



338.13  
MON

# ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANISTICAS Y ECONOMICAS

ECONOMIA Y GESTION EMPRESARIAL

## “Proyecto de Cultivo de Tomates de Invernadero en la ESPOL”



D-26922

**AUTORES:**

Remigio Montesdeoca Loor  
Fernando Defaz Zambrano

**DIRECTOR:**

Ing. Omar Maluk Salem

Guayaquil

2001

## TRIBUNAL DE GRADUACION

---

**Ing. Washintong Martinez Muñoz**  
Sub Director del ICHE

---

**Ing. Omar Maluk Salem**  
Director de la Tesis

---

**Econ. Leonardo Estrada Aguilar**  
Vocal principal

---

**Ing. Víctor Hugo Gonzalez**  
Vocal principal

## **DECLARACION EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.

Fernando Antonio Defaz Zambrano

Remigio Ricardo Montesdeoca Loo

## **AGRADECIMIENTO**

Aquellas personas que colaboraron con la investigación de nuestro proyecto; al Ing. Albino Avila, por esa ayuda incondicional, a los amigos agricultores que nos transmitieron sus conocimientos y que fue de mucha ayuda, a nuestro director de tesis, a los profesores, y al personal que trabaja en el ICHE por estar siempre atentos a nuestros requerimientos.

## **DEDICATORIAS**

Especialmente a DIOS. A mi Papá, Mamá, Hermanas,  
Hermano, a mis dos preciosas Sobrinas, a mis  
familiares, a mi compañero de Tesis,  
y a mis amigos de toda la vida.

Fernando Defaz Z.

A DIOS. A Remigio y Betty, a Remigio y Blanca,  
a Ramiro Raúl y Blanqui, a Silvia, a Fernando  
mi compañero de tesis, a todos mis tíos  
y primos , a mis amigas y amigos.

Remigio Montesdeoca L.

# INDICE

## INDICE

<u>Descripción</u>	<u>Pag.</u>
Introducción	1-3
Capítulo 1: Marco Conceptual	4
1.1 Marco conceptual	5-7
<del>1.2 Misión</del>	8
1.3 Objetivos del proyecto	8
1.3.1 Objetivo general	8
1.3.2 Objetivos específicos	9
1.4 Justificación del proyecto	9-10
Capítulo 2: Estudio de Mercado	11
2.1 El producto en el mercado	12
2.2 Encuesta de mercado	13
2.2.1 Preguntas y resultados	13-15
2.2.2 Conclusiones de la encuesta	15-16
2.3 Area del mercado	16
<del>2.3.1 Población</del>	17
2.4 Comportamiento de la demanda	17
2.4.1 Situación actual	17-18
2.4.2 Situación futura y proyección de la demanda	19
2.5 Comportamiento de la oferta	19
2.5.1 Situación actual	19-21
2.5.2 Situación futura y proyección de la oferta	21
2.6 Análisis del régimen de mercado	22
2.7 Determinación de los precios del producto	22-24
2.8 Características y posibilidades del tomate ecuatoriano en el mercado Andino	24-27
2.9 Posibilidades del proyecto	27
Capítulo 3: Tamaño y Localización	28
3.1 Tamaño	29
3.1.1 Capacidad diseñada del proyecto	29
3.1.1.1 Diseño	29-30
3.1.1.2 Infraestructura	31-32
3.1.1.3 Mano de obra	32-33

3.1.1.4 Otros	33
3.1.2 Capacidad utilizada	33
3.1.3 Factores condicionantes del tamaño	34
3.2 Localización	34
3.2.1 Descripción de la localización	34-37
3.3 Calificación y/o justificación de la localización con el mercado	37
Capítulo 4: Fase Técnica	38
4.1 Producto	39
4.1.1 Identificación del producto	39-40
4.2 Condiciones ambientales y del terreno	40
4.2.1 Clima	40-41
4.2.2 Suelo	42
4.2.3 Epoca	43
4.3 Tecnología del cultivo	43
4.3.1 Material de siembra	43
4.3.2 Preparación del semillero	44
4.3.3 Transplante	45
4.3.4 Plantación	45-46
4.3.5 Control de malezas	46
4.3.6 Fertilización	46-47
4.3.7 Necesidades de agua	47-48
4.3.8 Control de insectos y enfermedades	48-49
4.4 Manejo de cultivo	50
4.4.1 Aporte	50
4.4.2 Tutorio	50-51
4.4.3 Ventilación	50
4.4.4 Cosecha	51
Capítulo 5: Estados Financieros	52
5.1 Inversiones	53
5.1.1 Inversión fija	53
5.1.2 Financiamiento	53-54
5.1.3 Tabla de amortización	54-55
5.2 Costos	55
5.2.1 Costos de construcción	55-56
5.2.2 Costos de producción	57

5.2.3 Otros costos operacionales	57-58
5.2.4 Gastos de ventas	58
5.3 Estados financieros	58-59
5.3.1 Estado de pérdidas y ganancias	59-62
5.3.2 Flujo de caja	62-63
5.3.3 Balance general pro forma pro forma	64-65
Capítulo 6: Evaluación Económica y Financiera	66
6.1 Análisis de los estados financieros e índices de evaluación obtenidos	67-70
6.2 Punto de equilibrio	71
6.2.1 Rendimiento de equilibrio	71
6.2.2 Precio de equilibrio	72
6.2.3 Superficie de equilibrio	73
6.3 Tasa interna de retorno (TIR)	73
6.4 Valor actual neto (VAN)	73
6.5 Análisis de sensibilidad	73-74
6.5.1 Sensibilidad a las variaciones en el precio	74-75
6.5.2 Sensibilidad a las variaciones de la cantidad vendida	75
6.5.3 Sensibilidad a los precios y cantidad vendida	76
6.5.4 Sensibilidad a las variaciones de costos y gastos.	77
Capítulo 7: Aspectos Ambientales y beneficios del proyecto	78
7.1 Aspectos ambientales	79
7.1.1 Impactos probables del proyecto	79-80
7.1.2 Beneficios del proyecto	81
7.1.2.1 Beneficios para el país	81-82
7.1.2.2 Beneficios para la ESPOL	82
7.1.2.3 Efecto multiplicador	83

Conclusiones y Recomendaciones

Anexos

Bibliografía

## INTRODUCCIÓN

Las técnicas de agricultura moderna se enfrentan a dos grandes problemas:

En primer lugar, originada por la contaminación del suelo y las reservas de agua debido a la utilización de abonos químicos, herbicidas y pesticidas. Además, estos productos causan deterioro de la estructura del suelo al disminuir la carga bacteriana. Por esto el hombre se ve en la necesidad de emplear maquinaria agrícola cada vez más pesada para roturar las tierras dañadas, incrementando el problema y creando un círculo vicioso.

La aplicación de monocultivos, la hibridación y la ingeniería genética disminuyen la biodiversidad biológica, aumentan la dependencia

económica de los países pobres respecto a los desarrollados y provoca éxodo rural y desempleo.

En segundo lugar, estas técnicas agrícolas interfieren en la calidad de los alimentos, mediante la presencia de tóxicos en la alimentación y la ausencia de ciertos nutrientes por causa de una fertilización deficiente.

