de agua es recomendable realizar muestreos periódicos en el verano y el invierno para monitorear la conductividad, alcalinidad, dureza.

4.4.4.2 Drenaje

El drenaje de un suelo es muy importante para permitir un adecuado crecimiento del sistema radicular y lavar el exceso de sales y agua.

El drenaje es una propiedad física del suelo que depende de la textura y estructura del suelo, pero que puede ser mejorada por medio de la preparación del suelo y la adición de materia orgánica. La textura se refiere a la proporción de arcilla, limo y arena presente en un suelo; la mejor combinación es la presencia en partes iguales de cada uno de los componentes del suelo para tener una textura franca. La estructura del suelo indica la forma en que se agrupan los agregados del suelo: granular, prismática, laminar, etc.

La textura más adecuada es la granular ya que permite la mayor cantidad de espacio poroso y un buen drenaje. Los suelos tropicales usualmente tienen buen contenido de materia orgánica (mayor del 4%), pero si éste no fuera el caso se pueden hacer incorporaciones de materia orgánica cuando se prepare el suelo o sustrato a utilizar para el llenado de bolsas y tablonés.

4.4.4.3 PH del suelo y agua

El término pH indica el potencial hidrogénico del suelo o la concentración inversa de iones hidrógeno en la solución acuosa. La escala de pH se mide en valores de 0 a 14. El valor más bajo corresponde a la zona ácida en la cual se presenta la mayor concentración de iones hidrógeno (H^+); la zona neutral es representada por el valor de 7.0 en el cual la concentración de H^+ se encuentra en balance con los hidróxidos (OH^-); y la zona básica o alcalina corresponde a los valores más altos del pH (mayor de 8.0) en donde la concentración de H^+ es baja.

El pH del suelo o del agua influye enormemente en la disponibilidad de los nutrientes. Como regla general a pH's altos (mayores de 7.0)

la mayoría de micros nutrientes no están disponibles. Por el contrario a pH's bajos (menores de 6.0) los micros nutrientes si están disponibles, pero los macro nutrientes no lo están.

4.4.4.4 Nutrición y fertilización

Las plantas necesitan de elementos minerales para su normal desarrollo y crecimiento. Algunos nutrientes se requieren en grandes cantidades como el nitrógeno (N) y otros en pequeñas cantidades como el molibdeno (Mo). En base a sus requerimientos los nutrientes minerales se pueden clasificar en: Macro nutrientes, y micro nutrientes.

Los macro nutrientes son aquellos que las plantas los requieren en grandes cantidades (usualmente en kilos/hectárea), y dentro de ellos están: Nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre. Los micros nutrientes son requeridos en pequeñas cantidades (gramos/hectárea), como: Hierro, zinc, boro, manganeso, cobre, y molibdeno. Existen otros minerales que son considerados nutrientes en ciertas especies, como: Cobalto, selenio, silicio, etc., pero no existe un consenso al respecto.

Cada nutriente desempeña una función bien definida en las plantas ornamentales. A continuación se presenta un resumen de las funciones de los nutrientes.

- ❖ Nitrógeno (N): Promueve la producción de follaje y la fotosíntesis.
- ❖ Fósforo (P): Estimula el desarrollo radicular y la floración.

- ❖ Potasio (K): Regulador osmótico y participa en la formación de los azúcares.
- ❖ Calcio (Ca): Da consistencia a los tejidos de hojas, tallos y frutos, y mejora la resistencia a enfermedades.
- ❖ Magnesio (Mg): Promueve la pigmentación verde y la actividad fotosintética.
- ❖ Azufre (S): Responsable del sabor de frutas y verduras, y también fomenta la producción de clorofila.
- ❖ Hierro (Fe): Componente importante en la síntesis de la clorofila y catalítico en las reacciones de óxido-reducción.
- ❖ Boro (B): Responsable directo de la polinización de los óvulos por el grano de polen y en transporte de azúcares.
- ❖ Zinc (Zn): Ayuda a la síntesis de hormonas del crecimiento y promueve la formación de granos y raíces.
- ❖ Manganeso (Mn): Participa en los procesos de respiración de la planta y es un activador de enzimas.
- ❖ Cobre (Cu): Promueve el desarrollo de raíces y actúa en el metabolismo del nitrógeno.
- ❖ Molibdeno (Mo): Interviene en la síntesis de proteínas y es un catalizador enzimático de diversas reacciones.

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

La metodología de análisis de un proyecto de inversión presenta características generales aplicables a cualquier rama de la actividad económica. Sin embargo, dentro del modelo general, cada sector posee particularidades, que deben ser consideradas por aquellos a cargo de la evaluación del proyecto. Primeramente se describirán los aspectos generales que deben contemplarse en la evaluación de un proyecto de inversión, y a continuación se introducirán aspectos particulares a considerar en el análisis aplicado al sector agrícola, más específicamente a la rama conocida como los invernaderos.

A continuación se abordará el tema de financiamiento para conocer los gastos, costos, inversiones y financiamiento que ha requerido el proyecto en su fase operativa, para poder tener una mayor comprensión de los requerimientos generales y específicos del proyecto.

5.1 INVERSIONES

El valor creado por un proyecto de inversión es determinado por la generación de flujos de fondos netos después de impuestos (también conocidos como *Free Cash Flows* o *FCF*).

El punto de vista desde el cual se enfoca el proyecto hace que las inversiones requeridas en él sean muy diferentes a las de un productor que planea recientemente incorporarse a la industria de los invernaderos.

Hay recordar que se enfoca el proyecto como una actividad complementaria y no principal que brindará grandes facilidades para agricultores que posean capacidad instalada y que permitirá reducir costos al poder darle a esta capacidad instalada de uso a cambio de

un valor por arrendamiento y no incurrir en un gasto por la necesidad que genera tenerlos.

Las inversiones van ligadas al grado de tecnificación del proyecto, acentuándose la diferencia específicamente en la maquinaria que se posea para la producción, resultando obviamente mucho mas caro un proyecto solamente tecnificado que un proyecto realizado en su totalidad artesanalmente.

El proyecto total se encuentra dividido en tres fases de ampliación en las cuales todos los procesos son manuales, representando los mayores gastos, las instalaciones de equipos y recursos humanos, de los locales de Guayaquil y Santa Elena, puesto que serán las conexiones que servirán para conocer a los grandes clientes ya sean personas naturales o personas jurídicas (empresas agrícolas). Esto dará una mayor importancia al proyecto puesto que la primera fase, servirá para conocer la empresa Invagro Cía. Ltda.

La segunda fase, será la construcción de un invernadero en Santa Elena, para el conocimiento de los agricultores que si se puede obtener varios frutos y buena calidad, al mejor precio para que tenga una mejor visión.

La tercera fase será los gastos que se incurrirán en los gastos de venta y los gastos de publicidad.

5.1.1 Activos Fijos

Los activos fijos se definen como todos aquellos bienes, tangibles o intangibles, cuya vida útil es superior a un año, y por lo tanto generan un cargo por amortizaciones en el Estado de Resultados.

En términos generales, los proyectos implican decisiones de inversión en activos fijos (maquinarias, equipamiento, rodados, inmuebles, tierras, etc.), con el objetivo de crear valor para una empresa. Para estimar los flujos de fondos correspondientes a la inversión en los activos fijos necesarios en una empresa de invernaderos, se debe calcular inicialmente un presupuesto del diseño, compra, montaje y puesta en servicio de todo el sistema. Identificar y evaluar todas las tareas a incluir en este presupuesto para un caso en particular, presenta un cierto grado de complejidad. El empleo de alguna de las metodologías comúnmente utilizadas para la gestión de proyectos puede contribuir a establecer de manera más clara todas las tareas que deben ejecutarse para montar una empresa de Invernaderos.

Hay que considerar que los terrenos que se encuentra instalada la empresa, ya sean en Guayaquil y en Santa Elena son arrendados y el terreno en el que se encuentra instalado el invernadero también será arrendado. Pero si se considerará como activo fijo, la construcción del invernadero en el terreno y a la vez todo tipo de instalaciones que se encuentren dentro del terreno y que hayan sido construidos dentro los periodos preoperativo y operativo y que sean utilizadas directa o indirectamente dentro del proceso de producción.

En la tabla 5.1 se muestra el total de las inversiones a realizar para poner en marcha la empresa Invagro productora y asesora de invernaderos para un periodo de cinco años. Los activos Fijos incluyen la compra de camioneta que brindara como el traslado de los clientes de Guayaquil hacia Libertad para el conocimiento del Invernadero en esta ultima ciudad. Finalmente se tiene las herramientas y equipos utilizados como computadoras, equipos de comunicación, muebles y enseres, la construcción de toda la obra

física, la maquinaria, así como todo el inmobiliario necesario para el fortalecimiento y el crecimiento de la Empresa de Invagro. El detalle de los montos para cada uno de los ítems antes mencionados puede ser visto en el Anexo # 5.1.

Tabla 5.1 Inversión total (US\$)

Activos Fijos	\$ 33,757.20
Capital de Operación	\$ 9,552.60
Total	\$ 43,309.80

Elaborado: Los Autores

5.1.2 Capital de Operación

El capital de operación se lo obtuvo del total de los activos corrientes menos el pasivo corriente en el año de pre-operación. Puesto de otra forma, es el valor o dinero necesario para tratar de cubrir la operación en el primer año de operaciones de Invagro Cía. Ltda., hasta la recuperación de la cartera de ventas. A continuación en la tabla 5.2 se puede ver como se obtuvo el Capital de Operación.

Tabla 5.2 Capital de Operación

Activos Corrientes	\$ 9,552.60
Pasivo Corriente	\$ 0.00
Total	\$ 9,552.60

Elaborado: Los Autores

5.2 FINANCIAMIENTO

5.2.1 Capital Social

El aporte de los accionistas esta formado por un monto de 9,552 dólares, y no se espera ningún otro aporte adicional por parte de estos durante la vida del proyecto. El capital social se entregara en el año siguiente a la liquidación total de la empresa junto con lo obtenido de su venta.

5.2.2 Créditos

En lo que respecta al financiamiento para el proyecto por medio de créditos, la diferencia del total de la inversión (incluido el capital de operación) se la prestará desde una entidad bancaria, Banco Nacional de Fomento, Corporación Financiera Nacional, algún Banco Agrícola existente o Institución Financiera que de créditos agrícolas para estos proyectos. El financiamiento, se hará por medio de instituciones crediticias, pero lo ideal es arrancar de la forma autofinanciable, puesto que no sería bueno entrar con un préstamo vinculado con algún ente gubernamental o crediticio privado o público, además si existiere algún préstamo deberá ser pagado tomando como referencia a la tasa activa referencial proporcionada por el Banco Central.

El monto de la misma es relativamente bajo en comparación a otros proyectos agrícolas, la tasa es del 15%, tomando en consideración esta tasa puesta por el gobierno en este año. Esta tasa para un préstamo a 5 años plazo sin ninguno de gracia. Los datos generales del préstamo se los puede ver a continuación en la tabla 5.3 y en el anexo 5.10 se puede apreciar su estructura de pago.

Tabla 5.3 Información General de un préstamo en dólares

Principal	\$ 33,757.20
Tasa	15%
Plazo en años	5
Pagos Anuales	9,636.98

Elaborado: Los Autores

5.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS.

5.3.1 Ingresos Proyectados

Al momento de calcular los niveles de ingresos hay que considerar varios factores como son los niveles de producción y el precio de mercado del producto y del servicio que se le va dar al cliente. Ver en el anexo 5.8

El crecimiento de los ingresos de la Empresa de Invagro, por las dos vías, es decir ingresos por la venta de la instalación, construcción y equipamiento del invernadero en la hacienda del agricultor peninsular y la otra vía de ingreso de la empresa, será también la venta de asesoramiento o asistencia técnica en Invernaderos.

La tasa para los ingresos proyectados de Invagro se obtuvo de la tasa de inflación del año 2003, que fue del 9.11%.

Para esto se dará a continuación el ingreso proyectado, tanto del bien, en este caso el producto que es el invernadero y el servicio que es la asistencia técnica o asesoramiento de invernaderos, todo los dos independientemente.

5.3.1.1 Ingreso Proyectado por Venta de Invernaderos

En el Anexo 5.8 se observa la estimación de los ingresos por la venta del producto, tomando como hipótesis, que el agricultor comprara un invernadero de 500 metros cuadrados¹⁰, este costo representa \$2,424.69 donde la empresa Invagro no ganaría ni un beneficio, por lo que se estima una rentabilidad del doble sobre el valor anterior, como precio final al agricultor que quisiera obtener el invernadero. Hay que aclarar que este costo, sale tanto por el costo de Ferretería, costo de plástico, costo de madera, costo de malla, y costo de producción. Los detalles del invernadero están en el anexo 5.2 y el anexo 5.3. Donde se observa específicamente cual es el costo por metro cuadrado, que a partir de ahí, se puede obtener el **precio del producto** de invernadero. El costo por metro cuadrado en este caso es de \$2,42, es decir que para la venta del producto y la rentabilidad que Invagro desea, será \$4.73. Dentro del costo por metro cuadrado no esta incluido, el costo por mano de obra.

La empresa Invagro Cía Ltda prevé en el primer año de funcionamiento en el mercado, vender 20 invernaderos¹¹, es decir que se venderán alrededor de los que existen actualmente¹². Con una tasa de crecimiento de venta de invernaderos del 9.11%, tasa significativa, tomando en cuenta que en Almería¹³, es mayor.

¹⁰ Se toma como base, este valor ya que los invernaderos existentes en la zona peninsular tienen esta área.

¹¹ La demanda, se obtuvo de la encuesta que se ha realizado.

¹² Hasta el año 2001, existen quince invernaderos en la Zona Peninsular. Fuente: INEC,2001

¹³ Almería, situada en España, la tasa de crecimiento en los años 90, fue del 24% anualmente.

5.3.1.2 Ingreso Proyectado por Venta de Asesoramiento de Invernaderos

Este ingreso, que es un servicio que se le dará a las personas que desearían tener mayor conocimiento de los invernaderos, se ha dividido en cuatro sub-ingresos, si se lo puede decir así, tanto por el número de personas que asistirán al curso o consultoría, como por el número de total de cursos o seminarios que se darán anualmente. Estos ingresos estimados por este servicio, se encuentran en el anexo 5.8.

El asesoramiento tiene un precio igual para todos los cuatro ingresos (cursos, seminarios, asistencia a personas jurídicas y asistencia a personas naturales) que tiene este servicio y se da a detalle dentro de los primeros cinco años, el total de los ingresos para los diferentes años del asesoramiento que dará Invagro Cía. Ltda.

Estos ingresos, tiene como parámetro, 36 asistencias técnicas en el primer año, es decir nueve por los cuatro ingresos antes mencionados. Cabe recalcar que la tasa de crecimiento del asesoramiento será del 15%.

5.3.2 Depreciación

El método de depreciación utilizada fue el de línea recta y se lo realizó en los períodos que se muestran en el anexo 5.9. En lo que respecta al valor de salvamento este se lo consideró únicamente para la recuperación de activos por parte de los accionistas al final de la vida útil de proyecto (5 años) y es el valor en libros de los bienes a depreciar en ese periodo no se consideró el valor de realización o de mercado de los bienes al final de los 5 años puesto que existe la posibilidad de que la planta siga operando después de

un estudio de mercado que así lo determinare. El detalle de los montos de la depreciación acumulada se muestra en el anexo # 5.9.