La producción agrícola en lo que respecta a tomates se ve afectada, por estos inconvenientes anteriormente mencionados, además la producción de estos vegetales al ser tratados al aire libre tiene mayor propensión a la contaminación y a las enfermedades de los cultivos. Por medio de los invernaderos se trata de mejorar la calidad de los cultivos y de tener alimentos mejor tratados orgánicamente, además de protegerlos de las plagas.

La agricultura ha encontrado en los invernaderos un gran aliado para incrementar la productividad y por ende la competitividad en espacios comerciales cada vez más globalizados y exigentes. Actualmente en los mercados del primer mundo, exigen que sus productos que salen al mercado sean de mejor calidad para el consumo de las familias, es por esto que los productores están comenzando a utilizar métodos orgánicos–ecológicos, para producir alimentos que tengan un menor uso de pesticidas, herbicidas y de esta manera entregar a la mesa de los consumidores un producto con menor contenido tóxico para la salud de las personas.

**Capítulo 1:**  
**Marco Conceptual**

## **1.1 Marco Conceptual**

El proyecto se define principalmente como la implementación de cultivos orgánicos de tomate bajo el sistema de invernaderos, utilizando tecnología para la medición y tratamiento de los factores agrícolas y climatológicos que están disponibles en la ESPOL, y que permitirán entre otras ventajas la reducción de costos de terreno cultivable e insumos agrícolas.

Para una mejor comprensión de nuestro planteamiento dentro de este proyecto, se hace necesario tener claro lo que significa un invernadero. Algunas enciclopedias definen el término Invernadero como:

- Sitio a propósito para pasar el invierno, y destinado a este fin.
- Paraje destinado para que pasten los ganados en el invierno.

- Lugar protegido donde se cultivan plantas en condiciones ambientales adecuadas.

Por lo tanto en agricultura se podría definir como un **“espacio que presente el clima adecuado para obtener condiciones que mejoren las características de la planta durante su ciclo de vida”**.

Según experiencias en otros países y por medio de la investigación podemos anotar las siguientes ventajas de los invernaderos:

- Proteger el cultivo de los fenómenos climáticos que serían perjudiciales en un sistema tradicional.
- Calidad de las hortalizas.
- Mejores rendimientos por metro cuadrado cultivado.
- Proteger las plantas de efectos radioactivos de la luz solar.
- Cosechas en menor tiempo a partir de la siembra.
- Establecer una temperatura favorable en el ambiente del cultivo.

Cabe destacar que estas ventajas se pueden obtener si el Invernadero es instalado considerando las condiciones del lugar escogido y del cual dependerá su diseño. La compañía TPAGRO <sup>1</sup> menciona lo siguiente a propósito de este tema:

Construir un invernadero sin diseño es una improvisación de tal magnitud como emprender un vuelo sin carta de navegación. Los riesgos son tan grandes que pudieran ser catastróficos en la producción agrícola y por ende en los resultados económicos.

Como consecuencia de la falta de diseño se han cometido enormes errores de los cuales se han derivado problemas de sanidad vegetal que costaron grandes sumas de dinero en agroquímicos; los problemas de altas temperaturas que redujeron considerablemente la productividad y la calidad de los frutos, etc.

El otro pilar fundamental de nuestro proyecto constituye la producción de un tomate de características no tóxicas, por medio de la utilización de abonos, fertilizantes y otros insumos en su mayoría orgánicos, acorde a la tendencia de los mercados modernos.

Según las normas internacionales, para poder comercializar un producto alimenticio en el exterior con la característica de “producto

orgánico” o con el “Sello Verde”, se debe contar con la certificación de una compañía internacional que avale su condición.

Entre las compañías más importantes que están autorizadas para dicha actividad aquí en el Ecuador y por organismos internacionales, podemos anotar a Boreau Veritas, SGS del Ecuador S.A. y Biocon–OCEA y el costo aproximado de una certificación de estas compañías es de US\$3,000.

Si bien nuestro producto apunta a ser totalmente orgánico, consideramos que para las primeras metas de ventas no es necesaria la certificación, sin embargo, en el evento de ampliar el proyecto para la exportación del producto se debe considerar este gasto. Mientras tanto en el Ecuador se puede hacer una campaña de publicidad acerca de las ventajas ecológicas de nuestro producto sin violar el reglamento de la Ley de Defensa al Consumidor en lo que se refiere a publicidad engañosa y calidad del producto.

Como resultado de nuestro proyecto obtendremos un producto atractivo y competitivo para el mercado de la provincia del Guayas y principalmente de la ciudad de Guayaquil. Además de demostrar que las condiciones son favorables para una inversión a futuro con el objetivo de aumentar las ventas a nivel nacional y exportar el producto al mercado andino.

## **1.2 Misión**

**Incentivar a la actividad agrícola y a los jóvenes empresarios del país a través de la ESPOL, con la ejecución de un proyecto que aplica procedimientos modernos tanto técnicos como ecológicos, que adicionalmente proveerá de recursos económicos para nuevos proyectos similares.**

## **1.3 Objetivos del proyecto**

### **1.3.1 General**

CONTRIBUIR al desarrollo agrícola mediante la formulación y ejecución de un proyecto de invernaderos, para la obtención de productos agrícolas (tomates) de mejor calidad sobre la base de un tratamiento orgánico.

### **1.3.2 Específicos**

- DIAGNOSTICAR, y verificar las necesidades del mercado local, nacional y de exportación, con el fin de estimar la demanda y oferta potencial de este tipo de cultivo, y así obtener una visión más clara de dicho mercado.
  
- DISEÑAR, los esquemas de la fase técnica que se requieren para llevar a cabo el proyecto de la “Producción de tomates en invernaderos”.
  
- ESTRUCTURAR, un análisis económico y financiero para determinar la rentabilidad y recuperación de la inversión de este tipo de proyectos, y tener una optimización económica.
  
- PROPONER, aspectos relacionados a tópicos ambientales de acuerdo con las propuestas actuales de impacto ecológico, además apreciar de que manera afecta a la sociedad este proyecto.

#### **1.4 Justificación del proyecto**

Los invernaderos nos permiten obtener los siguientes beneficios como: aumento de los rendimientos, reducción de costos, mejores precios, calidad y precocidad de cosechas, como se demostrará en este proyecto. Además la agricultura orgánica se propone como una técnica sostenible y económica a la vez, que sirve de apoyo a la producción agrícola de los invernaderos y de la agricultura en general.

Adicionalmente, se propone incentivar el uso de productos menos dañinos en nuestros ecosistemas con intenciones de mejorar la calidad de nuestro suelo, proporcionando una solución confiable, barata y segura, asequible para la mayoría de pequeños, medianos y grandes agricultores. Dentro de este proyecto analizamos los mercados (oferta y demanda existente, y sus proyecciones) de interés para la comercialización de este producto, además del estudio para la exportación y su comercialización.

Países como el nuestro tradicionalmente agrícolas, deben tomar ventaja y sacar el mayor provecho a una posible exportación masiva de productos agrícolas de consumo humano.

xxx

## **Capítulo 2:**

### **Estudio de Mercado**

## **2.1 El producto en el mercado**

El tomate es una hortaliza tradicional en el Ecuador, en la costa ecuatoriana desde hace aproximadamente dos décadas ha aumentado su producción, básicamente por el incremento de la demanda regional, principalmente para el consumo de mesa y para el procesamiento en las fábricas de conservas que utilizan el tomate como principal materia prima. Este producto se puede considerar como básico dentro del consumo alimenticio de la población en esta área, sin embargo no presenta un comportamiento regular a lo largo del año en lo que se refiere a su oferta y por lo tanto a su precio.

El tomate presenta sus mayores indicadores de oferta entre los meses de junio a noviembre que constituyen básicamente la época de verano en nuestro país, mientras en los meses de diciembre hasta mayo en los que la producción recae por efecto de las lluvias y la humedad del invierno. <sup>1</sup>

Adicionalmente debemos anotar que el producto que se oferta en el mercado es resultado de un cultivo y tratamiento tradicional, en el mercado no existe oferta suficiente de tomate que haya sido cultivado y tratado sobre la base de insumos básicamente orgánicos.

Este mercado, por ende exige cada vez mejores niveles de precio como de calidad, el tomate producido bajo el sistema de invernaderos utilizando además técnicas de abono, fertilización y tratamiento básicamente orgánicas, nos asegura los niveles de rendimiento y calidad deseados para las distintas épocas del año como se demostrará en este proyecto.

En el caso de que la producción de tomates bajo este sistema arroje niveles de calidad y condiciones de conservación óptimas, se considerará la posibilidad de aumentar el área de producción para realizar ventas dentro del mercado ecuatoriano y andino.

## **2.2 Encuesta de mercado**

Como uno de los procedimientos del estudio de mercado decidimos realizar una encuesta para obtener información acerca de la demanda que podría tener un producto con las condiciones del presentado en este proyecto. Quisimos también tener una percepción de las preferencias de características ecológicas del tomate en el mercado.

### **2.2.1 Preguntas y resultados**

Para la realización de esta encuesta tomamos una muestra de 50 personas, entre amas de casa y aquellas personas que se encargan de hacer las compras para el hogar y para restaurantes. Los lugares en los que tomamos la muestra son los supermercados Megamaxi (20 personas), Santa Isabel (20 personas) y mercados municipales (10 personas).

El modelo de la encuesta y las preguntas se muestran en el cuadro 2.1 (Anexo #2), y sus resultados se exponen en el mismo cuadro 2.1. A continuación presentamos una breve descripción de los mismos:

1. Al momento de formular la pregunta número 1, el 44% (22) de los encuestados no conocían de la procedencia del producto que adquirirían; El 34% (17) no mostró ninguna preferencia al momento de comprar el tomate. Sin embargo, un 22% (11) contestó que sí tenía conocimiento de la procedencia del producto y de las 11 personas, 7 prefirieron el tomate de invernadero y 4 se decidieron por el tomate tradicional, básicamente porque costaba un poco menos. Cabe destacar que el 22% citado previamente se obtuvo únicamente en los supermercados.
2. Como resultado de la pregunta número dos, referente a qué tipo de tomate comprarían, el 60% (30) de las personas entrevistadas no conocía el tipo de tomate que llevan a su mesa, registrándose en

los mercados municipales un 100% de desconocimiento. El 22% (11) sabe que el tomate es tradicional y lo prefieren principalmente por su costo inferior. El 18% (9) escoge un tomate de menor contenido tóxico; de estas 9 personas que prefirieron el tomate menos tóxico 5 eran del supermercado Megamaxi y 4 del Santa Isabel.

3. Al realizar la pregunta número 3, el 78% (39) de las personas encuestadas, nos dió una respuesta positiva a esta interrogante, es decir, que sí pagarían una cifra adicional por un producto de características más saludables; tan solo el 22% (11) de los encuestados, no estaban dispuestos a pagar una suma adicional por el producto, ellos argumentaban que en estos tiempos dan prioridad a la parte económica por sobre lo saludable de un producto.

Cabe destacar que en el supermercado Megamaxi el 100% respondió positivamente a la tercera pregunta.

### **2.2.2 Conclusiones de la encuesta**

- Como una de las conclusiones de nuestra encuesta, podemos citar que en el mercado ya existe un tomate de características más saludables, sin embargo este se encuentra sólo en algunos supermercados a los que concurren en su mayoría personas de estado económico medio, y medio-alto. Por lo que el conocimiento de este tipo de producto es mínimo en la mayoría de la población.
- Existe un mercado que ya está determinado para un producto como el nuestro y al que deben apuntar nuestras primeras ventas, estos mercados son los supermercados Megamaxi, Supermaxi, y Mi Comisariato de zonas residenciales. Sin embargo, existen también mercados potenciales como los otros

supermercados y los mercados municipales hacia los cuales se debería dirigir una campaña promocional que convierta el producto en una opción atractiva a cambio de un precio ligeramente superior tanto en épocas de invierno como de verano.

### **2.3 Area del Mercado**

El área del mercado para efectos de nuestro proyecto (cuya dimensión es relativamente pequeña) se ubicará en la provincia del Guayas, principalmente la ciudad de Guayaquil, destinando las ventas a los mercados de mayoristas, supermercados y otros mercados dentro de la ciudad.

Adicionalmente, el proyecto busca fomentar y educar acerca de este método de cultivo con el fin de fijar un área mayor de mercado, es decir, en el ámbito nacional y andina, para la cual se necesitarían niveles de precio y calidad altamente competitivos.

### 2.3.1 Población

Considerando que el tomate es un producto que dentro de la canasta básica es indispensable, hemos determinado necesario considerar el consumo de la población total del Ecuador <sup>1</sup> como dato de la demanda el cual se muestra en el cuadro 2.2 (Anexo #2). El consumo antes mencionado fue determinado dividiendo la producción de tomate en el Ecuador <sup>2</sup> para la población de los años 1990 a 1994 y luego se obtuvo un promedio. Ver cálculo a continuación:

Año	Población Ecuador	Producción en Kibs	Consum o/persona (Kg) por año
1.990	10.264.137	88.077.000	8,58
1.991	10.501.529	76.862.000	7,32
1.992	10.740.799	100.651.000	9,37
1.993	10.980.972	89.867.000	8,18
1.994	11.221.070	66.202.000	5,90
<b>Prom edio 90-94</b>			<b>7,87</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería - INEC  
Elaboración: Los Autores

La demanda del tomate en Guayaquil fue aproximadamente de 25,945 TM en el año 2000. La producción estimada de nuestro proyecto es de 54 TM por año.

## **2.4 Comportamiento de la demanda**

### **2.4.1 Situación actual**

En los actuales momentos el consumo de tomate en la provincia del Guayas está dado por lo que demandan los mercados de mayoristas, los supermercados, las fábricas procesadoras de tomate y otros mercados, su comportamiento se da sobre la base de dos factores:

- Precios, y
- Calidad del producto.

Los precios están determinados básicamente por los niveles de oferta del producto y que varía por épocas del año, el método de cultivo de nuestro proyecto asegura niveles de producción estables en las

diferentes épocas lo que nos permitiría tener cierta ventaja sobre el resto de productores en la zona. Adicionalmente, a la optimización de los márgenes de contribución influenciados por el excelente rendimiento por metro cuadrado cultivado.

La calidad del producto es otro factor influyente en la demanda, las exigencias modernas establecen que el mercado está tendiendo a preferir productos no tóxicos, de buen sabor y de excelentes niveles de conservación. Nuestro producto será tratado básicamente con insumos orgánicos.

Lo anterior muestra que estos factores en nuestro proyecto pueden ser determinados como favorables y competitivos como lo demostraremos posteriormente.