5.3.3 Costos de Producción

Gastos Operativos: los gastos operativos están dados para los 5 años que el proyecto esta establecido. En el Anexo #5.7 se puede apreciar el resumen de los egresos operacionales. Su desglose se encuentra en los anexos de producción, consumo de materias primas, mano de obra y gastos de administración y fabricación, pudiendo ser observados estos rubros en los Anexos 5.3 al anexo 5.13.

En los costos operativos, los proveedores se lo realizan al contado, puesto que como nueva empresa tanto para ellos como a la empresa no será bien visto, la demora de pago, y se abastecerá de lo más rápido posible de la materia prima, que siempre y cuando se adquiera cuando salga algún contrato de venta de invernaderos. En lo que respecta al costo de mano de obra directa e indirecta, solamente se mantendrá siempre y cuando salga un contrato o venta de invernaderos, ahí se utilizara a recursos humano que servirá como servicio prestado en el momento de la instalación, construcción y equipamiento del invernadero y esta se mantendrá constante y el sueldo que percibirán a un trabajo que no necesita mayor preparación sino solamente mayor dirección.

5.3.4 Gastos Administrativos y de Ventas

El cuadro de los sueldos por 11 personas situadas de acuerdo al cargo y a las funciones que ocuparán en el desarrollo del presente

Plan de la empresa de Invernaderos, las mismas que se encuentran detalladas en el capítulo anterior, tanto en sus niveles de remuneraciones como de sus funciones y responsabilidades. Las cantidades detalladas representan el mínimo de sueldo mensual de cada categoría.

Los gastos administrativos y de venta se detallan en la tabla en la tabla 5.6 que se muestra a continuación y los detalles se los puede ver en el Anexo 5.12 y el Anexo 5.14.

Al igual que en el caso del personal de la mano de obra directa e indirecta de fabricación del invernadero de la empresa y de los invernaderos que se vendan, también están las remuneraciones del personal administrativo y de venta permanece inalterable durante los 5 años de vida del proyecto, cabe anotar que el rubro de remuneraciones administrativas es uno de los gastos más fuertes que la empresa Invagro Cía Ltda, se le presenta; esto se debe a que el personal que labora en esta área debe tener una preparación altamente profesional, que tenga conocimiento agrícola y bajo invernaderos. Además están las comisiones y el transporte que recibirá el asistente de promoción y de ventas, el cual se movilizará para hacer los contactos ya sea venta de invernaderos como asesoramiento de invernaderos y él será una relación directa dentro del volumen de ventas con los clientes futuros de la empresa Invagro Cía. Ltda. Además tenemos los costos de publicidad, puesto que como empresa nueva y un producto nuevo en el mercado dará un importante agilitamiento en las ventas y el conocimiento de la empresa.

Plan de la empresa de Invernaderos, las mismas que se encuentran detalladas en el capítulo anterior, tanto en sus niveles de remuneraciones como de sus funciones y responsabilidades. Las cantidades detalladas representan el mínimo de sueldo mensual de cada categoría.

Los gastos administrativos y de venta se detallan en la tabla en la tabla 5.6 que se muestra a continuación y los detalles se los puede ver en el Anexo 5.12 y el Anexo 5.14.

Al igual que en el caso del personal de la mano de obra directa e indirecta de fabricación del invernadero de la empresa y de los invernaderos que se vendan, también están las remuneraciones del personal administrativo y de venta permanece inalterable durante los 5 años de vida del proyecto, cabe anotar que el rubro de remuneraciones administrativas es uno de los gastos más fuertes que la empresa Invagro Cía Ltda, se le presenta; esto se debe a que el personal que labora en esta área debe tener una preparación altamente profesional, que tenga conocimiento agrícola y bajo invernaderos. Además están las comisiones y el transporte que recibirá el asistente de promoción y de ventas, el cual se movilizará para hacer los contactos ya sea venta de invernaderos como asesoramiento de invernaderos y él será una relación directa dentro del volumen de ventas con los clientes futuros de la empresa Invagro Cía. Ltda. Además tenemos los costos de publicidad, puesto que como empresa nueva y un producto nuevo en el mercado dará un importante agilitamiento en las ventas y el conocimiento de la empresa.

5.3.5 Gastos Financieros

Los valores correspondientes al pago del préstamo (tabla de amortización) se pueden observar en el anexo # 5.10. La tasa de interés para el pago del préstamo es tomada de la tasa a largo plazo del BNF o Corporación Financiera Nacional.

Por efecto de dolarización, las tasas pueden estar a niveles inferiores, pero para efectos de análisis es siempre mejor considerar un poco más alta, para evaluar de mejor manera la factibilidad.

5.4 RESULTADOS DE LA SITUACION FINANCIERA DE INVAGRO CIA LTDA.

5.4.1 Estado de Resultados

El estado de Resultados, documento que resume los ingresos y los gastos de la Empresa Invagro Cía. Ltda. a lo largo de un periodo contable, y las diferentes utilidades netas en los primeros cinco años de gestión de la empresa y el porcentaje sobre la venta.

En esta tabla, proporciona el estado de resultado de Invagro Cía. Ltda. para el año 1 hasta el año 5. Las utilidades netas se muestran en la primera columna y en la segunda columna el índice de la utilidad neta con respecto a las ventas proyectadas.

Como se puede ver en las proyecciones, el primer año no hay beneficio, puesto que es el inicio de la empresa, donde la inversión y las tasas de crecimiento son muy bajas en al arranque de los ingresos estimados; y recién en el tercer año la empresa recién

tiene una utilidad considerable, viendo el porcentaje del índice de la utilidad neta sobre las ventas que es un 13,18%, es un valor muy significativo, puesto que se puede concluir que los dos primeros años, serán de un proceso de transición para la empresa. Con mayor detenimiento se observa en el anexo 5.11, el estado de perdidas y ganancias.

5.4.2 Flujo de Caja

El valor de un activo o de toda una empresa en este caso se determina a través del flujo de efectivo que esta genera. El ingreso neto de Invagro es importante, pero el flujo efectivo es aun más importante, porque el efectivo es indispensable para comprar aquellos activos que se requieren para continuar las operaciones. A continuación se presenta el Flujo de caja en la tabla 5.5 y los detalles del mismo en el anexo 5.13.

Tabla 5.5 Resumen del Flujo de Caja (US \$)

Años	Saldo Neto en Caja
Año 0	\$ (43,309.80)
Año 1	\$ 11,871.23
Año 2	\$ 15,096.35
Año 3	\$ 18,669.85
Año 4	\$ 22,550.86
Año 5	\$ 31,627.23

Elaborado: Los Autores

Los ingresos operacionales están en función de los niveles de producción antes establecidos así como el precio que fue previamente obtenido.

Los egresos operacionales son mayores que los no operacionales siendo el rubro de Gastos de administración el que más incide en este egreso. Debido a que los egresos son elevados, debe buscarse la forma para poder disminuirlos. Los egresos no operacionales muestran los pagos de intereses y los pagos de capital, los dividendos a accionistas, el pago de impuestos y el pago de participación de empleados.

5.4.3 Balance General Pro forma

El balance general donde se presenta la posición financiera de la empresa a una fecha determinada, en la tabla 5.6 así como los detalles en el anexo 5.12, muestra los activos en la parte superior y los pasivos y el capital contable en la parte inferior que son los derechos que pesan contra tales activos. Los activos de Invagro se listan en el orden de su liquidez o tomando como base el periodo generalmente se necesita para convertirlos en efectivo. Los derechos sobre los activos se listan de acuerdo con el orden en que deben ser liquidados.

Tabla 5.6 Resumen del Balance General (US\$)

PROYECTO INVAGRO BALANCE GENERAL HISTÓRICO PROYECTADO					
	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
ACTIVO CORRIENTE					
TOTAL DE ACTIVOS CORRIENTES	\$ 16,062.60	\$ 15,315.02	\$ 18,210.08	\$ 21,478.33	\$ 25,089.98
TOTAL ACTIVO FIJO NETO	\$ 33,757.20	\$ 29,736.48	\$ 25,715.77	\$ 21,695.06	\$ 13,653.63
TOTAL DE ACTIVOS	\$ 49,809.80	\$ 45,051.50	\$ 43,925.85	\$ 43,173.39	\$ 38,743.61
PASIVO CORRIENTE					
TOTAL DE PASIVOS CORRIENTES	\$ 41,715.30	\$ 36,646.02	\$ 30,740.14	\$ 23,842.05	\$ 15,788.17
OTROS PASIVOS					
Impuestos por Pagar	\$ 5,105.01	\$ 6,070.03	\$ 7,159.44	\$ 8,363.33	\$ 9,694.33
TOTAL DE PASIVOS	\$ 46,820.30	\$ 42,716.05	\$ 37,899.58	\$ 32,205.37	\$ 25,482.51
PATRIMONIO					
TOTAL DE PATRIMONIO	\$ 2,989.49	\$ 2,335.46	\$ 6,026.27	\$ 10,968.01	\$ 13,261.11
TOTAL DE PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 49,809.80	\$ 45,051.50	\$ 43,925.85	\$ 43,173.39	\$ 38,743.61

Elaborado: Los Autores

Los activos reflejan los valores de las inversiones por realizar, el detalle de cada rubro de la inversión puede ser visto en el Anexo 5.1, así mismo dentro de los Activos se ve reflejada en los valores de caja y Bancos, depreciación de los activos y el Capital de Operación.

En lo que respecta a los pasivos corrientes, estos reflejan la porción de la deuda que hay que amortizar en el año, mientras que el pasivo a largo plazo muestra el remanente del capital que todavía esta pendiente por cancelar.

El patrimonio se refleja el uso de las utilidades retenidas así como el capital social dado por los accionistas además de las retenciones de ley.

5.5 EVALUACION DEL PROYECTO

Se utilizará dos de las técnicas más comunes de evaluación de proyecto que son el valor actual neto y la tasa interna de retorno.

Ambos criterios son valiosas guías para determinar la creación del valor del proyecto, y generalmente arrojan resultados equivalentes (el VAN en valores monetarios, y la TIR como tasa de rentabilidad). Sin embargo, el criterio de valuación VAN presenta algunas características que lo hacen más recomendable que la TIR, particularmente en aquellos casos donde ambas medidas arrojan resultados opuestos. La principal ventaja del criterio VAN es el supuesto de reinversión de los flujos de fondos a la tasa de costo de capital de la empresa (k), mientras que el criterio TIR impone el supuesto más restrictivo de reinversión a la misma tasa TIR.

5.5.1 Factibilidad Financiera

La suma de los FCF (Free Cash Flows), descontados a una tasa que refleje adecuadamente el costo de capital de la empresa, para el período seleccionado, se conoce como VAN (Valor Actual Neto).

Alternativamente el valor creado por el proyecto, puede expresarse como una tasa de rentabilidad, de interpretación más intuitiva en el ambiente de los negocios. Esta tasa se denomina TIR (Tasa Interna de Retorno), y expresa la tasa de descuento que hace cero los valores actuales de los FCF proyectados (VAN).

Además es la única tasa de rendimiento por periodo en el cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual, la tasa de rentabilidad del proyecto o TIR es la tasa mas alta que un inversionista podría recibir sin perder dinero, siempre y cuando los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y esta deuda fuera pagada por las entradas de efectivo originados por el proyecto a medida que las tuviera.

De igual manera como se procedió con el cálculo del valor actual neto para cada uno de los flujos presentados, también se calculara el TIR para cada uno de ellos, se agrupan y prestan en el cuadro que a continuación se muestra:

La obtención de la TIRF y del Van se lo hace sobre la base de los flujos operacionales de Caja, los resultados obtenidos y descontados al 15% y durante 5 años fueron los siguientes:

Tabla 5.7 Obtención TIRF y VAN Del Proyecto

TIRF	29.66%
VAN	\$ 22,939.22

Elaborado: Los Autores

Estos valores hacen que el proyecto sea totalmente viable en lo que tiene que ver en el aspecto financiero. Hay que recalcar que estos valores sobresalen, siempre y cuando los dos ingresos que tienen Invagro Cía Ltda, se lo maneja a la vez. Es decir al descontar los valores del flujo operacional para calcular el VAN pero incluyendo los dos casos de ingresos provenientes por la venta de implementación de invernaderos y los ingresos provenientes por la venta de asesoramiento de invernaderos.

Se ve que la tasa de retorno del proyecto por si sola no significa nada, se necesita saber cual es la tasa de retorno que espera obtener la persona que va a invertir en el proyecto. Lo que si se puede inferir es que aún teniendo una tasa de interés para el préstamo del 15%, el TIR del proyecto la supera haciendo rentable al proyecto con un préstamo de esta naturaleza.

5.6 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Esta técnica indica que proporción del VAN o de la TIR cambiará en respuesta a un cambio dado en una variable del análisis, manteniendo las demás constantes. Se parte de un caso base, utilizando los valores esperados de todas las variables. Luego se seleccionan diversas variables clave, y se las cambia de a una a la vez (por ej. -10%, - 20%, +10%, +20%), procediéndose a recalcular el VAN y la TIR. Finalmente se gráfica el VAN / TIR contra la variable que fue cambiada. Las pendientes de las líneas del gráfico indican

cuán sensible es el proyecto a cada una de las variables. Si por ejemplo, el VAN cambia de signo ante cambios moderados en alguna de las variables, esto indica que el proyecto es muy riesgoso. El análisis de sensibilidad es un método muy práctico, y de bajo costo, para analizar el riesgo, que otorga una gran visibilidad acerca de las variables del proyecto que requieren un análisis y seguimiento más detenido.

5.6.1 Variación del precio de venta

Actualmente el mercado está saturado de pésimos servicios en el área de Internet debido a diferentes factores pero los más representativos están en que las diferentes empresas no cuenta con una página adecuada suficiente para presentar los diferentes productos o las negociaciones de las mismas y, además, la frecuencia de despachos hace que la mercancía se demore más de lo previsto puesto que los costos de prestar este servicio son altos gracias a diferentes factores políticos, legales y otros que interviene directa o indirectamente frente al proyecto, ofrezca precios con un incremento del 5%

De acuerdo con estos valores se calcularon los diferentes indicadores como el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno. Ver Anexo 5.14 y Anexo 5.15

5.6.2 Variación de las Unidades de venta por servicio (Escenario Negativo).

Se estimaron las cantidades de venta del proyecto. Estas cantidades, varían desde la demanda estimada, hasta una cantidad de venta mínima, con la cual la empresa puede sostenerse, sin percibir ingresos. De acuerdo con estas cantidades se calculan los

diferentes indicadores como el Valor Presente Neto (VPN), y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Si la cantidad demandada disminuye en un 5%. Ver Anexo 5.14 y Anexo 5.15

5.6.3 Análisis de sensibilidad: VPN con cambios en el precio y la las unidades de Demanda.

En el anexo 5.15 muestra posibles variaciones en los precios y en las unidades de demanda, para determinar el comportamiento del valor presente neto y la tasa interna de retorno.

CAPÍTULO 6

EVALUACIÓN

SOCIAL-AMBIENTAL

La evaluación social del proyecto consiste en comparar los beneficios que dicho costos implican para la sociedad; es decir consiste en determinar el efecto del proyecto sobre el bienestar de la sociedad.

En términos del monto del ingreso nacional, los beneficios sociales anuales del proyecto, se miden por el aumento que el proyecto provoca en el ingreso nacional: los costos, por el ingreso nacional sacrificado por el hecho de haber llevado a cabo ese proyecto y no cualquier otro.

El proyecto será rentable en la medida que el ingreso nacional generado por éste, sea mayor o por lo menos igual que el se hubiera obtenido por ejecutar el mejor proyecto alternativo.

El hecho que en el invernadero se utilice materia prima natural, plástica y de ferretería, hace que el uso de estos materiales para la elaboración de la estructura no tengan ningún costo social para los ingresos anuales del país por el sacrificio de recursos destinados a la producción de invernaderos; podría considerarse como costo el hecho de la utilización de tierras que se podrían utilizar para labores agrícolas pero eso, solamente sería en el momento en que todas las tierras de la Península de Santa Elena se encuentren totalmente ocupadas de invernaderos pero, por el momento no lo están ; en tal caso son más los beneficios que presta por la utilización de ésta tierra que por el sacrificio de ésta para ser utilizada en lugar de cultivos.

El implementar invernaderos en la Península de Santa Elena no es una solución experimental, es un sistema probado por años en

Europa, especialmente en España, así como en Israel y otros países del mundo con resultados extraordinarios.

Se trata del sistema de CULTIVOS PROTEGIDOS Y CONTROLADOS que mediante el uso de la TECNOLOGIA Y PLASTICOS, abre excelentes posibilidades de desarrollo y supervivencia de pequeñas comunidades para que se puedan insertar efectiva y eficientemente en el mundo globalizado.

6.1 BENEFICIOS A LA SOCIEDAD CON CULTIVOS PROTEGIDOS

Analicemos este sistema de producción agrícola: CULTIVOS PROTEGIDOS Y CONTROLADOS CON LAS TECNOLOGIAS DEL PLASTICO.

6.1.1 Reducción de Impacto Ambiental

- Reducción de la tala de bosques.
- Eliminación del uso de herbicidas.
- Reducción sustantiva del uso de insecticidas y fungicidas.

6.1.2 Buenos Precios

- Programación de Cosechas.
- Calidad de los productos.

6.1.3 Buena Calidad

- Baja incidencia de agroquímicos.

- Frutos sanos y limpios.
- Vida útil prolongada.

6.1.4 Alta productividad.

- Acolchado dos a tres veces más que cultivos tradicionales.
- Micro túneles de dos a cuatro veces más que cultivos tradicionales.
- Invernaderos cuatro a doce veces más que los cultivos tradicionales.

6.1.5 Bajos Costos

- Eliminación de Herbicidas y mano de obra en desmalezado.
- Reducción de Insecticidas en proporción a las prácticas culturales y los métodos preventivos.
- Reducción de Fungicidas en proporción al control de la humedad relativa y temperatura.
- Reducción del consumo de Agua.
- Reducción del consumo de fertilizantes.

En lo que respecta a la mano de obra, la utilización de ésta es muy reducida. Por el motivo, que solamente se contrataría (4 - 7 jornales) para la construcción del invernadero. Teniendo lista el área en dónde se piensa instalar algún invernadero, se contratará a carpinteros, ebanistas para las operaciones de la logística, abastecimiento de materiales y distribución del producto a los puestos de consumo.

El valor presente social del flujo de los beneficios sociales netos del proyecto lo podemos obtener utilizando una tasa social, tasa sombra de descuento correspondiente para cada año, ésta tasa social de

descuento será igual a la tasa de interés de mercado, que en este caso es del 17% anual en dólares.

Dentro de la evaluación social se consideran los beneficios y costos sociales indirectos generados por el proyecto, dentro de los cuales, por la utilización de la venta de invernaderos se puede enumerar los siguientes:

La extensión ideal de un invernadero es 2.000 m². Para su construcción se necesitan 7 personas con una duración de 15 días, más la contratación de 2 jornaleros que trabajen todo el día en el cuidado del cultivo, 4 personas que recojan la cosecha y 1 coordinador significa una oportunidad de empleo para las personas en la zona a construirse.

Se tiene conocimiento que en la Península existen apenas 2 hectáreas de invernaderos versus las 1200 hectáreas existentes en la sierra (Carchi, Loja, Baesa, Tungurahua), siendo ésta última la provincia pionera de Invernaderos de hortalizas. En el País, se comenzó a implantar invernaderos hace 20 años, invernaderos de flores, de preferencia en la zona de Cayambe debido a que tiene las condiciones climáticas (clima, luminosidad) siendo la zona de gran consideración a nivel exterior (compitiendo con Colombia y México).

Las zonas de Santa Elena, en donde hay existencias de cultivos bajo plástico son: El Embalse, Chongon, Punta Carnero, San Rafael, Cedegé, San Antonio-San Juan.

6.2 Beneficios sociales del cultivo bajo invernadero frente al cultivo de aire libre.

Considerando esto, los beneficios sociales del proyecto, hay que revisar el: Rendimiento Cultivo Aire Libre vs. Rendimiento Cultivo bajo Invernadero de tomate.

Tabla 6.1 Cultivo Aire Libre de tomate.

Extensión: 1 Hectárea – 10.000 m ²
En donde c /m ² , puede sembrarse 2 plantas. Por ende, existirán 20,000 plantas
Producción por Planta (Kg.): 1.5 Kg.
Producción total: 30.000 Kg. (20.000 pl x 1.5 Kg./pl)
Caja de Tomate: 20 Kg.
Producción Cajas: 1500 cajas.

Elaborado: Los Autores

Tabla 6.2 Cultivo Bajo invernadero de tomate

Extensión: 1.000 m ²
En donde c / m ² , puede sembrarse 2.5 plantas. Por ende, existirán 2.500 plantas.
Producción por Planta (Kg.): 2.5 Kg.
Producción total: 6.250 Kg. (2.500 pl x 2.5kg/pl)
Caja de tomate: 20 Kg.
Producción Cajas: 313 cajas
313 en 1000 m ² , si fuesen 10,000 m ² 3,130 cajas de tomates

Elaborado: Los Autores

El beneficio es eminente para aquel que cultiva bajo invernadero, al productor le garantizará íntegramente la producción. Mientras cuando se hace la producción al aire libre, de los 60.000 kilos que se recoge de una hectárea no le garantiza que recoja la totalidad de la cosecha, y si la hipótesis se cumpliera que se recogiera la totalidad de la cosecha se recogería 3.000 cajas versus las 5.000 cajas que se recoge en un invernadero de 1.000 m².

La Península de Santa Elena alberga una infraestructura de riego para 60,000 hectáreas, en donde se está transformando en un importante centro de actividad económica-agrícola. Si las aprovecharíamos en su totalidad en el futuro, tuviéramos un avance económico de la relación que mencionamos hace poco.

Indudablemente nos enfrentamos al reto de los posibles impedimentos que los agricultores acepten estos cambios productivos que se está dando en Europa, en éste caso la implementación del invernadero, tanto individual, organización e institucional. No hace más de treinta años, la siembra del maíz más allá de la zona mediterránea europea era un sueño. En los actuales momentos, el maíz es el cultivo que más aporta a la dieta animal en países fríos, como Holanda, Dinamarca o Finlandia, incluso éste último produce trigo con calidad panadera, para citar como ejemplo, que los agricultores de dichas zonas aceptan cambios.

6.3 Principales ventajas de la Zona

Tenemos una amplia zona, para poder cultivar y sobre todo el no incurrir en costos, como es la transportación, intermediación e incluso la importación de varios productos agrícolas.

Las principales ventajas de la Península de Santa Elena podrían resumir:

- ✓ **CLIMA:** Posee un clima cálido seco con abundante sol durante el día y bajas temperaturas por las noches.
- ✓ **SUELO:** El suelo en su mayoría es irregular, factor que lo hace inmune a las inundaciones ya que tiene sus propios desagües

naturales, además de sus nutrientes y su estructura propiamente dicha hacen que estos sean aptos para el cultivo.

- ✓ **UBICACIÓN:** La Península de Santa Elena está ubicada cerca de los principales puertos del Ecuador tales como el Puerto Marítimo de Guayaquil, y el Puerto de Manta y Puerto Bolívar, con lo cual la hace atractiva a la inversión agrícola extranjera.
- ✓ **SISTEMA DE RIEGO:** Posee un sistema de canales de distribución de agua dentro de un área aproximadamente de 45,000 hectáreas que beneficia a estas tierras con lo cual se facilita el riego durante las 24 horas del día y los 365 días del año.
- ✓ **VIAS DE ACCESO:** La zona está cruzada por un sistema de carreteras de 1ero y 2do orden con lo cual facilita los medios de transporte tanto sus cultivos como para su producción y transporte.

Por ejemplo, en la actualidad se tiene pensado introducir la papa como cultivo en la Costa, algo que años atrás era algo imposible. Si bien la papa es originaria de climas fríos, quizás la mayor parte de este cultivo se produce en regiones de climas templado y caliente como en la India, China e Indochina. La condición fisiológica más trascendente es que al menos en algún momento del día la temperatura baje a 18° C o menos, para que la tuberificación (formación de tubérculos) pueda ocurrir eficientemente. Si existe ese reto, por que no implantar esa necesidad; la introducción de Invernaderos en la Península en el futuro. El rendimiento de los cultivos se pronostica muy satisfactorio.

La Península de Santa Elena, zona de suelos francos y de clima mediterráneo seco, se está transformando aceleradamente en un importante centro de actividad agrícola como habíamos mencionado.

Con el propósito de hacer un uso óptimo de esta nueva infraestructura, CEDEGE asumió el reto de inventariar y validar alternativas agrícolas rentables para el productor de la zona. Dentro de este marco, en 1998 técnicos de CEDEGE, CIP (Centro Internacional de la Papa), INIAP Y MASHAV de Israel, llegaron a un acuerdo para la adquisición, investigación y validación de alternativas tecnológicas para la producción de papas bajo riego, como una de las alternativas en el período estival.

En términos de la factibilidad económica los razonamientos fueron contundentes: el consumo estimado en la región de Guayaquil es de alrededor de 40 Kg. por persona en el año; la Costa Ecuatoriana se provee de papa en la mayoría de la Sierra, además de algunas importaciones desde Perú; las diferencias de precios al consumidor entre ambas regiones, en términos históricos pueden fácilmente alcanzar un 100% debido al transporte y a la intermediación, y eso es lo que buscamos a parte de implementar invernaderos, que el Productor no tenga barreras y tener una opción de una cosecha garantizable. El ofrecer una capacitación desde la mano de obra, un control cultural, control biológico, control de plagas y sobre todo un buen control de cultivo.

Es decir, si los costos de producción y de intermediación fueran equivalentes, el consumidor de la Costa podría acceder, por lo menos en cierta época del año, a un producto 50% más barato, sin que los productores de esa región y otros actores de la cadena agroalimentaria sufran ningún perjuicio económico. Por último, la cercanía del puerto de Guayaquil, por donde entran gran parte de los

insumos agrícolas y su proximidad a la Ciudad de Guayaquil implican ingentes ahorros en costos de producción y transporte.¹⁴

Volviendo al tema sobre el cultivo de papa se presenta una nueva señal; para garantizar la oferta, los productores semilleros de la Sierra, deben considerar ahora la producción de un material diferente al que verán como cultivo en sus propias tierras; deben considerar, además la producción a escala de semillas meses antes de ser entregada a los productores costeros y, deben garantizar un producto que esté en condiciones sanitarias y de vigor capaces de soportar el estrés típico de la región costera.

Todo esto es posible si los semilleros de la Sierra y los productores de la Península están dispuestos a adoptar la modalidad del cultivo bajo contrato, aunque no es una tarea posible.



CIB-ESPOL

6.3.1 Costos de Producción frente a la Competencia

Es importante saber que en nuestro País y muy especialmente en la zona de la Península de Santa Elena los inversionistas agrícolas cuentan con una excelente ventaja y es que la materia prima que en este caso es la tierra en donde se pueden iniciar un proyecto agrícola no es necesario utilizar muchos componentes o insumos para la producción ya que los suelos están compuestos de una excelente materia orgánica debido a que casi nunca han sido utilizados, además la cercanía de la zona de los mercados internos hace de este lugar un sitio adecuado para producir con bajos costos de producción.

¹⁴ “CULTIVOS CONTROLADOS” 2000 Volumen 2 Numero 6 – www.sica.gov.ec

Debemos indicar también que la zona de Península de Santa Elena está cruzada por vías de comunicación y carreteras estables que se unen con los puertos de embarque y se comunican con todas las regiones del País, cabe aclarar que estas vías son estables durante los doce meses del año de tal forma que el inversionista agrícola está con una seguridad absoluta para poder sacar sus productos a los sitios de consumo o a los Puertos de embarque o comunicarse con las vías de salida hacia el Norte o hacia el Sur con salida hacia los países como es Colombia, Venezuela y Perú.

Otra de las ventajas por abaratar costos es que nuestro país todavía tenemos Mano de Obra barata con relación a otros países del Área Andina o Países Europeos de tal suerte que estas son ventajas muy importantes con las cuales cuenta los agricultores que invierten en esta zona.

De una u otra forma el proyecto beneficiaría a la zona de la costa, zona que por muchos años fue desértica y que en la actualidad es una de las zonas más productivas.

Este proyecto es de gran magnitud, que si se le sacara el mayor de los provechos la cantidad o el porcentaje de horas incorporadas a la agricultura fueran mayores a pesar que la cantidad de horas no son utilizadas en su totalidad, existe producción.

Considero que si este proyecto fuera manejado de la mejor forma en implementar invernaderos y aprovechar el trasvase la Península de Santa Elena fuera un potencial agrícola, que haría que el Ecuador pudiera competir con otros países, ya que tenemos la

infraestructura, tenemos condiciones climáticas, lo único que falta es el apoyo económico por parte de los gobiernos

6.3.2 Ausencia de factores en cultivos de la Península de Santa Elena

Ecuador tiene un gran potencial agrícola-económico para la producción de diversas hortalizas. Los patrones de radiación y pluviosidad son los mejores del mundo. Esto debe ser entendido y explotado a plenitud.¹⁵ Aunque en toda área agrícola, los productores se enfrentan con impactos naturales, sociales (emigraciones) y económicos. Por tal motivo, se ha observado la ausencia de ciertos factores, hacen que un cultivo no rinda y sea un fracaso la producción que se tiene prevista para el inversionista. Estos son los siguientes:

6.3.2.1 Control Cultural

Uno de los mayores problemas en la agricultura Ecuatoriana es la falta de un control cultural. La falta de prácticas como podas, fitosanitarias, eliminación de plantas y raíces enfermas, el uso de variedades resistentes, evitar densidades demasiado altas, rotación de cultivos, evitar el uso de agua contaminada, etc.

6.3.2.2 Infraestructura.

Se debe tener un buen uso de mallas, para evitar inmigraciones de insectos en el cultivo,

- ✓ Uso de aspiradoras de Insectos
- ✓ Desinfección con vapor

¹⁵ "CULTIVOS CONTROLADOS" 2000 Volumen 2 Numero 6

- ✓ Inundación del suelo para controlar enfermedades del suelo, etc

Un error de los Agricultores de la Costa que se presentan en la actualidad es , implementar técnicas y diseños de invernaderos de la sierra, éstos al corto plazo han visto perder toda la inversión y no han vuelto a recuperar.

6.3.2.3 Control Etológico

Se basa en la alteración del comportamiento de los insectos por medio de trampas de color, con feromonas y otros métodos. Este control no se realiza, debido a que se piensa que un mayor control de fungicidas ó plaguicidas se puede evitar insectos que afecten al cultivo, en cierta forma afecta al fruto y eso hace que no sea puro.

6.3.2.4 Control Químico

El control químico de plagas y enfermedades es la última medida a tomar. Hay que tener en cuenta si la aplicación se realiza en zonas específicas o generalizadas.

En este punto, es importante rotar los grupos de productos, para evitar resistencias. A través de investigaciones, se ha detectado que se realiza un exceso en la fumigación de 5 a 6 veces seguidas. Lo que se recomienda es Fumigar dos o tres veces seguidas con un producto del mismo grupo químico y después cambiar a otro grupo, más la utilización de insecticidas de baja toxicidad, para el hombre son requisitos recomendados para obtener un efectivo control químico.