#### **2.4.2 Situación futura y proyección de la demanda**

Basados en que nuestro producto será dirigido al total de la población de determinada área (Guayaquil), podemos establecer que la situación futura se comportará directamente proporcional al crecimiento poblacional, cuyos datos se encuentran en el cuadro 2.2 (Anexo #2).

En este punto, debemos tener en cuenta el principio económico para el ciclo de vida de un producto, a partir de lo cual sabemos que cuando un producto es nuevo e ingresa al mercado y supera las expectativas de venta, al cabo de los años va a adquirir competencia, por lo tanto la demanda del primer productor disminuirá y consecuentemente su precio.

Consideramos que el efecto de esta situación, si bien disminuiría los precios no afectaría a la actividad teniendo en cuenta de que hay demanda potencial en el ámbito nacional.

## **2.5 Comportamiento de la Oferta**

### **2.5.1 Situación actual**

En lo que se refiere a la oferta, actualmente en el Ecuador existen grandes producciones de tomate principalmente en provincias como Guayas, Manabí, Azuay y Loja (ver cuadro 2.3, Anexo #2). El mercado de la provincia del Guayas es satisfecho con el producto de la misma provincia y la de Manabí <sup>1</sup>. Sin embargo, esta producción es en más de un 90% de tipo tradicional, es decir, un tomate que tiene propiedades que satisfacen apenas al mercado local e incluso no llenan las expectativas de las fábricas procesadoras del producto por lo que toman la opción de importarlo en forma de pasta de tomate.

Aquello crea una demanda insatisfecha como se demostró en el estudio de mercado del proyecto de cultivo de tomate industrial realizado por alumnas de la ESPOL <sup>2</sup>.

La oferta de este producto varía según las épocas del año, es decir, en época de verano la oferta supera a la demanda lo que provoca que el

precio lo fijan los compradores, sin embargo, en época de invierno el tomate se vuelve escaso obteniendo en varios casos el doble y hasta el triple del precio con relación a la época de verano. Como se puede observar en el cuadro 2.4 (Anexo #2), acerca de los comportamientos del precio y en el gráfico 2.1 (Anexo #2).

Los cultivos de tomates bajo el método de invernaderos han sido descubiertos gracias a experiencias internacionales (Almería, España; ver cuadro 2.5, anexo #2)<sup>3</sup>, existen zonas de este tipo de cultivo en la región interandina y en la costa (Península de Santa Elena y en la provincia de Manabí). Lamentablemente, no nos fue posible obtener datos del área cultivada bajo este sistema por ser una actividad relativamente nueva.

Con este antecedente podemos establecer que la oferta de nuestro producto es relativamente nueva, y con la ayuda de un plan de

fomento de sus características puede llegar a convertirse en una opción muy atractiva para el mercado antes establecido.

### **2.5.2 Situación futura y proyección de la oferta**

Como se explicó en el punto 2.3.2 acerca de la situación futura de la demanda, las características del producto y el mercado, convertirían esta actividad en una excelente opción para invertir y lógicamente la oferta aumentaría considerablemente, actualmente el grado de aumento va a depender en gran medida del fomento por parte del Estado para el sector productor con menores posibilidades económicas.

Por estos motivos, no consideramos factible determinar la situación exacta de la oferta futura, dato que puede ser objeto de un nuevo estudio.

## **2.6 Análisis del régimen de mercado**

El sistema de mercado del tomate en el Guayas y principalmente en el área urbana de Guayaquil se realiza a través de los grandes y pequeños productores que llevan el producto al mercado de mayoristas, luego los comerciantes minoristas y los supermercados acuden a dicho mercado y adquieren el producto a un mejor precio. Las fábricas procesadoras por lo general tienen contratos directos con los agricultores y no necesitan buscar el producto <sup>1</sup>.

Consideramos por tanto que con una promoción adecuada del producto podría fácilmente entablar relación comercial con los supermercados grandes, las fábricas procesadoras y para el resto de la población colocaríamos nuestro producto en los mercados mayoristas. Porque además de poseer excelentes niveles de calidad también podemos competir en el precio.

## **2.7 Determinación de los precios del producto**

Para determinar el precio del producto primeramente realizamos una visita a los mercados mayoristas y a los supermercados los cuales exponemos en el cuadro 2.6 (Anexo #2).

Luego realizamos un análisis del comportamiento del precio del tomate a lo largo del año para los años 1996 hasta el 2000. Con este análisis observamos cual es la relación entre el precio más alto y el precio más bajo en el año. Para todos los años el precio más alto fue siempre al menos un 300% mayor al precio más bajo.

Adicionalmente, observamos que el precio techo puede estar entre los meses de enero y abril. Sin embargo, el piso de los precios casi siempre estuvo entre los meses de junio a noviembre.

Cabe destacar que para este análisis se incluyeron años atípicos, 1997 (en el cual las lluvias estuvieron presentes nueve de los 12 meses del

año) y 1999 ( año de la devaluación agresiva del sucre) para que su resultado sea fruto de la realidad.

Para nuestro proyecto utilizamos un solo precio (el medio entre el piso y el techo), de esta manera se compensarían las variaciones en el año.

Por lo tanto, tomamos los datos obtenidos en los mercados ( que para nuestro proyecto son los pisos por haber sido tomados en el mes de julio), los multiplicamos por tres (para obtener el techo) y a estos dos valores le calculamos el promedio.

De acuerdo al análisis realizado y adicionalmente una breve observación de relación con los costos de producción, el tomate que dará como resultado de nuestro proyecto tendrá un precio aproximado de US\$0,60 dólares por kilogramo.

El análisis de los precios de los años anteriores y el cálculo del precio del producto se muestran en el cuadro 2.7 (Anexo #2).

## **2.8 Características y posibilidades del tomate ecuatoriano en el mercado andino**

Como se anotó, si los resultados de la ejecución del proyecto son óptimos, se debería considerar la posibilidad de aumentar el área de producción y/o fomentar este sistema para colocar el producto en el mercado andino, en el cual encontramos grandes posibilidades de demanda de un producto con características antes anotadas.

Así es como lo determina el estudio de este mercado por parte del Ing. Carlos Egüez (experto agrónomo realizador de un estudio del mercado del tomate en la región andina para la Corporación Andina de Fomento en Lima-Perú) y el cual exponemos a continuación:

(ver página siguiente)

### **El tomate en Venezuela**

Exceptuando los años 1993 y 1998 en que importó desde Colombia, Venezuela es un exportador de tomates, ver cuadro al final. Sus destinos principales están en El Caribe en las islas de Aruba y Curazao. Otro destino, en menor escala, es Colombia.

Casi el 100 % del tomate producido corresponde a tomate tipo “pera” que en el Ecuador se siembra para la industria.

### **El tomate en Colombia**

En los últimos 7 años, Colombia ha exportado en promedio 3 300 TM anuales a Venezuela, y ha importado, en el mismo período, 900 TM por año desde Venezuela y, ocasionalmente, desde Ecuador, ver cuadro al final.

### **El tomate en Perú**

Se puede decir que el Perú se auto-abastece de tomate y los excedentes ocasionales los exporta al Ecuador, ver cuadro al final.

### **El tipo de Tomate**

En los tres países se consume el tomate industrial como tomate de mesa. El consumo del tomate riñón, como tomate de mesa, en Venezuela y en el Perú, no es común, aunque se lo consume en pequeños volúmenes para mercados exclusivos, como hoteles y restaurantes.