Los agricultores aplican insecticidas de baja calidad o mezclas de insecticidas-fungicidas de 2-3 veces por semana, en época de lluvia sin considerar la incidencia de las plagas o umbrales económicos. En la época seca hacen aplicaciones una vez por semana. Ellos generalmente utilizan los productos recomendados por los vendedores, quienes en muchos casos han recibido muy poca capacitación específica sobre las principales plagas y por tanto, tienden a recomendar productos de amplio espectro

6.3.2.5 Control Biológico

Una de las características del proyecto es incentivar a que la agricultura se maneje en alejar las plagas y enfermedades a través del control biológico. Este se define como el control de plagas y enfermedades por medio de otros organismos vivos como parasitoides, depredadores, parásitos y patógenos. Es importante integrar el control biológico en cultivos para evitarnos un exceso de químicos que afecta totalmente una plantación y el posible riesgo de impedir el crecimiento de la plantas e incluso para guardar la salud del agricultor.

Los puntos más importantes que el proyecto encontró:

- ✓ El control biológico no incrementa los costos.
- ✓ No es fitotóxico.
- ✓ Se mejoran las condiciones de salud.
- ✓ Se obtienen productos de mejor calidad y más saludables.
- ✓ Las plagas no tienen resistencia a enemigos naturales.

Un ejemplo de control biológico es el de la mosca blanca utilizando avispas como la *Encarsi formosa* y *amitus fuscipennis*, parasitoides de las ninfas de la mosca blanca. Estas avispas se liberan dentro del

invernadero al inicio del cultivo, de ésta forma la población de avispas se establece dentro del cultivo, manteniendo baja la población de la mosca blanca.

En el Ecuador, desde 1984 apareció la mosca blanca, conocida como "La Negrita" que ha afectado en cultivos de todo el Ecuador. Esta plaga directamente ataca al follaje, y nemátodos de las raíces. Entre las enfermedades, la más notable fue causada por el hongo *Scierotium rolfsii* que ocasionó, podredumbre basal al tallo. Adicionalmente la planta parásito *Cyperus rotundum*, más conocida como "Coquito" penetra profundamente los tubérculos de muchos clones.

Tabla 6.3 - Plagas más importantes en el cultivo de tomate y otros.

Plagas	Daños y Síntomas	Minas	Pupa en el suelo	Resistencia a Plaguicidas
Spodoptera spp.	Larvas se alimentan principalmente del follaje, pero también pueden permanecer y alimentarse en el interior de los frutos. Las larvas, devoran completamente el follaje dejando solamente los tallos principales.		X	
Scrobipalpula Absoluta	Larvas minan todas las partes vegetativas de la planta. La presencia de minas entre la epidermis superior e inferior es un síntoma Típico del daño al follaje.	X	X	X
Liriomyza trifolii	Los adultos perforan las hojas, donde se alimentan y ovipositan). El mayor daño es causado por las larvas, las cuales construyen túneles en los mesófilos de la hoja y minan en forma serpenteada	X	X	X
Melanogromyza Tomaterae	Las larvas perforan los tallos del tomate, causando debilitamiento de la planta y quebrando los tallos.	X		
Prodiplosis Longifila	Las larvas son gregarias y daña los brotes en crecimiento. La alimentación de las larvas produce deformaciones en las hojas nuevas y permite la entrada de hongos.		X	
Meloidogyme Incognita	Tubérculos irregulares producidos por una hipertrofia de la corteza de la raíz y formación de agallas en el periciclo, lo que causa problemas en el crecimiento de la planta o incrementa la susceptibilidad a la deficiencia del agua.			X

Elaborado: Los Autores

Estos insectos- benéficos ayudan a combatir ciertas plagas. Por tal motivo, dentro de la capacitación o seminarios a dictarse, influenciaremos a nuestros clientes o interesados el combatir plagas a nivel biológico. Estos se clasifican en:

Patógenos: Estos organismos que causan enfermedad a los insectos como los virus, bacterias, hongos.

Depredadores: son artrópodos que consumen insectos presa para sobrevivir.

Parasitoides: Estos insectos colocan sus huevos dentro del hospedante, desarrollándose hasta emerger como adulto.

Parásitos: Estos organismos que viven a expensas de otro como los nemátodos entomopatógenos.

Tabla 6.4 - Plagas más importantes en el cultivo de tomate y otros.

Orden	Familia	Especie
Araneae	Araneidae Theridiidae Linyphiidae Lycosidae Salticidae Oxyopidae Amaurobiidae Gnaphosidae	
Dermaptera	Labiduridae	
Coleoptera	Carabidae	
Hymenoptera	Formicidae	(Solenopsis/Pheidole spp) (odontomachus bauri)
Odonata	Anisoptera	(Pantala Flavescens, Orthemis ferruginea)

Fuente: Gómez-Aristizábal y Rivera Posada 1987, Kranz et al. 1979, Parrella 1987, Gagné 1986, Povoln_ 1975, Schuster et al. 1991)

L. riparia. Esta especie generalmente prefiere el clima cálido y su distribución incluye varios países de Europa, Asia, África y América. A pesar de que la presencia de *L. riparia* no ha sido informada en Ecuador, la abundancia en Jubones no fue una sorpresa, debido a su presencia en Colombia, Venezuela, Argentina, Brasil y Chile.

Este insecto es particularmente abundante en los terrenos arenosos y húmedos, por ejemplo en áreas costeras, riveras de los ríos y campos con riego donde el insecto se refugia en las lomas que no se inundan. *L. riparia* es exclusivamente zoófago y su dieta se compone de gran diversidad de presas (incluyendo huevos, larvas y pupas de Lepidoptera, Díptera y Coleoptera). Este insecto está continuamente buscando presas y por tanto reacciona a incrementos en la población (respuesta funcional), lo cual lo convierte en el depredador más importante para este agro ecosistema.

- Algunos insectos del orden Hymenoptera parasitan las etapas inmaduras de insectos plagas. Las hembras adultas tienen gran capacidad para localizar los insectos en los cuales ovipositará, aun cuando estos permanezcan en el tejido de la planta.

TABLA 6.5 Plaguicidas no recomendables para ciertos cultivos del Ecuador

En cebolla y tomate y su toxicidad, según la clasificación de la OMS.			
Insecticidas	Nematicidas	fungicidas	Categoría
Monitor, Pillaron	Temik (aldicarb)		I a (extrem. tóxico)
Lannate (metomil)	Furadan		I b (altamente tóxico)
(aldrin)	(carbofurán)		
Curacron (			II (moderadamente tóxico)
profenofos)			
Vexter (Clorpirifos)		Brestan	
Dimepac (dimetoato)		Brema(fentinacetat)	
ambush(permetrina)			
Campo-Kill (			
cipemetrina)			
decis (deltrame trina)			
Dominex (			
alfame trina)			
Thiodan (endosulfán)			
Padan (cartap)			
Evisect (tiociclam)			
Malathion (malation)		Ridomil (metalaxil)	III (ligeramente tóxico)
Dimilin (		Polyram (maneb)	Productos que no
diflubenzuron)		aamanzin, Manzate	presentan peligro en
		Triziman d (	su uso normal
		mancozeb)	
		antracol (propineb)	
		Patafol (ofurace)	
		Rhodax (fosetil)	
		Captan	

* Oficialmente prohibido en Ecuador desde septiembre 1991.

(Fuente: Royal Society of Chemistry 1993)

6.4 Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

El manejo integrado de plagas, tiene como fin primordial racionalizar el uso de químicos en el manejo de las poblaciones de artrópodos plaga y enfermedades.

El reconocimiento de plagas y enfermedades permite identificar y evaluar el problema que se presenta en el cultivo; además es fundamental en la toma de decisiones para diseñar una estrategia de control.

Para llevar un buen control de plagas:

- La base de un control integrado es el monitoreo. Es decir, el Supervisor del cultivo, deberá tener una planilla de monitoreo, para llevar un registro de las plagas y enfermedades en el cultivo.
- Detectar temprano la presencia de plagas es importante para un control eficiente
- Los monitoreos se deben realizar semanalmente para detectar oportunamente enfermedades que pueden ser causadas por :
 - ✓ **Hongos:** gota, Botrytis, mildew plvoso, cladoporiosis, alternaria.
 - ✓ **Bacterias:** cáncer bacterial, mancha bacteriana, peca bacteriana, pudrición bacterial del tallo.
 - ✓ **Virus:** Mosaico del tabaco, mosaico del tomate.
 - ✓ **Nemátodos:** Meloidogyne. Sp

La falta de monitoreo hace que, fracase un cultivo. Si se realiza un buen monitoreo, se puede detectar artrópodos plaga dentro del cultivo:

Plagas del follaje: mosca blanca, minador, áfidos, cogollero, ácaros, pulgillas, etc.

Plagas del fruto: Pasador del fruto, barrenador del fruto, tuta, etc.

Plagas de la flor: mosca capadora, trips, etc.

Plagas del Tallo: barrenador del tallo y otras.

Si se detecta a tiempo, se pueden diferenciar los síntomas causados por enfermedad, desnutrición o daño por plaga sobre el cultivo.

6.5 Causas de los Productos Agropecuarios en el Ecuador.

6.5.1 Problemas Generales de Comercialización

TABLA 6.6 Causas y Efectos de la Comercialización.

CAUSAS	EFFECTOS
1. Desigual Distribución del Ingreso	Numerosas Transacciones de pequeña cuantía
2. Producción y Operación a escala reducida.	Altos Costos de producción y comercialización.
3. Desigual poder de negociación.	Injusta distribución de beneficios.
4. Falta de un sistema uniforme de pesas y medidas	Altos Costos de transacción.
5. Falta de estandarización de mercancías, envases y presentación.	Inspección ocular de los productos; altos costos de transacción.
6. Falta de crédito a la comercialización.	Especulación y escala reducida de comercialización.
7. Falta de oportunidad en los créditos a la producción	Especulación, compra al tiempo y acaparamiento.
8. Falta de innovaciones y cambios tecnológicos.	Estancamiento con altos costos y normas excesivas.
9. descoordinación en el transporte en la movilización de sus productos.	Maniobras innecesarias y mermas excesivas.
10. Manejo ineficiente de los inventarios.	Baja rotación de la mercancía, mermas excesivas y falta de higiene.
11. Métodos inadecuados de envases y embalaje.	Deterioro en la mercancía, mermas excesivas y baja productividad de capital.
12. Adulteración de los productos y engaños en el peso.	Daños al Consumidor.
13. Predominio de pequeños negocios familiares.	Márgenes excesivos del comercio detallista.
14. Actitud negativa hacia la actividad comercial.	Falta de apoyo gubernamental.
15. Falta de expertos en comercialización.	Altos costos y canales inadecuados de comercialización.
16. Legislación inadecuada.	Desorientación y dispersión de esfuerzos
17. Corrupción de empleados públicos.	Encarecimiento de la comercialización.
18. Programas sexenales.	Falta de continuidad en los programas de abasto.

Elaborado: Los autores

6.6 Informe Socioeconómico de la Península de Santa Elena (Promsa –ESPOL)

6.6.1 Introducción.

En los últimos años, la Península de Santa Elena ha sido centro de estudio por parte de planificadores e investigadores de diferentes instituciones y organismos no gubernamentales. Se han realizado diversos estudios, planificaciones, proyectos y como tal se ha desarrollado los siguientes proyectos de desarrollo : Desarrollo de los Recursos Hídricos y Tierras de la Península de Santa Elena, Plan Hidráulico Acueducto de Santa Elena CEDEGE, en 1982, Plan de Desarrollo Regional para la Península de Santa Elena CERUR, en 1999 y los actuales Planes de Desarrollo Estratégicos para los cantones de La Libertad, Santa Elena y Salinas por parte de la ESPOL, en el año 2000 entre otros.

6.6.2 Generalidades

La Península de Santa Elena está ubicada al suroeste de la Provincia del Guayas, limitando al norte con la Cordillera Chongón - Colonche (la que a su vez limita con la Provincia de Manabí), al sur y al oeste con el Océano Pacífico, y al este con el Estero Salado. El rasgo que la identifica es la denominada Puntilla de Santa Elena, el punto más saliente de la Costa ecuatoriana

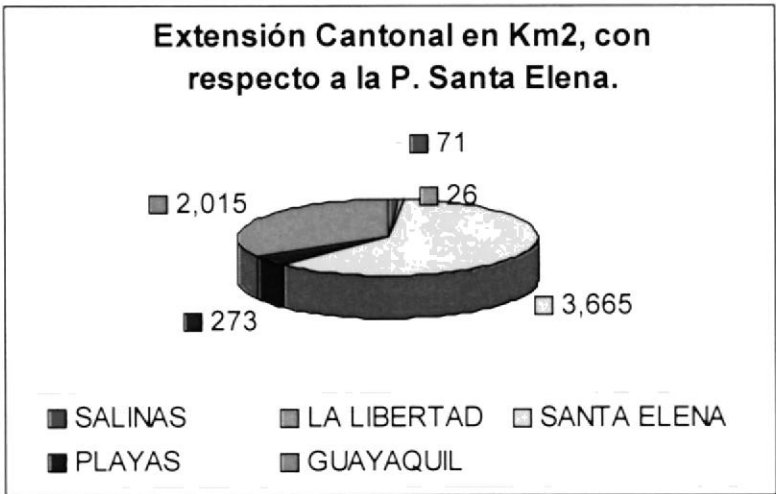
Además, posee una extensión total aproximada de 6.050 Km² (605.000 ha), que representa el 29,08% de la Provincia del Guayas y aproximadamente el 2% del área total del Ecuador. Está conformada por los cantones Salinas, La Libertad, Santa Elena, Playas y cuatro parroquias rurales del Cantón Guayaquil, que ocupan diferentes extensiones territoriales, tal como se muestra a continuación en la tabla 6.7 y en el Gráfico 6.1

TABLA 6.7 Extensión Territorial de la Península de Santa Elena.

CANTONES	SUPERFICIE (Km2)	
	Km2	%
SALINAS	71	1.17
LA LIBERTAD	26	0.42
SANTA ELENA	3,665	60.58
PLAYAS	273	4.51
GUAYAQUIL	2,015	33.32
TOTAL	6,050	100.00

Fuente: Plan de Desarrollo Estratégico Participativo Cantonal de La Libertad, Salinas y Santa Elena, 2000; SISSE, 2000

Grafico 6.1 Extensión Cantonal (Km2) en la Península de Santa Elena



Fuente: Planes de Desarrollo Estratégico Participativo de los cantones La Libertad, Salinas y Santa Elena, 2000; SISSE, 2000

La división por parroquias, urbanas o rurales, de los cantones antes mencionados se presenta en la tabla 6.8.

TABLA 6.8 – División Político Administrativa De La Región

CANTONES	PARROQUIAS URBANAS	PARROQUIAS RURALES
SALINAS	Salinas	
	Anconcito	
	José Luís Tamayo (Muey)	
LA LIBERTAD	La Libertad	
SANTA ELENA		Manglaralto
		Colonche
		Santa Elena
		Atahualpa
		Chanduy
		Julio Moreno
PLAYAS	General Villamil	
GUAYAQUIL		Juan Gómez Rendón(Progreso)
		El Morro
		Posorja

Fuente: CEE, 2000 (Centro de Estudios Estratégicos-Espol)

El sector rural de la Península está agrupado en organizaciones campesinas de tipo comunal, conocidas como comunas.