En Colombia también se comercializa el tomate riñón, pero en menor escala que el industrial y ya se ha empezado a producir tomates bajo invernaderos,

comercializado en los supermercados como “bio-tomates”, a un precio mayor que el de los tomates tipo industrial.

### **Forma de negociar**

Por ser productos perecederos, no se acostumbra a negociar mediante contratos ni cartas de crédito. En Colombia, a pesar de existir una Bolsa de Productos con buena experiencia en la transacción de “commodities”, ninguno de los 4 rubros se transa en bolsa. Sin embargo, el Gerente General de la bolsa colombiana ha manifestado su interés de negociar a través de este medio. El papel de la Bolsa sería de garantizar el fiel cumplimiento de lo que las partes hayan acordado mediante un contrato. La comisión de la Bolsa estaría alrededor del 1% del valor del contrato.

Vender en los hipermercados o supermercados es más complicado y menos conveniente. Normalmente los pagos son a 15 días plazo y devuelven el producto que se deteriora. No es conveniente comercializar con estas empresas. A estas empresas tienen acceso los mayoristas locales que conocen mejor como penetrar en ellas.

Para negociar, lo más aconsejable es vender directamente a los mayoristas o a sus intermediarios hasta que se genere la confianza suficiente para establecer mejores relaciones. La ventaja de hacerlo con los mayoristas es que son personas conocidas y con negocios establecidos, mientras que los intermediarios son itinerantes. En todo caso hay que vender al contado.

### **Precios**

El lugar donde se establece el precio de las frutas y hortalizas es en el mercado mayorista.

### **Gastos de ventas**

Existen al menos 6 alternativas de vender productos a Colombia y a Venezuela, las cuales se muestran a continuación:

1. Vender en finca
2. Vender en la frontera colombiana
3. Vender en los mercados mayoristas de Colombia: Cali, Medellín o Bogotá
4. Vender en puerto colombiano
5. Vender en el puerto venezolano

Vender en finca.– Los costos son por cuenta del comprador. Los gastos extras son mínimos y tienen que ver con la selección y embalaje.

Vender en la frontera colombiana.– Implica contratar al transporte, un seguro de carga, cargues y descargues y gastos de viaje de una persona responsable que vaya con la carga.

Vender en los mercados mayoristas de Colombia.– El costo de colocar el producto en el mercado mayorista de Cali sería de US \$ 84/TM; en Medellín y en Bogotá de US \$ 98/TM.

Vender en puerto venezolano.– En este caso, el costo por TM es de US \$ 249 y hay que transportar el producto en un contenedor refrigerado desde el centro de acopio hasta el puerto de embarque.

Ver cuadro 2.8 correspondiente a exportaciones e importaciones.

## **2.9 Posibilidades del proyecto**

Las posibilidades de ejecución de este proyecto son muy altas debido a las características no solo del producto que como demostraremos poseerá las cualidades que lo harán altamente competitivo, sino también las condiciones del mercado como hemos dejado expreso en este capítulo.

Es por estas razones que consideramos que este producto tiene posibilidad de venderse en su totalidad en el mercado local sin necesidad de grandes campañas promocionales. Adicionalmente la inversión no es desproporcionada y se puede recuperar en el peor de los casos al cuarto ciclo de producción como demostraremos más adelante.

## **Capítulo 3:**

### **Tamaño y Localización**

### **3.1 Tamaño**

El tamaño representa la capacidad de producción de la planta, y está determinado por una serie de factores que condicionan la producción del determinado bien.

#### **3.1.1 Capacidad diseñada del proyecto**

El tamaño (capacidad instalada) de nuestro proyecto será de 2,000 m<sup>2</sup> distribuidos en dos naves cada una de 1,000 metros cuadrados que producirán según las estimaciones aproximadamente 54Tm anuales de tomate fresco.

Este proceso se complementa con los siguientes requerimientos como:

##### **3.1.1.1 Diseño**

El diseño es una de las características claves del proyecto, los cultivos bajo el sistema de invernaderos en nuestro país solo han reportado

resultados satisfactorios principalmente en los construidos en la región Sierra tanto para el cultivo de hortalizas como el de flores. En la costa ecuatoriana los invernaderos no han tenido resultados satisfactorios y esto se debe, según los expertos en el tema, a que las estructuras han sido diseñadas deficientemente, por lo tanto, han sido víctima de las altas temperaturas, elevados niveles de humedad y la fuerza de los vientos.

Respecto a la importancia del diseño y la construcción del invernadero detallamos un extracto de la página virtual de la compañía TPAGRO que exponemos en el cuadro 3.1 (Anexo #3) y que ha sido corroborado por profesionales de agricultura de la ESPOL <sup>1</sup> y coincide con investigadores de otros países interesados en el mismo sistema de cultivo. <sup>2</sup>

El diseño por tanto será contratado y lo realizará la compañía TPAGRO la cual ha tenido experiencia en la construcción de invernaderos en la región Sierra y Costa de Colombia y en Ecuador con buenos resultados

en la sierra con las floricultoras y en la costa con la compañía Donoso & Asociados, quienes utilizan para sus cultivos productos de la compañía "Hazera" de Israel.

El costo de la realización del estudio y diseño será de US\$500. Un gráfico se expone a continuación y unos posibles diseños del invernadero para clima cálido se exponen en el imagen 3.1.

**Imagen 3.1**



### **3.1.1.2 Infraestructura**

La infraestructura de las naves será de acuerdo al diseño que dará como resultado de los estudios de temperatura, humedad, radiación, velocidad del viento y otros fenómenos climatológicos.

Las naves tendrán como materiales principales tubo galvanizado, cemento, plástico para invernadero, mallas antiafidos, entre otros. Y una pequeña estación que medirá el clima tanto dentro como fuera del invernadero y que constará de un termómetro para el control de la temperatura, fotómetro para el control de la luminosidad y radiación, un higrómetro para medir la humedad y un Anemómetro para establecer la dirección y velocidad del viento

Para destacar la importancia del control del clima mediante una pequeña estación meteorológica en los invernaderos exponemos un artículo de investigadores profesionales de la Facultad de ingeniería Universidad Autónoma de Querétaro – México en el cuadro 3.2 (Anexo #3).

Adicionalmente se utilizará un sistema de riego para el área cultivada y que será bajo la modalidad de goteo. Para este sistema utilizaremos una bomba que tomará el agua de la tubería principal, que la elevará a

un tanque ubicado a tres metros de altura y que distribuirá el líquido por mangueras desmontables de 16mm con goteos incorporados y adicionalmente tuberías principales y secundarias. La distancia entre la tubería principal y el área de cultivo será de 500 metros.

El terreno a utilizar para el área de cultivo será de 2,000 metros cuadrados y queda ubicado dentro del campus politécnico por lo que no representará un costo adicional.

Sin embargo hemos investigado el costo del terreno para conocer lo que nos representaría implantar el proyecto en un terreno rentado.

El costo de rentar los 2,000 metros cuadrados es de aproximadamente US\$60 por hectárea y por ciclo de producción, este valor se obtuvo del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

### **3.1.1.3 Mano de obra**

El proyecto requiere de la mano de obra para la etapa de construcción e instalación y para la etapa de cultivo, tratamiento, cosecha y limpieza. La primera mano de obra será provista por la compañía que instalará el invernadero y esto se encuentra dentro de los honorarios totales. Para la segunda etapa serán necesarias 3 personas para que realicen las labores antes anotadas y su costo será de 5 dólares por jornal, cuadro 3.3 (Anexo #3).