Incluso ya existe la Federación de Comunas de la Provincia del Guayas fundada el 13 de noviembre de 1965.

Los habitantes de las comunas, como la palabra lo indica, poseen bienes en común, o bienes colectivos. El principal de ellos es la tierra (tierras de labranza o pastoreo), pudiendo tener también industrias, acequias, herramientas, semovientes, establecimientos educacionales, etc., como la Ley lo reconoce y respalda. Sin

embargo, las principales actividades productivas, como la ganadería y la agricultura, son realizadas en forma individual por cada comunero, al igual que la comercialización de los productos, y es exactamente que se necesitan que se implementen programas de desarrollo para capacitar en cultivos bajo invernaderos, la construcción de los mismos, sus enfermedades y controles biológicos y culturales que se pueden implementar.

Según la Federación de Comunas de la Provincia del Guayas, en Santa Elena se encuentran legalizadas 64 comunas con cerca de 70.000 habitantes. Por lo anterior, se puede afirmar que el sector rural de la PSE está mayoritariamente conformado por comunas; las mismas que se muestran a continuación en la tabla 6.9.

TABLA 6.9 – Comunas De La Península De Santa Elena

CANTON	PARROQUIAS	COMUNAS
SANTA ELENA	CHANDUY	BAJADA DE CHANDUY
		CIENEGA
		EL REAL
		ENGUNGA
		MANANTIAL DE CHANDUY
		OLMEDO
		PECHICHE
		PUERTO CHANDUY
		SAN RAFAEL
		SUCRE
		TUGADUAJA
		VILLINGOTA
		ZAPOTAL
	COLONCHE	AYANGUE
		BAMBIL COLLAO
		BAMBIL DESHECHO
		CALICANTO
		CEREZAL BELLAVISTA
		FEBRES CORDERO
		JAMBELI
		LA AGUADITA
		LOMA ALTA
		MANANTIAL DE COLONCHE
		MANANTIAL DE GUANGALA
		MONTEVERDE
		PALMAR
		RIO SECO
		SALANGUILLO
		LAS BALSAS*
		SAN MARCOS
	MANGLARALTO	LIBERTADOR BOLIVAR (ATRAVEZADO)
		CADEATE
		DOS MANGAS
		LA ENTRADA

		MONTAÑITA
		OLON
		PAJISA
		SAN FCO. DE LAS NUÑEZ
		SAN PEDRO
		SINCHAL – BARCELONA
		SITIO NUEVO
		VALDIVIA
	SANTA ELENA	CERRO ALTO
		EL AZUCAR
		EL MORRILLO
		EL TAMBO
		JUAN MONTALVO
		PROSPERIDAD
		RIO VERDE
		SAN MIGUEL
		SAN PABLO
		SAN VICENTE
	JULIO MORENO	SAYA
		BARRANCA DE JULIO MORENO
		BELLAVISTA
		LAS JUNTAS DEL PACIFICO
		SACACHUN
		LIMONCITO
		SUBE Y BAJA
	GRAL. VILLAMIL(PLAYAS)	SAN ANTONIO
		ENGABAO
Guayaquil	GÓMEZ RENDON (PROGRESO	EL MAMEY
	POSORJA	
	EL MORRO	

Fuente: Federación de Comunas del Guayas, 2001

Se puede observar que la mayor parte de la población (40.72%) se encuentra ubicada en el Cantón más extenso, Santa Elena; cuya población es mayoritariamente rural.

El cantón La Libertad no fue considerado puesto que su población es urbana. Este cantón se caracteriza por recibir en sus suburbios a habitantes de otras parroquias que deben abandonar sus actividades rurales al no representarles lo necesario para subsistir.

En la tabla 6.4 se puede observar que el cantón con mayor proporción de población rural es Guayaquil. En segundo lugar está el Cantón Santa Elena, sin embargo, es este último el que posee mayor cantidad de comunas (59), y a su vez posee la mayor extensión geográfica de la región (3,665 Km²).

La población masculina es la que se encuentra en mayor proporción dentro de la población rural de la Península, siendo el Cantón Playas el que posee mayor cantidad de hombres con relación al número de mujeres. Sin embargo, el número de mujeres en edad fértil constituye un porcentaje importante dentro de todos los cantones mencionados. La población más abundante es la de 24 y más años, siguiéndole con frecuencia, en orden de importancia, la población infantil (de 0 a 5 años).

En cuanto a la tasa anual de crecimiento demográfico, ésta es negativa para Santa Elena y Playas, debido a la emigración de sus habitantes rurales, para dedicarse a actividades no relacionadas con el campo. Las cabeceras cantonales de la región representan el lugar de destino preferido. Sin embargo, este índice (el último del que dispone el país) es calculado para los años 1982-1990, correspondiente a diez años atrás. Al presente las condiciones han cambiado pues ciertas zonas de la Península cuentan con canales de riego desarrollados por CEDEGE, lo que ha significado la oportunidad para empresarios de explotar sus tierras y esto ha provocado que se contrate mano de obra. Por ello, según estudios realizados por CEDEGE, se habla de una tendencia de retorno de la población hacia sus lugares de origen.

TABLA 6.10 - Población De La Península De Santa Elena para el año 1999

POBLACIÓN TOTAL		
Cantones	Habitantes	%
SALINAS	31,503	12.40
LA LIBERTAD	69,727	27.44
SANTA ELENA	103,487	40.72
PLAYAS	29,048	11.43
GUAYAQUIL	20,354	8.01
Total	254,119	100.00

Fuente: ESPOL2000; SISSE, 2000

6.6.3 Beneficios Sociales en la Zona.

- Aumento de Oferta. Amplia gama de productos de consumo interno, (maíz, trigo) (fréjol, lenteja) (soya, maní, ajonjolí), tomate, cebolla, mango, sandía, uvas, flores tropicales.
- Incremento de la oferta de materias primas para Industria nuevas ya existentes.
- Fomento de la Exportaciones de Productos Agrícolas primarios e industriales.
- Ahorro de divisas por la disminución de products importados principalmente trigo, aceites.

- Generación masiva de empleo durante la construcción del Proyecto.
- Mejoramiento de bienestar de los habitantes, Implantación de política de redistribución de los ingresos.
- Implantación de técnicas modernas de riego y manejo de agua.

6.7 EVALUACIÓN AMBIENTAL

El impacto ambiental es la incidencia positiva y/o negativa sobre el medio ambiente, producida como resultado de cualquier actividad humana y del desarrollo de nuevas tecnologías, en la implementación de un sistema de invernaderos como componente principal social y ambiental. Debido a la demanda creciente de recursos, es muy importante realizar una evaluación para identificar, predecir y valorar el impacto ambiental que las acciones a desarrollar puedan causar y proponer medidas adecuadas de atenuación o mitigación.

Este análisis se basa en la aplicación de técnicas de muestreo y búsqueda de información específica con el fin de hacer un estudio integral, sobre esta pequeña región, sus habitantes y sus recursos naturales. El desarrollo de esta investigación determina las causas y las posibles consecuencias de los problemas que afectaría a la región y su entorno natural actual para el proyecto.

6.7.1 Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental

Un Estudio de Impacto Ambiental analiza un sistema complejo, con muchos factores distintos y con fenómenos que son muy difíciles de cuantificar. Para hacer estos estudios hay varios métodos y se usan unos u otros según la actividad de que se trate, el organismo que las haga o el que las exija.

Como ejemplo de uno de los métodos que se emplean en estos trabajos analizamos la llamada "**matriz de Leopold**" que fue el primer método utilizado para hacer estos estudios, en 1971, por el Servicio Geológico de los Estados Unidos.

Este sistema utiliza un cuadro de doble entrada (matriz). En las columnas pone las acciones humanas que pueden alterar el sistema y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas. En el original hay 100 acciones y 88 factores ambientales, aunque no todos se utilizan en todos los casos. Cuando se comienza el estudio se tiene la matriz sin rellenar las cuadrículas. Se va mirando una a una las cuadrículas situadas bajo cada acción propuesta y se ve si puede causar impacto en el factor ambiental correspondiente. Si es así, se hace una diagonal. Cuando se ha completado la matriz se vuelve a cada una de las cuadrículas con diagonal y se pone a la izquierda un número de 1 a 10 que indica la magnitud del impacto. 10 la máxima y 1 la mínima (el 0 no vale). Con un + si el impacto es positivo y - si negativo. En la parte inferior derecha se califica de 1 a 10 la importancia del impacto, es decir, si es regional o solo local, etc.

Las sumas de columnas y filas permiten hacer posteriormente los comentarios que acompañan al estudio.

Tabla 6.11 Matriz de Leopold Modificada

COMPONENTES AMBIENTALES	ACCIONES PROPUESTAS										
	Eleccion del Terreno	Controles biológicos	Alteracion de la cubierta del suelo	Riego	Ruido y Vibraciones	Excavacion de pozos	Agricultura	Alimentacion	Conservacin de la Naturaleza	Aplicacion de Fertilizantes	Reciclado de Residuos
FISICAS Y QUIMICAS											
Suelo											
Recursos Minerales										6/7	1
Suelos										7/8	1
Materiales de Construccion										8/9	1
Rasgos Fisicos											
Agua											
Superficial			7/9								1
Subterranea											
CONDICIONES BIOLOGICAS											
FLORA											
Arboles										7/8	1
Herbaceas											
Microflora											
Cultivos											
Especie peligro en extincion											
FACTORES CULTURALES											
Usos del suelo	8/9										1
Naturales y espacio											
Agricultura											
Estatus cultural											
Estilo de Vida			6/7								1
Salud y Seguridad			6/7								1
Empleo			6/7								1
Densidad y Poblacion			6/7								1
											10
No de Alteraciones +	1		5							4	10
No de Alteraciones -											0
Suma I*M	72		240							226	538

Elaborado: Los autores

Dentro de los componentes Físicos y Químicos en el suelo no se encuentra alteraciones negativas por ninguna maquinaria.

En las alteraciones positivas causadas en el proyecto se tiene un total de diez, no se eliminara 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 mas empleos a los albañiles de los diferentes sectores de la perimetral norte.

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, recursos naturales (flora y fauna) , en lo que se refiere a la comercialización de madera, para la construcción de invernaderos, mas bien colabora al medio ambiente desde toda perspectiva ambiental, ecológica y económica.

7. CONCLUSIONES

El presente estudio brinda un método sencillo y ordenado para realizar la evaluación económica de un proyecto de inversión en el asesoramiento y la implementación de Invernaderos en la Península de Santa Elena.

La evaluación permite determinar si los beneficios generados por la implementación y asesoramiento de invernaderos son suficientes para justificar la inversión requerida.

Entre las principales características de la metodología propuesta se encuentran:

1. Si la empresa, Invagro pretende, obtener ingresos solamente de vender invernaderos o solamente de vender asesoramientos, tendrá perdida a corto y largo plazo. Por lo que los dos ingresos tanto del bien, en este caso la implementación de invernaderos, como la venta de un servicio que es la asistencia técnica de

invernaderos, deberán llevarse de la mano para que la empresa funcione financieramente.

2. La utilización de un procedimiento de gestión de proyectos y la aplicación de un enfoque de flujo de fondos descontado, que permiten demostrar las condiciones de factibilidad económica utilizando prácticas de amplia aceptación en el mercado.
3. Permite determinar que el Valor Actual Neto de la inversión aumenta junto con la implementación y asesoramiento de invernaderos, evidenciando la existencia de economías de escala, al menos dentro de un cierto rango de superficie. Este hecho debería favorecer el surgimiento de una oferta de servicios de invernaderos, en lo que se refiere al asesoramiento por parte de los agricultores de la zona peninsular.
4. La encuesta se hizo a 100 agricultores de las zonas de Manglaralto, Colonche, Loma Alta Chanduy y Santa Elena.
5. Se consigue mayor producción por hectárea sembrada. Según el cultivo, la técnica empleada (invernadero, micro túneles, alcohados) y la combinación empleada y la combinación de las diversas variables, los rendimientos pueden aumentar entre 4 y 12 veces comparados con cultivos sin la protección del plástico.
6. **Reducción de Costos:** con cualquiera de las técnicas de la plasticultura se consigue efectivamente la disminución de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, fungicidas y agua, además se minimizan los riesgos de pérdidas totales o parciales por las inclemencias del tiempo, tales como lluvias, heladas, granizo, exceso de luz, calor, frío o vientos.

ANEXOS

3.1 ANEXO DE ENCUESTA



ENCUESTA

1. Pertenece a algún Gremio ?

SI ☐ NO ☐

En Caso de haber sido afirmativa responda la siguiente pregunta:

2.- Qué tipo de servicios de parte de Gremios ha recibido?

☐	Información	☐	Representación
☐	Comercialización de su Producción	☐	Compra de Insumos
☐	Otros servicios		

3. Ha recibido alguna vez asistencia técnica ó servicio de asesoramiento para su cultivo.

☐

Ninguna Asistencia

☐

Personal Natural

☐

Casa Comercial

☐

INIAP- BNF - CEDEGE

☐

Otra Institución

4.- Alguna vez ha implementado invernaderos en sus cultivos ?

SI

☐

NO

☐

5.-Estaría Interesado en implementar un Invernadero para sus cultivos agrícolas ?

SI

☐

NO

☐

Si la respuesta es negativa, continúe la siguiente pregunta

5.1.- Por que no lo ha hecho?

- ☐ Por que no hay el momento
- ☐ Por falta de Información
- ☐ Por falta de Recursos Económicos
- ☐ Por otras Actividades

6.- De Dónde obtiene sus recursos económicos o fuentes de créditos?

- ☐ Obtiene de un Banco Privado
- ☐ Obtiene de un Banco Estado
- ☐ Obtiene de un Banco Agrícola BNF
- ☐ Otras Fuentes

7.- A donde destina la mayoría de sus recursos

- ☐ Producción de Cultivos ☐ Sistema de Riesgo ☐ Eq. de Transporte
- ☐ Construcción de estructuras ☐ Maquinaria Agrícola ☐ Otras Finalidades Agrícolas

8. Que significa para usted el Invernadero?

8.1 - Mencione cinco atributos que le parezca que el invernadero, le dara mejores beneficios.

9.- Que porcentaje de su presupuesto destinaría con el objeto de recibir servicios especializados de implementación y asesoramiento de invernaderos. (Contesta la persona que dio afirmativo la pregunta quinta)

Menor del 25%	Entre 25 y 50%	Entre 50% y 75%	Entre 75% y 100%
---------------	----------------	-----------------	------------------

Para los que respondieron en la quinta pregunta NO

10.- ¿Porque, no estaría interesado, mencione por lo menos cinco atributos?