Adicionalmente se designará un administrador, un supervisor de campo y un asistente administrativo cuyo costo se muestra en el cuadro 3.4 (Anexo #3), 0además este rubro está incluido dentro del capítulo financiero.

### **3.1.1.4 Otros**

Se utilizarán también cajas plásticas para la recolección del producto, adicionalmente otros artículos como tijeras, mallas, etc.

Todo esto coordinado desde una oficina de comercialización y ventas ubicada dentro del Campus "Gustavo Galindo" de la ESPOL en la ciudad de Guayaquil.

### **3.1.2 Capacidad utilizada**

La capacidad utilizada será del 100% de la capacidad instalada considerando que la totalidad del producto ofertado será vendido (como se demuestra en el estudio de mercado) con un tiempo de rotación menor al del ciclo de producción.

### **3.1.3 Factores condicionantes del tamaño**

Los factores que han condicionado el tamaño de esta unidad de producción, se detallan a continuación:

- a) Los costos de un cultivo bajo el sistema de invernaderos son superiores a los de un cultivo tradicional, sin embargo los rendimientos por metro cuadrado son superiores.
  
- b) La demanda, que como se muestra en el estudio de mercado tiene un porcentaje considerable de insatisfacción en términos de calidad y precios tanto dentro como fuera del Ecuador.
  
- c) La disponibilidad de los recursos para la producción como por ejemplo el terreno, la materia prima (semillas importadas) y materiales para el invernadero.

## **3.2 Localización**

### **3.2.1 Descripción de la localización**

La ubicación del área de producción será en el Campus "Gustavo Galindo" de la ESPOL en la ciudad de Guayaquil, área en la cual se

presentan factores climatológicos convenientes para este tipo de procesos.

Las principales características de la zona se muestran a continuación:

- Las coordenadas geográficas de la zona de cultivo en el CENAE-ESPOL según el Instituto Oceanográfico Nacional son: latitud 9´ 763´ 400 ,y longitud 615´ 600. Ver además cuadro 3.5 (Anexo #3).
- El clima de esta zona es en el mayor tiempo del año cálido y húmedo, sobretodo en invierno, sin embargo la ubicación de la zona goza de corrientes de vientos que no son muy fuertes y que mantienen el ambiente fresco. Las temperaturas se muestran a continuación:

<b>Temperatura</b>	<b>Invierno</b>	<b>Verano</b>
--------------------	-----------------	---------------

<b>Día</b>	30 - 40 ° centígrados	25 - 32 ° centígrados
<b>Noche</b>	22 - 30 ° centígrados	16 - 24 ° centígrados

Fuente: INAMHI

Elaboración: Los Autores

- La precipitación media por meses del año se muestra en el cuadro 3.6 (Anexo #3).
- Las Vías de acceso a la ESPOL son la Vía Perimetral y la calle principal de la ciudadela Los Olivos lo cual lo hace un lugar conveniente al estar a menos de 10 minutos del mercado de mayoristas y a 20 minutos de los supermercados de la ciudad.

Las razones principales para que la planta sea ubicada en esta área se exponen a continuación:

- a) Disponibilidad de los servicios básicos tales como agua, luz y teléfono que facilita la instalación y ejecución del proyecto.
  
- b) Disponibilidad de mano de obra a bajo costo para el proceso de cosecha, limpieza y empaque del producto.
  
- c) Disponibilidad de la tecnología con la que cuenta la ESPOL para medir los factores climatológicos y del terreno que son básicos para este tipo de actividad.
  
- d) Las condiciones climatológicas favorables para este tipo de producción agrícola.
  
- e) La cercanía a la ciudad de Guayaquil donde está ubicado la mayoría del mercado meta provincial.

- f) La utilización de este proyecto como laboratorio de investigación para el alumnado politécnico de las carreras involucradas.

### **3.3 Calificación y/o justificación de la localización con el mercado**

El tamaño y la localización han sido diseñados de acuerdo a los factores anteriormente expuestos. Según el estudio de mercado existe una demanda insatisfecha que necesita más de lo que se podría producir en este terreno, sin embargo se optó por estas características considerando que es un proyecto innovador en el sentido de que el producto tendrá atributos técnicos y ecológicos no tradicionales que lo convierten en un proyecto piloto, por lo tanto, hay que determinar un equilibrio entre el riesgo y los rendimientos que generaría este proyecto, optando primeramente por una planta pequeña.

## **Capítulo 4:**

### **Fase Técnica**

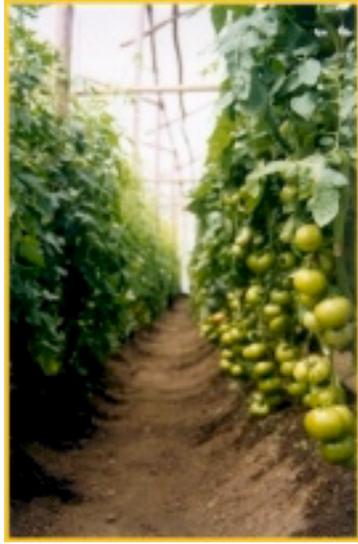
## **4.1 Producto**

### **4.1.1 Identificación del producto**

El tomate es una hortaliza tradicional en nuestro país, es parte de los alimentos agrícolas básicos que consumen las familias en su mesa.

Existen principalmente dos tipos de tomate que son el **tomate de consumo de mesa** y el **tomate industrial** que es utilizado para su procesamiento y posterior transformación en pastas y salsas. El tomate que vamos a cultivar es el tipo de consumo de mesa, para lo cual utilizaremos la semilla tipo “DOMINIC” que ha sido creada específicamente para el sistema de cultivos bajo invernaderos y que ha experimentado buenos resultados en países como Israel, España, Estados Unidos, México y Colombia. <sup>1</sup>

Unas imágenes de los resultados de esta semilla se exponen a continuación:



Las características de la semilla se muestran en el punto 4.3.1 de este capítulo.

Cabe destacar adicionalmente que el consumo de este producto es muy popular no solo en nuestro país sino también en todo el mundo en donde ostenta un lugar privilegiado entre la familia de las hortalizas gracias a su buen gusto, sabor y sus características vitamínicas (A,B y C).

#### **4.2 Condiciones ambientales y del terreno**

#### **4.2.1 Clima**

El clima adecuado para el cultivo de tomate oscila aproximadamente entre 16 y 25 grados centígrados <sup>1</sup>, lo cual convierte a la costa de nuestro país en un lugar adecuado en vista de que con la ayuda de un invernadero se puede crear un microclima que facilite estos parámetros.

Cabe destacar que nuestra región presenta dos tipos de clima debido a las épocas del año que ya conocemos, invierno y verano.

En el invierno la temperatura en el día puede llegar hasta 40 grados centígrados <sup>2</sup> cuando no hay lluvias, lo que es posible controlar con los invernaderos que no permitirán el paso de toda la luz solar y con la ayuda de ventiladores que refresquen el ambiente dentro del invernáculo (si fuesen necesarios). En la noche el clima se mantiene entre los 20 y 25 grados centígrados <sup>1</sup>.

La cubierta del invernadero también servirá para proteger a los cultivos de las lluvias de esta época, resaltando que se debe estar monitoreando en caso de que exista algún daño para corregir a tiempo. El diseño de las cubiertas permitirá que el agua de lluvias corra y no se formen pozas de agua en el techo de la nave.

La época de verano por lo general presenta las características propicias para el cultivo de hortalizas en términos de temperatura, humedad y radiación por lo que no se presentarán mayores dificultades. Es más en esta época es donde se reactivan los cultivos a cielo abierto, y es aquí cuando se pondrán a prueba las ventajas que se pueden obtener de los invernaderos, puesto que con condiciones de clima óptimas se pueden esperar rendimientos logrados en otros países donde se duplicaron a los rendimientos de cultivos a cielo abierto y se obtuvieron rendimientos de hasta 16 Kg. por planta de tomate <sup>2</sup>. El rendimiento estimado para nuestro proyecto será de 7,5

Kg. Por planta, lo que dará como resultado 27 TM por ciclo, considerando 3,600 plantas sembradas.

Otro aspecto que debemos resaltar es que en la costa ecuatoriana no son frecuentes las heladas, permitiendo que la flor de la planta no muera por causa de las bajas temperaturas.

#### **4.2.2 Suelo**

La planta de tomate es medianamente tolerante a características del suelo que serían perjudiciales para otro tipo de hortaliza, como por ejemplo la salinidad y a la acidez del suelo. Sin embargo el cultivo de tomate requiere de un suelo poroso que permita la libre circulación tanto del aire como del agua, y favorezca el desarrollo adecuado del sistema radicular.

Para este cultivo se utilizará un terreno ubicado en el CENAE- ESPOL, el cual es arcilloso y al que se le va a mejorar la textura incorporándole materia orgánica como lo es **el humus de lombriz** en

una cantidad de **2 Kg por planta** para tener condiciones que permitan la fácil penetración de las raíces de 70 a 80 centímetros de profundidad.

El terreno para este cultivo será tratado especialmente de tal modo de que presente características lo más orgánicas posibles. Se utilizará por lo tanto materia orgánica, la cual será el resultado de una mezcla de **bokachi (abono orgánico a base de humus y desechos vegetales)** y **el humus de la lombriz californiana**.

El PH (nivel de salinidad del suelo) óptimo para este cultivo se encuentra en el rango de 5.5 y 7.5.

#### **4.2.3 Epoca**

Una de las ventajas de este método de cultivo es que podemos producir tomate a lo largo del año, claro está para cada época se

tomarán las precauciones necesarias con respecto a las condiciones del clima mencionadas anteriormente.

### **4.3 Tecnología del cultivo**

#### **4.3.1 Material de siembra**

Se va a utilizar el híbrido DOMINIC, semilla originaria de Israel. De alta productividad y resistentes al ataque de nemátodos y enfermedades.

Las características de la semilla son las siguientes:

- Peso promedio del fruto entre 130 y 200 gramos,
- Resistencias : V, F1, F2, TMV y N. (Virus de primera y segunda generación y nemátodos).
- Híbrido altamente productivo con fruto firme, de larga vida y apto para almacenaje prolongado, la planta es vigorosa, presenta buena resistencia a nemátodos; de extraordinaria capacidad de fecundación en altas temperaturas.

#### **4.3.2 Preparación del semillero**

La técnica de semilleros consiste en colocar las semillas en cubetas plásticas por aproximadamente 21 a 25 días de modo que proporcionen las mejores condiciones para la germinación en las primeras etapas de desarrollo vegetativo del tomate. Ver foto #1

(Anexo #4)

Deben regarse por la mañana y por la tarde sin producir encharcamientos, eliminando aquellas plantas deformes y raquílicas, efectuando controles de maleza oportunamente.

De 21 a 25 días después de la germinación de las semillas, se procede al trasplante, período durante el cual las plantas ya han alcanzado las condiciones físicas necesarias para el mismo.

El semillero para este híbrido será realizado en cubetas, las cuales tendrán como material el humus de lombriz; se depositarán dos semillas por hueco, a cada hueco del semillero se le dará todas las condiciones para su germinación y manteniendo hasta la etapa del transplante.

#### **4.3.3 Transplante**

El transplante consiste en llevar la pequeña plantita de tomate al terreno de cultivo final, se realizará a partir del día 25 y se utilizará cenizas y jabón negro previo a este proceso para evitar las enfermedades fungosas y el ataque de la mosca blanca.

#### **4.3.4 Plantación**

La plantación se realizará en cuadrículas de 87 centímetros cuadrados, cada planta a 45 cm. de distancia, teniendo un número de 3 plantas

por cada 87 centímetros cuadrados. Dentro de cada nave se cultivarán 600 cuadrículas como se puede ver en el cuadro 4.1 (Anexo #4).

Entre las hileras existirá un pasillo de separación de 80 centímetros, los invernaderos presentarán un área cultivable de 518 metros cuadrados distribuidos en 12 hileras de 50 metros de largo por 0.87 metros de ancho. Para los pasillos se ocuparán 482 metros cada pasillo entre las hileras tendrá 80 cm de ancho, 40 cm de separación con las paredes laterales y 100 cm con las paredes frontales. Ver en el cuadro 4.1 (Anexo #4).

Las características de esta área de cultivo fueron determinadas a partir de la distancia mínima entre plantas (45 cm) y de la distancia tolerable de los pasillos (80 cm) <sup>1</sup>.

#### **4.3.5 Control de malezas**

El control de las malezas que se encuentran entre las hileras, los pasillos y las que se localizan al pie de la planta en el cultivo de tomate en invernadero se realizará de manera manual, lo que hará más eficiente y menos tóxico este procedimiento.

#### **4.3.6 Fertilización**

Para la fertilización del cultivo utilizaremos un tratamiento mixto, para lo cual se requerirá materia orgánica, últimamente este tipo de tratamiento se ha convertido en muy popular no solo por el perjuicio que se le deja de hacer a la tierra, pues también constituye una alternativa más económica porque se usan básicamente desechos y elementos orgánicos de animales y vegetales entre los cuales podemos anotar los residuos de las cosechas, las malezas secas, los abonos verdes, las basuras en general, las cenizas, tierra de bosque y el estiércol. Todos estos elementos de repente causan molestia en muchas fincas, pero está comprobado que pueden ser de mucho provecho para producir abono orgánico barato y además muy

beneficiosos por su gran poder en lo que a nutrientes se refiere. Para nuestro proyecto en este proceso utilizaremos específicamente el **humus de la lombriz** que enriquecerá las características del suelo y no contaminará la planta. Adicionalmente para complementar el procedimiento requerirá de un fertilizante químico, por tratarse de un híbrido y para la eventual necesidad de una respuesta rápida a la fertilización se utilizará abono completo, el 8-20-20 y para etapa de floración se utilizará **BIOL (fertilizante foliar orgánico)**.

En caso de que el cultivo lo requiera será utilizado el compuesto 8,20,20 con los nutrientes químicos más importantes y tradicionales que son el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). Siempre tratando de minimizar la dosis química para no afectar perjudicialmente la calidad orgánica del producto.