Anexo 5.1 Inversión del Proyecto

INVERSIONES DE INVAGRO

Año 0

CONSTRUCCIONES	\$ 3,342.84
Invemadero Pequeño presentacion oficina	\$ 3,342.84

Otros Activos Fijos	\$ 30,414.36
Camioneta Chevrolet Luv una cabina	\$ 16,000.00
Materiales para sucursal	\$ 947.30
Muebles y Oficinas	\$ 6,522.00
Herramientas mas 2 invemadero para sucursal	\$ 6,500.00
Herramientas y materiales para sucursal	\$ 445.06

SUBTOTAL	\$ 33,757.20
Gastos pre operativos	\$ 9,552.60
INVERSIÓN INICIAL TOTAL	\$ 43,309.80

Realización: Fabricio Basurto y Mauricio Basurto

Aporte de Accionista	\$ 9,552.60	22.06%
Credito Bancario	\$ 33,757.20	77.94%
Total	\$ 43,309.80	100%

Anexo 5.1 Inversión del Proyecto

Muebles de oficina			
Artículo	Cantidad	Precio Unitario	Total
archivador metálico 4	2	\$ 140.00	\$ 280.00
Escritorio y silla 4	2	\$ 220.00	\$ 440.00
dispensador de agua	1	\$ 134.80	\$ 134.80
pizarra acrílica grande 4	1	\$ 92.50	\$ 92.50
Total			\$ 947.30

Equipos de Oficina			
Artículo	Cantidad	Precio Unitario	Total
mesas plásticas para oficina (4)	4	\$ 45.00	\$ 180.00
Ordenadores	2	\$ 700.00	\$ 1,400.00
infocus y pantalla deslizante 1	1	\$ 875.00	\$ 875.00
impresora y fotocopidora con servicio i	1	\$ 500.00	\$ 500.00
cámara digital 1	1	\$ 280.00	\$ 280.00
calculador estándar dos	1	\$ 22.00	\$ 22.00
Ventiladores de techo 10	2	\$ 42.50	\$ 85.00
botellones de agua = 12	60	\$ 3.00	\$ 180.00
sillas 5	5	\$ 25.00	\$ 125.00
cobertores de equipos 5	5	\$ 25.00	\$ 125.00
casilleros para las herramientas	1	\$ 550.00	\$ 550.00
aire acondicionado	1	\$ 850.00	\$ 850.00
telefono y linea	1	\$ 350.00	\$ 350.00
perchas para los materiales	2	\$ 250.00	\$ 500.00
bodegas para los materiales	2	\$ 250.00	\$ 500.00

\$ 6,522.00

Anexo 5.2 Presupuesto de un invernadero de Cana.

COSTO TUTOREO
PRESUPUESTO CAÑA

MATERIAL	METROS	UNIDADES	PRECIO/UNIDAD	TOTAL USD
CAÑA	11	81	1.8	145.8
CAÑA	10	19	1.8	34.2
CAÑA	9	125	1.8	225
CAÑA	8	26	1.8	46.8
TOTAL	38	251	1.8	\$ 451.80
Cujes	5	32	1.8	\$ 57.60

TRANSPORTE 180 RELATIVO
TOTAL \$ 689.40

COSTO ESTRUCTURA
521 METROS CUADRADOS
MATERIALES DE FERRETERIA

CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	V. UNIT	TOTAL
Bases	U	8	5.65	45.2
puntas	U	55	1	55
pernos 5/16*6"	U	70	0.2	14
pernos 5/16*4"	U	110	0.2	22
rodela	ULB	10	0.65	6.5
tesnores 1.2m	U	8	2	16
bastones 3"	U	60	0.4	24
alambre galvan N 8	ROLLO	2	35	70
clavos 2 1/2	LIBRAS	10	0.4	4
clavos 5"	LIBRAS	10	0.4	4
grapas de alambre	LIBRAS	5	0.5	2.5
grapas de plastico	CAJAS	3	3.6	10.8
cemento	SACO	4	5.2	20.8
brea	LIBRAS	10	0.5	5
aceite quemado	LITROS	20		0
maderol	LITROS	1	3.5	3.5
cinta para plastico	ROLLO	2	3	6

TOTAL DE COSTO DE ESTRUCTURA \$ 309.30

COSTO DEL POLIETILENO

CONCEPTO	ROLLOS	LARGO (M)	ANCHO (M)	CALIBRE	PESO	TOTAL KG
Lamina alta	1	42	5.5	6	33.43	33.43
lamina baja	2	42	5.5	6	33.43	66.86
faldon	1	110	1	6	15.92	15.92

total 116.21

3.15 366.0615

iva 43.92738

total \$ 409.99

COSTO DE MALLA

CONCEPTO	ANCHO	LARGO	METROS	PRECIO UNIT	TOTAL
LATERALES	1.6	220	352	0.51	179.52
CULATAS	1.6	30	48	0.51	24.48
VENTANAS CENITALES	1.6	70	112	0.51	57.12

261.12

IVA 31.3344

TOTAL \$ 292.45

Realización: Fabricio Basurto y Mauricio Basurto

Anexo 5.2 Presupuesto de un invernadero de Cana.

COSTO MADERA

CONCEPTO	CANTIDAD	LARGO (M)	DIAMETRO (M)	TOTAL (M)	VALOR	TOTAL
POSTES	11	8	0.15	88	0.6	52.8
POSTES	11	6.5	0.15	71.5	0.6	42.9
POSTES	22	4	0.15	88	0.6	52.8
TOTAL	44	18.5	0.45	247.5	1.8	148.5
COSTANERAS	33	5.5	0.12	181.5	0.5	90.75
TOTAL						90.75
						239.25
						300
						539.25

Relativo

MANO DE OBRA

DIA 1

JORNALERO 1	32
JORNALERO 2	32
JORNALERO 3	32
TOTAL	96
DIARIO (96)	
TEMERINADO (8 días)	768

COSTO FERRETERIA	\$ 309.30	\$ 309.30
COSTO PLASTICO	\$ 409.99	\$ 409.99
COSTO MADERA, CANA	539.25	\$ 689.40
COSTO MALLA	261.12	261.12
MANO DE OBRA	768	768
TOTAL	\$ 2,287.66	\$ 2,437.81

COSTO POR METRO CUADRADO (512M) mano	\$ 4.76
COSTO POR METRO CUADRADO (51: s	
TOTAL SIN MANO DE OB \$ 1,519.66	\$ 1,669.81 \$ 3.26

costo del invernadero	\$ 2,437.81	\$ 4.76
-----------------------	-------------	---------

Realización: Fabricio Basurto y Mauricio Basurto

Anexo 5.3 Depreciación de Herramientas

HERRAMIENTAS DIRECTAS	VALOR INICIAL	VIDA UTIL	DEPR. ANUA
carretilla	\$54.00	5	\$10.80
rastrillo	\$23.00	5	\$4.60
palas	\$16.00	5	\$3.20
clavos	\$0.56	1	\$0.56
balanza de 2QQ	\$20.00	5	\$4.00
Malla de 10mm para zaranda	\$45.00	1	\$45.00
manguera	\$40.00	2	\$20.00
machete	\$7.00	5	\$1.40
tanques de 55 galones	\$135.00	5	\$27.00
alambres de 2"	\$47.00	1	\$47.00
total	\$387.56		
HERRAMIENTAS INDIRECTAS DE LA EMPRESA INVAGRO			
Diskettes	\$1.00	1	\$1.00
Fluorescentes	\$1.50	1	\$1.50
Libros, catalogos	\$20.00	1	\$20.00
cables Electricas	\$2.00	1	\$2.00
Tuberias	\$3.00	1	\$3.00
Maquetas	\$25.00	2	\$12.50
Fotografias o imágenes	\$5.00	1	\$5.00
	\$57.50		
TOTAL ANUAL POR DEPRECIACIONES DE HERRAMIENTAS			\$445.06
Invernadero diferentes (vegetales, flores, frutas)	\$2,437.81		\$4,875.62
Preparacion del suelo	905.028267	1810.05653	\$7,130.73
			\$630.73
			\$6,500.00

Realización: Fabricio Basurto y Mauricio Basurto

Anexo 5.4 Capital de Operación de Un invernadero Muestrario (Parte Interna)



CAPITAL DE OPERACIÓN

CULTIVO DE 512 M2 DE TOMATE RIÑON BAJO INVERNADERO

CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO U	TOTAL
FOMRACION SEMILLERO				
COMPRA DE PLANTA	U	21 000	\$ 0.12	\$ 172.03
SUBTOTAL				\$ 172.03
PREPRARACION DE SUELO				
DESINFECCION DEL SUELO				\$ -
TRICOBOL	KG	3	\$ 40.00	\$ 8.19
INCORPORACION DE MATERIA ORGANICA	KG	40 000	\$ 0.02	\$ 60.07
CASCARA DE ARROZ	KG	15 000	\$ 0.02	\$ 15.36
SUBTOTAL				\$ 83.63
FERTILIZACION QUIMICA BASE				
18-46-0	KG	1 200	\$ 0.27	\$ 21.87
SULPOMAG	KG	600	\$ 0.25	\$ 10.24
MURIATO D EPOTASIO	KG	1 200	\$ 0.20	\$ 16.38
SUBTOTAL				\$ 48.50
VOLTEO DE SUELO	HORA	10	\$ 10.00	\$ 6.83
PREPARACION DE CAMAS *	JORNAL	25	\$ 5.00	\$ 8.53
COMPRA DE PIOLA	ROLLOS	5	\$ 2.25	\$ 0.77
ESTACAS	U	250	\$ 0.10	\$ 1.71
SUBTOTAL				\$ 17.83
TRANSPLANTE				
	JORNAL	15	\$ 5.00	\$ 5.12
SUBTOTAL				\$ 5.12
FERTILIZACION EN PRODUCCION				
18-18-20-2	KG	315	\$ 1.00	\$ 21.50
MAGNESAMON	KG	135	\$ 0.20	\$ 1.84
NITRATO DE CALCIO	KG	200	\$ 0.52	\$ 7.10
14-7-36-2	KG	2 812	\$ 0.80	\$ 153.57
MICROELEMENTOS	KG	10	\$ 25.00	\$ 17.07
SUBTOTAL				\$ 201.09
CONTROLES FITOSANITARIOS				
CONTROLES	U	10	\$ 60.00	\$ 40.96
SUBTOTAL				\$ 40.96
COSECHA MATERIALES				
MANO DE OBRA	POR CAJA	6 000	\$ 0.18	\$ 73.73
CAJAS	CAJAS	6 000	\$ 0.40	\$ 163.84
TRANSPORTE	CAJAS	6 000	\$ 0.24	\$ 98.30
SUBTOTAL				\$ 335.87
TOTAL				\$ 905.03

Realización: Fabricio Basurto y Mauricio Basurto

Anexo 5.5 Gastos Preoperacionales

GASTOS PRE- OPERACIÓN	\$ 9,552.60
MEJORAS DE TERRENO	\$ 205.00
Desmante	\$ 90.00
Nivelado	\$ 115.00
MANO DE OBRA	\$ 2,860.00
1 Supervisor (mano de obra indirecta)	\$ 200.00
Hombres para el Desmante	\$ 180.00
Electricista	\$ 1,500.00
Ebanista	\$ 120.00
Gasfitero	\$ 120.00
Hombres para la nivelacion	\$ 180.00
2 Invernaderistas a la construccion	\$ 500.00
Semilleros	\$ 60.00
MAT DIRECTOS DE PRODUCCION	\$ 1,540.60
Polietileno	\$ 450.00
Tubos	\$ 350.00
Macetas	\$ 275.00
Mesas	\$ 185.60
Tierra	\$ 280.00
MAT INDIRECTOS DE PRODUCCION	\$ 347.00
Mat de filtros de agua, manguera	\$ 347.00
SERVICIOS PRESTADOS	\$ 700.00
Estudio de prefactibilidad	\$ 600.00
Transporte de los materiales produccion	\$ 45.00
Transporte de los vegetales, semillas	\$ 55.00
ALQUILERES	\$ 3,900.00
Oficina de La Libertad	\$ 1,500.00
Oficina de la Ciudad de Guayaquil	\$ 2,400.00

Realización: Fabricio Basurto y Mauricio Basurto

Anexo 5.6 COSTOS RECURSOS HUMANOS – ADMINISTRATIVO

RECURSOS HUMANOS DE INVAGRO CIA LTDA			
MANO DE OBRA DIRECTA			
ITEM	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SUPERVISOR*	1	256	256
LABORATORISTA	1	220	220
JORNALERO *	2	150	300
TOTAL DE SUELDO DE MANO DE OBRA DIRECTA			776
* Tanto para el invernadero de la empresa Invagro como los demas invernaderos que se haran			
MANO DE OBRA INDIRECTA			
ITEM	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Asistente en el Cuidado	1	180	180
TOTAL DE SUELDO DE MANO DE OBRA INDIRECTA			\$ 180.00
Solo para el invernadero de la empresa Invagro.			
PERSONAL ADMINISTRATIVO			
ITEM	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
GERENTE DE LA PENINSULA	1	800	800
SECRETARIA C Y P	2	180	360
ASISTENTE DE PROMOCION	1	180	180
TOTAL DE SUELDO DE PERSONAL ADMINISTRATIVO			\$ 1,340.00
PERSONAL DE SERVICIOS PRESTADOS			
ITEM	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
CONTADOR	1	30	30
GUARDIA	1	180	180
TOTAL DE SUELDO DE SERVICIOS PRESTADOS			\$ 210.00
Total			\$ 1,730.00
Realización: Fabricio Basurto y Mauricio Basurto			

ANEXO 5.7 COSTOS DE FABRICACION, PRODUCCION Y VENTAS

PROYECTO INVAGRO COSTO DE FABRICACION, PRODUCCION Y VENTAS					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS DE VENTAS DE IMPLEMENTACION DE INVERNADEROS					
Materias Primas consumidas**	\$ 30,388.18	\$ 33,162.00	\$ 36,183.05	\$ 39,479.33	\$ 43,075.90
Costos indirectos de Fabricacion	\$ 18,100.57	\$ 19,749.53	\$ 21,548.71	\$ 23,511.80	\$ 25,663.72
TOTAL	\$ 48,488.74	\$ 52,911.52	\$ 57,731.76	\$ 62,991.13	\$ 68,739.62
Costo de Asesoramiento de talleres	4,812.50	5,250.92	5,729.28	6,251.21	6,820.70
Gastos de Ventas					
Mano de obra Directa*	\$ 9,312.00	\$ 9,312.00	\$ 9,312.00	\$ 9,312.00	\$ 9,312.00
Transporte (3/4)	\$ 600.00	\$ 618.00	\$ 636.54	\$ 655.64	\$ 675.31
Publicidad , libros , catálogos	\$ 500.00	\$ 618.00	\$ 636.54	\$ 655.64	\$ 675.31
TOTAL	\$ 10,412.00	\$ 10,548.00	\$ 10,585.08	\$ 10,623.27	\$ 10,662.61
Gastos Administrativos					
Personal Administrativo	\$ 20,760.00	\$ 20,760.00	\$ 20,760.00	\$ 20,760.00	\$ 20,760.00
Servicios Basicos (Luz, agua, tele	\$ 3,000.00	\$ 3,080.00	\$ 3,182.70	\$ 3,278.18	\$ 3,376.53
Alquiler de Dos oficinas y terreno	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00
total	\$ 23,760.00	\$ 23,850.00	\$ 23,942.70	\$ 24,038.18	\$ 24,136.53
* Si sale la venta de un invernadero mensual					
** Si sale la venta de un invernadero igual al de invagro					
TOTAL DE COSTOS y Gastos Adm	\$ 87,478.24	\$ 92,560.44	\$ 97,968.82	\$ 103,903.79	\$ 110,348.46

Realización: Fabrice Basurto y Mauricio Basurto

ANEXO 5.8 ESTIMACION DE INGRESOS

PROYECTO DE ESTIMACION DE INGRESOS									
A. ASESORAMIENTO O ASISTENCIA TECNICA DE INVERNADEROS									
	PRECIO	CANTIDAD MINIMA	Numero Annual	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
CURSOS	\$ 50.00	30	4	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	
SEMINARIOS	\$ 50.00	36	3	\$ 5,250.00	\$ 5,250.00	\$ 5,250.00	\$ 5,250.00	\$ 5,250.00	
ASIST PJ	\$ 50.00	25	4	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	
ASIST PN	\$ 50.00	15	4	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	
TOTAL				\$ 19,250.00	\$ 19,250.00	\$ 19,250.00	\$ 19,250.00	\$ 19,250.00	
9.11%	UNIDADES			20	22	24	26	28	
	Precio Unitario			\$ 962.50	\$ 962.50	\$ 962.50	\$ 962.50	\$ 962.50	
25%	Costo Unitario			240.63	240.63	240.63	240.63	240.63	
	Costo Total			4,812.50	5,250.92	5,729.28	6,251.21	6,820.70	
B. IMPLEMENTACION DE INVERNADEROS									
				AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
VENTAS DE INVERNA	9.11%	UNIDADES		20	22	24	26	28	
COSTO *				\$ 48,493.74	\$ 52,911.52	\$ 57,731.76	\$ 62,991.13	\$ 68,729.62	
COSTO POR INVERNADERO				\$ 2,424.69	\$ 2,424.69	\$ 2,424.69	\$ 2,424.69	\$ 2,424.69	
PRECIO UNITARIO				\$ 4,849.37	\$ 4,849.37	\$ 4,849.37	\$ 4,849.37	\$ 4,849.37	
BENEFICIO (45%)				\$ 2,424.69	\$ 2,424.69	\$ 2,424.69	\$ 2,424.69	\$ 2,424.69	
VENTAS TOTALES				\$ 96,967.49	\$ 105,823.05	\$ 115,463.53	\$ 125,982.25	\$ 137,459.24	
* DE ACUERDO AL INVERNADERO DE LA EMPRESA									
Precio unitario				2,424.69	2,424.69	2,424.69	2,424.69	2,424.69	
VENTAS TOTALES DE LA EMPRESA (A+B)				\$ 116,237.49	\$ 125,073.05	\$ 134,713.53	\$ 145,232.25	\$ 156,709.24	
COSTOS TOTALES				53,306.24	58,162.44	63,461.04	69,242.34	75,550.32	

Realización: Fabrice Basurto y Mauricio Basurto

ANEXO 5.9 DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS

ACTIVOS FIJOS	VALOR INICIAL	% DEPRE	DEPRE ANUAL
INVERNADERO*	\$ 1,519.66	5%	\$ 75.98
CAMIONETA	\$ 16,000.00	20%	\$ 3,200.00
MUEBLES Y OFICINAS	\$ 947.30	10%	\$ 94.73
EQUIPOS Y OFICINA	\$ 6,500.00	10%	\$ 650.00
TOTAL ANUAL DEPREC	\$ 24,966.96		\$ 4,020.71

DEPRECIACION ACUMULADA

	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
DEPRECIACION	\$ 4,020.71	4020.7129	4020.712944	4020.713	4020.71294	4020.71294
DEPRECIACION ACUM	4020.712944	8041.4259	12062.13883	16082.85	20103.5647	24124.2777

* NO INCLUYE TERRENO

Realización: Fabricio Basurto y Mauricio Basurto

ANEXO 5.10 AMORTIZACION DE UN PRESTAMO BANCARIO

TABLA DE AMORTIZACIÓN				
Meses	Pagos	Intereses	Amortización	Saldo
0				\$ 33,757.20
1	\$ 803.08	\$ 421.96	\$ 381.12	\$ 33,376.08
2	\$ 803.08	\$ 417.20	\$ 385.88	\$ 32,990.20
3	\$ 803.08	\$ 412.38	\$ 390.70	\$ 32,599.50
4	\$ 803.08	\$ 407.49	\$ 395.59	\$ 32,203.91
5	\$ 803.08	\$ 402.55	\$ 400.53	\$ 31,803.38
6	\$ 803.08	\$ 397.54	\$ 405.54	\$ 31,397.84
7	\$ 803.08	\$ 392.47	\$ 410.61	\$ 30,987.23
8	\$ 803.08	\$ 387.34	\$ 415.74	\$ 30,571.49
9	\$ 803.08	\$ 382.14	\$ 420.94	\$ 30,150.55
10	\$ 803.08	\$ 376.88	\$ 426.20	\$ 29,724.35
11	\$ 803.08	\$ 371.55	\$ 431.53	\$ 29,292.82
12	\$ 803.08	\$ 366.16	\$ 436.92	\$ 28,855.90
13	\$ 803.08	\$ 360.70	\$ 442.38	\$ 28,413.52
14	\$ 803.08	\$ 355.17	\$ 447.91	\$ 27,965.61
15	\$ 803.08	\$ 349.57	\$ 453.51	\$ 27,512.10
16	\$ 803.08	\$ 343.90	\$ 459.18	\$ 27,052.92
17	\$ 803.08	\$ 338.16	\$ 464.92	\$ 26,588.00
18	\$ 803.08	\$ 332.35	\$ 470.73	\$ 26,117.26
19	\$ 803.08	\$ 326.47	\$ 476.62	\$ 25,640.65
20	\$ 803.08	\$ 320.51	\$ 482.57	\$ 25,158.08
21	\$ 803.08	\$ 314.48	\$ 488.61	\$ 24,669.47
22	\$ 803.08	\$ 308.37	\$ 494.71	\$ 24,174.76
23	\$ 803.08	\$ 302.18	\$ 500.90	\$ 23,673.86
24	\$ 803.08	\$ 295.92	\$ 507.16	\$ 23,166.70
25	\$ 803.08	\$ 289.58	\$ 513.50	\$ 22,653.21
26	\$ 803.08	\$ 283.17	\$ 519.92	\$ 22,133.29
27	\$ 803.08	\$ 276.67	\$ 526.42	\$ 21,606.87
28	\$ 803.08	\$ 270.09	\$ 533.00	\$ 21,073.88
29	\$ 803.08	\$ 263.42	\$ 539.66	\$ 20,534.22
30	\$ 803.08	\$ 256.68	\$ 546.40	\$ 19,987.82
31	\$ 803.08	\$ 249.85	\$ 553.23	\$ 19,434.58
32	\$ 803.08	\$ 242.93	\$ 560.15	\$ 18,874.43
33	\$ 803.08	\$ 235.93	\$ 567.15	\$ 18,307.28
34	\$ 803.08	\$ 228.84	\$ 574.24	\$ 17,733.04
35	\$ 803.08	\$ 221.66	\$ 581.42	\$ 17,151.62
36	\$ 803.08	\$ 214.40	\$ 588.69	\$ 16,562.94
37	\$ 803.08	\$ 207.04	\$ 596.04	\$ 15,966.89
38	\$ 803.08	\$ 199.59	\$ 603.50	\$ 15,363.40
39	\$ 803.08	\$ 192.04	\$ 611.04	\$ 14,752.36
40	\$ 803.08	\$ 184.40	\$ 618.68	\$ 14,133.68
41	\$ 803.08	\$ 176.67	\$ 626.41	\$ 13,507.27
42	\$ 803.08	\$ 168.84	\$ 634.24	\$ 12,873.03
43	\$ 803.08	\$ 160.91	\$ 642.17	\$ 12,230.86
44	\$ 803.08	\$ 152.89	\$ 650.20	\$ 11,580.67
45	\$ 803.08	\$ 144.76	\$ 658.32	\$ 10,922.34
46	\$ 803.08	\$ 136.53	\$ 666.55	\$ 10,255.79
47	\$ 803.08	\$ 128.20	\$ 674.88	\$ 9,580.91
48	\$ 803.08	\$ 119.76	\$ 683.32	\$ 8,897.59
49	\$ 803.08	\$ 111.22	\$ 691.86	\$ 8,205.73
50	\$ 803.08	\$ 102.57	\$ 700.51	\$ 7,505.22
51	\$ 803.08	\$ 93.82	\$ 709.27	\$ 6,795.95
52	\$ 803.08	\$ 84.95	\$ 718.13	\$ 6,077.82
53	\$ 803.08	\$ 75.97	\$ 727.11	\$ 5,350.71
54	\$ 803.08	\$ 66.88	\$ 736.20	\$ 4,614.51
55	\$ 803.08	\$ 57.68	\$ 745.40	\$ 3,869.11
56	\$ 803.08	\$ 48.36	\$ 754.72	\$ 3,114.40
57	\$ 803.08	\$ 38.93	\$ 764.15	\$ 2,350.24
58	\$ 803.08	\$ 29.38	\$ 773.70	\$ 1,576.54
59	\$ 803.08	\$ 19.71	\$ 783.37	\$ 793.17
60	\$ 803.08	\$ 9.91	\$ 793.17	\$ -0.00
	\$ 48,184.88	\$ 14,427.68	\$ 33,757.20	\$ -33,757.20

ANEXO 5.11 ESTADOS DE PERDIDAS Y GANANCIAS

PROYECTO INVAGRO					
ESTADOS DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO (EXPRESADO EN DOLARES)					
	AÑO 1 MONTO	AÑO 2 MONTO	AÑO 3 MONTO	AÑO 4 MONTO	AÑO 5 MONTO
Ventas Netas	\$ 116,237.49	\$ 125,073.05	\$ 134,713.53	\$ 145,232.25	\$ 156,709.24
Costo de Ventas	\$ 53,306.24	\$ 58,162.44	\$ 63,461.04	\$ 69,242.34	\$ 75,550.32
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	\$ 62,931.24	\$ 66,910.60	\$ 71,252.49	\$ 75,989.91	\$ 81,158.92
Gastos de Ventas	\$ 10,412.00	\$ 10,548.00	\$ 10,585.08	\$ 10,623.27	\$ 10,662.61
Gastos de Administracion	\$ 23,760.00	\$ 23,850.00	\$ 23,942.70	\$ 24,038.18	\$ 24,136.53
UTILIDAD (PERDIDA) OPERACIONAL	\$ 28,759.24	\$ 32,512.60	\$ 36,724.71	\$ 41,328.46	\$ 46,359.78
Gastos Financieros	\$ 4,735.68	\$ 3,947.78	\$ 3,033.21	\$ 1,971.63	\$ 739.39
UTIL (PERD) ANTES DE PARTICIPACION	\$ 24,023.56	\$ 28,564.83	\$ 33,691.49	\$ 39,356.83	\$ 45,620.39
15% PARTICPACION UTILIDADES	\$ 3,603.53	\$ 4,284.72	\$ 5,053.72	\$ 5,903.52	\$ 6,843.06
UTILIDADES 9PER) ANTES IMP RENTA	\$ 20,420.03	\$ 24,280.10	\$ 28,637.77	\$ 33,453.31	\$ 38,777.33
Impuesto a la renta % 25%	\$ 5,105.01	\$ 6,070.03	\$ 7,159.44	\$ 8,363.33	\$ 9,694.33
UTILIDAD (PERDIDA) NETA	\$ 15,315.02	\$ 18,210.08	\$ 21,478.33	\$ 25,089.98	\$ 29,083.00
Realización: Fabrido Basurto y Mauricio Basurto					

ANEXO 5.12 BALANCE GENERAL PROYECTADO

PROYECTO INVAGRO BALANCE GENERAL HISTÓRICO PROYECTADO					
	AÑO0	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4
ACTIVO CORRIENTE					
Caja y Bancos		\$ 15,315.02	\$ 18,210.08	\$ 21,478.33	\$ 25,089.98
Capital de Trabajo	\$ 9,552.60				
Gastos pagados Por anticipados	\$ 6,500.00		\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL DE ACTIVOS CORRIENTES	\$ 16,052.60	\$ 15,315.02	\$ 18,210.08	\$ 21,478.33	\$ 25,089.98
ACTIVO FIJO NETO	\$ 33,757.20	\$ 33,757.20	\$ 33,757.20	\$ 33,757.20	\$ 33,757.20
Depreciación Acumulada		\$ 4,020.71	\$ 8,041.43	\$ 12,062.14	\$ 20,103.56
TOTAL ACTIVO FIJO NETO	\$ 33,757.20	\$ 29,736.48	\$ 25,715.77	\$ 21,695.06	\$ 13,653.63
TOTAL DE ACTIVOS	\$ 49,809.80	\$ 45,051.50	\$ 43,925.85	\$ 43,173.39	\$ 38,743.61
PASIVO CORRIENTE					
Porción corriente deuda L.p	\$ 33,376.08	\$ 28,413.52	\$ 22,653.21	\$ 15,966.89	\$ 8,205.73
Intereses por pagar	\$ 4,736.68	\$ 3,947.78	\$ 3,033.21	\$ 1,971.63	\$ 739.39
Utilidades a Trabajadores	\$ 3,603.53	\$ 4,284.72	\$ 5,053.72	\$ 5,903.52	\$ 6,843.06
Gastos Acumulados por pagar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL DE PASIVOS CORRIENTES	\$ 41,715.30	\$ 36,646.02	\$ 30,740.14	\$ 23,842.05	\$ 15,788.17
OTROS PASIVOS					
Impuestos por Pagar	\$ 5,105.01	\$ 6,070.03	\$ 7,159.44	\$ 8,363.33	\$ 9,694.33
TOTAL DE PASIVOS	\$ 46,820.30	\$ 42,716.05	\$ 37,899.58	\$ 32,205.37	\$ 25,482.51
PATRIMONIO					
Capital Social Pagado	\$ (14,236.05)	\$ (17,785.14)	\$ (17,352.58)	\$ (16,032.49)	\$ (17,732.42)
Crédito de accionistas	\$ 1,910.52	\$ 1,910.52	\$ 1,910.52	\$ 1,910.52	\$ 1,910.52
Utilidad (perdida) neta	\$ 15,315.02	\$ 18,210.08	\$ 21,478.33	\$ 25,089.98	\$ 29,083.00
TOTAL DE PATRIMONIO	\$ 2,989.49	\$ 2,335.46	\$ 6,026.27	\$ 10,968.01	\$ 13,261.11
TOTAL DE PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 49,809.80	\$ 45,051.50	\$ 43,925.85	\$ 43,173.39	\$ 38,743.61

ANEXO 5.13 FLUJO DE CAJA Y USO DE FONDOS EFECTIVO

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		\$ 116,237.49	\$ 126,826.72	\$ 138,380.64	\$ 150,987.11	\$ 164,742.04
Costos de operación		\$ 53,306.24	\$ 58,162.44	\$ 63,461.04	\$ 69,242.34	\$ 75,550.32
Gastos de Ventas		\$ 23,760.00	\$ 23,850.00	\$ 23,942.70	\$ 24,038.18	\$ 24,136.53
Gastos de Administración		\$ 10,412.00	\$ 10,548.00	\$ 10,585.08	\$ 10,623.27	\$ 10,662.61
Depreciaciones		\$ 4,020.71	\$ 4,020.71	\$ 4,020.71	\$ 4,020.71	\$ 4,020.71
Intereses		\$ 4,735.68	\$ 3,947.78	\$ 3,033.21	\$ 1,971.63	\$ 739.39
Utilidad antes de Part. Trab.		\$ 20,002.85	\$ 26,297.79	\$ 33,337.89	\$ 41,090.98	\$ 49,632.48
Particip. Trabajadores (15%)		\$ 3,000.43	\$ 3,944.67	\$ 5,000.68	\$ 6,163.65	\$ 7,444.87
Utilidad antes de Impuestos		\$ 17,002.42	\$ 22,353.12	\$ 28,337.21	\$ 34,927.33	\$ 42,187.61
Impuesto a la Renta (25%)		\$ 4,250.61	\$ 5,588.28	\$ 7,084.30	\$ 8,731.83	\$ 10,546.90
Utilidad Neta		\$ 12,751.82	\$ 16,764.84	\$ 21,252.90	\$ 26,195.50	\$ 31,640.71
Depreciaciones		\$ 4,020.71	\$ 4,020.71	\$ 4,020.71	\$ 4,020.71	\$ 4,020.71
Amortización		\$ -4,901.29	\$ -5,689.20	\$ -6,603.76	\$ -7,665.35	\$ -8,897.59
Inversión	\$ -43,309.80					
Préstamo						
Capital de Trabajo						
Valor de Salvamento						\$ 4,863.39
FLUJO DE CAJA	\$ -43,309.80	\$ 11,871.23	\$ 15,096.35	\$ 18,669.85	\$ 22,550.86	\$ 31,627.23
VAN*	\$ 22,939.22				TIR	29.66%
FLUJO DE CAJA	\$ -43,309.80	\$ 11,871.23	\$ 15,096.35	\$ 18,669.85	\$ 22,550.86	\$ 31,627.23
Período de Recuperación	\$ -43,309.80	\$ -31,438.56	\$ -16,342.21	\$ 2,327.64	\$ 24,878.51	\$ 56,505.73

ANEXO 5.14 VARIACIONES PRECIO, COSTO Y CANTIDAD

VARIACION DEL PRECIO

1.15

INGRESOS							
Descripción	Artículos (Anuales)	Costo por Artículos	P.V.P	P. 16%	TOTAL16%	C. VENTA	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 1,106.88	\$ 22,137.50	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 5,576.78	\$ 111,535.61	\$ 48,493.74	\$ 96,967.49
TOTAL					\$ 133,673.11	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

1.1

48.13 962.50

INGRESOS							
Descripción	Artículos (Anuales)	Costo por Artículos	P.V.P	P. 10%	TOTAL10%	C. VENTA	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 1,058.75	\$ 21,175.00	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 5,334.31	\$ 106,686.23	\$ 48,493.74	\$ 96,967.49
TOTAL					\$ 127,861.23	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

1.05

48.13 962.50

INGRESOS							
Descripción	Artículos (Anuales)	Costo por Artículos	P.V.P	P. 5%	TOTAL5%	C. VENTA	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 1,010.63	\$ 20,212.50	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 5,091.84	\$ 101,836.86	\$ 48,493.74	\$ 96,967.49
TOTAL					\$ 122,049.36	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

VARIACION DEL PRECIO

INGRESOS							
Descripción	Artículos (Anuales)	Costo por Artículos	P.V.P	P. -5%	TOTAL -5%	C. VENTA	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 914.38	\$ 18,287.50	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 4,606.91	\$ 92,138.11	\$ 48,493.74	\$ 96,967.49
TOTAL					\$ 110,425.61	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Artículos (Anuales)	Costo por Artículos	P.V.P	P. -10%	TOTAL -10%	C. VENTA	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 866.25	\$ 17,325.00	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 4,364.44	\$ 87,288.74	\$ 48,493.74	\$ 96,967.49
TOTAL					\$ 104,613.74	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Artículos (Anuales)	Costo por Artículos	P.V.P	P. -15%	TOTAL -15%	C. VENTA	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 818.13	\$ 16,362.50	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 4,121.97	\$ 82,439.36	\$ 48,493.74	\$ 96,967.49
TOTAL					\$ 98,801.86	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

ANEXO 5.14 VARIACIONES PRECIO, COSTO Y CANTIDAD

VARIACION DE LA CANTIDAD

1.15

INGRESOS							
Descripción	Artículos (Anuales)	Costo por Artículos	P.V.P	Q. 15%	TOTAL 15%	C. VENTA +15%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	23	\$ 22,137.50	\$ 5,534.38	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	23	\$ 111,535.61	\$ 55,767.80	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 133,673.11	\$ 61,302.18	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	Q. 10%	TOTAL 10%	C. VENTA +10%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	22	\$ 21,175.00	\$ 5,293.75	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	22	\$ 106,686.23	\$ 53,343.12	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 127,861.23	\$ 58,636.87	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	Q. 5%	TOTAL 5%	C. VENTA +15%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	21	\$ 20,212.50	\$ 5,053.13	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	21	\$ 101,836.86	\$ 50,918.43	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 122,049.36	\$ 55,971.56	\$ 116,237.49

VARIACION DE LA CANTIDAD

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	Q. -5%	TOTAL -5%	C. VENTA -5%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	19	\$ 18,287.50	\$ 4,571.88	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	19	\$ 92,138.11	\$ 46,069.06	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 110,425.61	\$ 50,640.93	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	Q. -10%	TOTAL -10%	C. VENTA -10%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	18.00	\$ 17,325.00	\$ 4,331.25	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	18.00	\$ 87,288.74	\$ 43,644.37	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 104,613.74	\$ 47,975.62	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	Q. -15%	TOTAL -15%	C. VENTA -15%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	17.00	\$ 16,362.50	\$ 4,090.63	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	17.00	\$ 82,439.36	\$ 41,219.68	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 98,801.86	\$ 45,310.31	\$ 116,237.49

ANEXO 5.14 VARIACIONES PRECIO, COSTO Y CANTIDAD

VARIACION DEL COSTO

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	COSTO. 15%	TOTAL15%	C. VENTA 15%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 276.72	\$ 5,534.38	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 2,788.39	\$ 55,767.80	\$ 48,493.74	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 61,302.18	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	P. 10%	TOTAL10%	C. VENTA 10%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 264.69	\$ 5,293.75	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 2,667.16	\$ 53,343.12	\$ 48,493.74	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 58,636.87	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	P. 5%	TOTAL5%	C. VENTA 5%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 252.66	\$ 5,053.13	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 2,545.92	\$ 50,918.43	\$ 48,493.74	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 55,971.56	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

VARIACION DEL COSTO

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	P. -5%	TOTAL -5%	C. VENTA -5%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 228.59	\$ 4,571.88	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 2,303.45	\$ 46,069.06	\$ 48,493.74	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 50,640.93	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	P. -10%	TOTAL -10%	C. VENTA -10%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 216.56	\$ 4,331.25	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 2,182.22	\$ 43,644.37	\$ 48,493.74	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 47,975.62	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

INGRESOS							
Descripción	Unidades (Anuales)	Costo Unitario	P.V.P	P. -15%	TOTAL -15%	C. VENTA -15%	TOTAL
asesoramiento	20	\$ 240.63	\$ 962.50	\$ 204.53	\$ 4,090.63	\$ 4,812.50	\$ 19,250.00
invernaderos	20	\$ 2,424.69	\$ 4,849.37	\$ 2,060.98	\$ 41,219.68	\$ 48,493.74	\$ 96,987.49
TOTAL					\$ 45,310.31	\$ 53,306.24	\$ 116,237.49

ANEXO 5.15 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

SENSIBILIDAD DEL VAN CON RESPECTO A UN CAMBIO EN EL PRECIO		
VARIACIÓN	VAN	TIR
+ 15%	\$ 68,840.44	59.45%
+ 10%	\$ 53,540.03	49.86%
+ 5%	\$ 38,239.63	39.97%
0%	\$ 22,939.22	29.66%
- 5%	\$ 7,638.82	18.76%
- 10%	\$ -7,661.59	6.96%
- 15%	\$ -22,961.99	-6.31%



SENSIBILIDAD DEL VAN CON RESPECTO A UN CAMBIO EN LAS UNIDADES OFERTADAS		
VARIACIÓN	VAN	TIR
+ 15%	\$ 47,790.25	46.18%
+ 10%	\$ 39,506.57	40.80%
+ 5%	\$ 31,222.90	35.30%
0%	\$ 22,939.22	29.66%
- 5%	\$ 14,655.55	23.85%
- 10%	\$ 6,371.88	17.82%
- 15%	\$ -1,911.80	11.53%



SENSIBILIDAD DEL VAN CON RESPECTO A UN CAMBIO EN EL COSTO UNITARIO		
VARIACIÓN	VAN	TIR
+ 15%	\$ 1,889.03	14.45%
+ 10%	\$ 8,905.76	19.69%
+ 5%	\$ 15,922.49	24.75%
0%	\$ 22,939.22	29.66%
- 5%	\$ 29,955.95	34.45%
- 10%	\$ 36,972.68	39.13%
- 15%	\$ 43,989.42	43.73%



ANEXO 5.16 PUNTO DE EQUILIBRIO DE INVERNADEROS

Descripción	Costo Variable Unitario (CV)	Periodo Venta(PV)	Unidades producidas al año	CV/PV	1-(CV/PV)	Ventas Totales\$	%de Participación en Ventas(Vi)	Contribución Porceda (CP)
Invernaderos	\$ 2,424.69	\$ 48,493.7	20	0.50	0.50	\$95,987.49	1.00	0.50
TOTAL						\$95,987.49	1.00	0.50

FORMULA PUNTO DE EQUILIBRIO \$

$$PES = CF / (1 - (CV/PV) * Vi)$$

$$PES = CF / CP$$

$$PES = \text{Punto de Equilibrio en dólares} \quad 82,184,044.33$$

$$CF = \text{Costos Fijos} \quad \$41,092.02$$

$$CP = \text{Total Contribución Porceda} \quad 0.50$$

FORMULA PUNTO DE EQUILIBRIO

$$PE\# = (Vi * PES) / PV$$

$$PE\# = \text{Punto de Equilibrio en unidades}$$

$$Vi = \% \text{ Part. Ventas de cada producto}$$

$$PES = \text{Pto. Eq. En dólares}$$

$$PV = \text{Periodo de Venta de cada artículo}$$

PUNTO DE EQUILIBRIO

MULTIPRODUCTO

Descripción	PUNTO DE EQUILIBRIO Número de Unidades
Invernaderos	17
TOTAL	17

BIBLIOGRAFÍA

- A. Alpi F. Tognoni .Cultivo en Invernadero, Mundi-Prensa. Madrid, 1991 3era Edicion
- Antonio Borello, Plan Negocios Editorial McGraw Hill, 1997
- Aubert, Claude. Técnicas básicas en agricultura biológica. 2001. 2da Edición
- Bermejo Manuel, Isabel Rubio, Ignacio de la Vega ,La Creación de la Empresa Propia: consejos prácticos para su puesta en marcha, Editorial McGraw Hill, 1994
- Briceño Pedro. Administración y Dirección de Proyectos: Un enfoque integrado., McGraw Hill, 1996
- Boucy, R y otros Autores. La defensa de las plantas cultivadas, Omega. Barcelona, 1984
- Biblioteca de la Agricultura, España, 2001
- Cadahía, C . Fertilización en riego por goteo de Cultivo hortícolas. E.R.T Fertilizantes. Madrid, 1988.
- Corporación Financiera Nacional, Guía para la Elaboración de Proyectos Agropecuarios. 1998
- Cliff Ricketts, Omri Roukins. Introducción en el negocio de la Agricultura. Parainfo – 2000.
- Diehl, E , Mateo J.M y Urbano, P . Fitotecnia general, Mundi-Prensa. Madrid, 1982
- Domínguez Vivanco, A. Abonos Minerales. Ministerio de Agricultura. Madrid 1978. Fertirrigación, Mundi-Prensa. Madrid 1993. Tratado de fertirrigación, Madrid 1984.
- Equipo de consultoría en agricultura orgánica. Boletín agroecológico
- Ecología de suelos-Ana Primavecci.
- Fernández Cuevas. Horticultura intensiva, Ministerio de Agricultura. Madrid 1968

- Frank Guillermo. Evolución de Inversores en la Empresa Agraria. Rodolfo - Argentina –1998
- Guía para la presentación de Proyectos
- Gordon Halfacra, R y Barden y John A. . Horticultura . AGT Editorial México, 1984
- H.M Resh. Cultivos Hidróponicos. 5ta Edición –2001.
- Hugo Escobar, Jorge Toledo Lozano y Rebecca Lee. Producción de Tomate bajo Invernadero. Universal de Bogotá Marzo 2000.
- Hugo Escobar, Harold Ubaque. Manual de Tomate Bajo Invernadero. Universidad de Bogota 1990.
- Integral, ecología salud y vida natural- Integral ediciones. Barcelona,España. 1986
- Instituto Nacional de Invernaderos Agrario. Producción de Semilla de Papa en Invernaderos. Lima-Perú. Septiembre 2000.
- Jarvis William R. Control de Enfermedades en Cultivos de Invernaderos . Ed: The American Phytopathological Society 2002.
- J.V Maroto. Elemento de Horticultura General. Ed. Prima, 2da Edición – 1999
- James Sholto Douglas. Hidroponia como cultivo sin tierra., 1era Edición – 2000.
- Jimenez, R . Sistema de cultivo, sustratos y enarenados. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Córdoba, 1984
- La Certificación Ambiental: Un Reto Para Los Productos Ecuatorianos De Exportación: www.ceda.org.ec
- López Bellido, L y Castillo García, Je. Horticultura mediterránea de invernadero. Escuela Técnica Superior de Ing. Agrónomos, Universidad de Córdoba, 1984 . Nuevas tecnologías en cultivos en invernadero. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad de Cordoba, 1987.

- López Gálvez, J . Curso Internacional sobre Agrotecnia del Cultivo en Invernadero. Instituto de Fomento de Andalucía, Almería 1991
- Mainardi, F. Los cultivos Hidropónicos. De Vecchi. Barcelona 1979.
- Maroto, J.V Elementos de horticultura general. Mundi-Prensa. Madrid ,1989. Horticultura herbácea especial. Mundi-Prensa. Madrid,1989
- Martín de Santa Olalla Mañas, F y de Juan de Valero, J.A. Agronomía del riego, Mundi-Prensa. Madrid, 1993
- Martínez García, P.F. Características climáticas de los invernaderos de plástico. Ministerio de Agricultura .Madrid, 1978.
- Matallana, A y Marfa Pages, J.O. Los invernaderos y la crisis energética. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura de Madrid, 1980. Invernaderos. Diseño, Construcción y ambientación. Mundi-Prensa. Madrid,1989
- Medina San Juan, J.A. Riego por goteo. Mundi-Prensa. Madrid, 1988
- Manuel Ludevid y Monserrat Ollé, Como crear su propia Empresa , Editorial Marcombo Boixaren, 1996
- Melburg Cristopher R. Plan Negocios para mejorar las operaciones cotidianas, Editorial Panorama, 1997
- Messiaen, C.M y Lafon R. Enfermedades de las Hortalizas. O, Kos Tav. Vilassar de Mar, 1968
- Ministerio de Agricultura y ganadería, Proyecto SICA: www.sica.gov.ec
- Nassir Sapag Ch. Y Reinaldo Sapag Ch. Formulación y Evaluación de Proyectos, Editorial McGraw Hill, 1995
- Palomar, F . Nuevas Técnicas de invernadero
- Penningsfeld, F y Kurzmann, P, Cultivos Hidropónicos. Nuevas técnicas de Producción, Mundi-Prensa. Madrid 1975

- Philip Kotler. Dirección de la Mercadotecnia: análisis, planeación, implementación y control, Editorial McGraw Hill,. 1998
- Prospects for consumers and Grocery Suppliers. ERS/USDA, Washington D.C. Agricultural Outlook/August 2000.
- Principios de Finanzas Corporativas:. Stewart Myers, Editorial MC Graw Hill, 1993
- Resh, D. Cultivos Hidropónicos, Mundi-Prensa Madrid 1982
- Robles, J . Como se cultiva en invernadero. De Vecchi, Barcelona, 1987
- Serrano Cerneño, Invernaderos Intalación y Manejo. Ministerio Agricultura . Madrid 1980. Técnicas de Inventario, Suministros Gráfico, Sevilla, 1990.
- Seymour John. El Horticultor, Autosuficiente. Capitulo 8-2001
- Seymour John. La Vida en el Campo y El Horticultor Autosuficiente –1991
- Suquilandia V. Manuel- Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro. UPS, Fundagro. Quito, Ecuador.
- Universidad Nacional Agraria. La Molina- Perú . Hidroponia Comercial. Una buena opción en agronegocios. 1997.