#### **4.3.7 Necesidades de agua**

Para el desarrollo del presente proyecto y por tratarse de un invernadero se ha determinado la utilización del sistema de riego por goteo, debido a las ventajas que este presenta entre las cuales detallamos las siguientes:

- Control de agua y fertilizante
- Menores costos
- Mejoramientos de la calidad del producto
- Incremento en los rendimientos del cultivo
- Ahorro de mano de obra
- Resistencia a peligros de salinidad

#### **4.3.8 Control de insectos y enfermedades**

Para la prevención y control de insectos se utilizará insumos orgánicos que son los preparados fermentados de plantas aromáticas, estos preparados se los aplicarán desde el inicio del cultivo (semillero), con una frecuencia de 5 días y en dosis de 500ml por 20 litros de agua.

Respecto a este tipo de control podemos anotar que ha presentado resultados satisfactorios como lo comprobamos en los cultivos realizados en la comuna Zapotal, los cuales pertenecen a los señores Germán Yagual y Leonidas Vera <sup>1</sup>, quienes nos comentaron de las bondades de estos productos generando iguales resultados y resaltando la disminución de los costos y el cuidado de la tierra.

Los ingredientes utilizados para estos preparados son 100% orgánicos y se muestran a continuación:

Para un preparado de 20 litros que se aplican con una frecuencia de 5 días a partir del mes y medio del ciclo se necesitarán;

- Ajo 11 gr ó ¼ lb.
- Cebolla colorada 11 gr ó ¼ lb.
- Mastrante ½ mazo

- Hierba luisa ½ mazo
- Barbasco ½ mazo
- Ají 11 gr o ¼ lb.

Para las enfermedades fungosas utilizaremos ceniza, jabón negro, harina de higuera, melaza, estiércol y otros.

Los costos de estos fertilizantes y funguicidas naturales se muestran en el cuadro 4.2 (Anexo #4).

Los principales insectos y enfermedades que atacan generalmente a los cultivos de tomate y que se podrán combatir con los insumos previamente anotados, se detallan a continuación:

**INSECTOS**

- Negrita
- Mariquitas
- Perforador de frutos

**ENFERMEDADES**

- Bacterias del fruto (pudrición)
  - Atracnosis
- Nemátodos (Melodigine SP)

#### **4.4 Manejo del Cultivo**

##### **4.4.1 Aporque**

El aporqué consiste en arrimar la tierra al pie de la planta para lo cual se utilizará el azadón y al mismo tiempo se eliminará manualmente la maleza que se encuentra a los lados de las plantas. En el ciclo del cultivo se realizan dos aporques.

##### **4.4.2 Tutoreo**

La labor de tutoreo consiste en colocar estacas y alambres que sostengan a las plantas de tomate para que no entren en contacto con el suelo apoyarlas para que no se caigan, con esto se evita que el tomate se exponga a maltratos que disminuirían la calidad del producto. Ver foto #2 (Anexo #4).

Las plantas también pueden serán guiadas verticalmente sobre un hilo de plástico, caña o cualquier otro elemento apto a tal efecto.

#### **4.4.3 Ventilación**

La ventilación es un factor muy importante para el control del microclima dentro de los invernaderos tanto para épocas de invierno como de verano. Dentro de las estructuras, la distribución del aire más frío se encuentra en la parte más baja por su mayor peso específico y el aire más cálido en el techo de la nave.

Para la obtención de la ventilación adecuada se utilizarán ventiladores pequeños por cada nave, si el diseño así lo exigiera.

#### **4.4.4 Cosecha**

La primera cosecha para este híbrido se la realizará a los 70 días a contar desde el transplante; La cosecha de los tomates debe hacerse cuando se encuentre pintón, es decir, antes de la maduración fisiológica, porque así lo requiere el mercado local.

El producto será colocado en cajas plásticas las cuales se almacenarán por unos pocos días en el caso de no ser posible trasladarlos inmediatamente a los mercados.

xxx

**Capítulo 5:**  
**Estados Financieros**

## **5.1 Inversiones**

### **5.1.1 Inversión fija**

Para nuestro proyecto el total de la inversión es de US\$20,630 (cuadro 5.1.1, Anexo #5) que incluye US\$13,710 en activos fijos netos (US\$8,580 que corresponde a dos naves de invernaderos y US\$5,130 de otros activos fijos), US\$3,780 de Fomento agrícola (plantas e instalación del cultivo), y US\$2,840 correspondiente a los activos diferidos (gastos preoperativos). De acuerdo a la vida útil estimada para cada artículo, se ha determinado una depreciación anual de US\$3,990.

Adicionalmente ver tratamiento de activos fijos y nuevas inversiones en el cuadro 5.1.2 (Anexo #5)

### **5.1.2 Financiamiento**

El financiamiento del proyecto será realizado exclusivamente por la ESPOL, el monto del crédito será de US\$20,630 con una tasa de interés del 11% a un plazo de 6 semestres que incluyen 1 semestre de gracia total (sin pago de capital ni intereses). Sin duda este tipo de financiamiento es muy favorable, considerando los inconvenientes para conseguir crédito en la situación actual del país.

Se determinó el periodo de gracia debido a que los ingresos que se obtengan durante el primer ciclo de producción serán utilizados para el segundo ciclo, llegando recién en la culminación del segundo ciclo a estar en capacidad de afrontar la carga financiera antes mencionada. A esta fecha se realizará un pago de US\$2,270 de intereses acumulados y en adelante se amortizará el capital en 5 cuotas iguales de US\$4,130 cada semestre.

Los intereses se calculan sobre la base de los saldos del capital, al final de los 6 semestres se habrán pagado US\$4,540 por concepto de intereses.

Cabe destacar que la consideración del préstamo para nuestro proyecto la hicimos basados en conversaciones con el Ing. Víctor Bastidas – Rector de la ESPOL, quien nos manifestó las condiciones que previamente anotamos, siempre y cuando el proyecto presente las cualidades financieras, económicas y de factibilidad que resulten favorables después de un análisis de las autoridades competentes.

### **5.1.3 Tabla de amortización**

La tabla de amortización de préstamo facilitado por la ESPOL se muestra a continuación.

(Ver página siguiente)

Tabla 5.1

CREDITO ESPOL MILES US\$				
M ONTO		20,63		
PLAZO (SEM ESTRES)		6,00		
GRACIA (SEM ESTRES)		1,00		
INTERES NOM INAL (SEM ESTRE)		5,50%		
PERIODO	PRINCIPAL	INTERES	AMORTIZACION	DIVIDENDOS
1				0,00
2	20,63	2,27	4,13	6,40
3	16,50	0,91	4,13	5,03
4	12,38	0,68	4,13	4,81
5	8,25	0,45	4,13	4,58
6	4,13	0,23	4,13	4,35

Elaboración: Los Autores

## 5.2 Costos

### 5.2.1 Costos de construcción

Los costos de construcción comprenden específicamente a la instalación del invernadero, el sistema de riego y la bodega de almacenamiento. Los cuales se muestran en la tabla a continuación, y que ascienden a US\$13,621.

(Ver página siguiente)

Tabla 5.2

**Detalle de material para la construcción**

	<b>DO LARES</b>			
	<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo unitario</u>	<u>Total</u>
Tubo poste 60, 3x2	184	m etros	2,50	460
Tubo poste 50, 8x2	216	m etros	2,10	454
Tubo poste 42, 2 x 1,5	1520	m etros	1,80	2.736
Tubo poste 1 1/4 x2	96	m etros	1,70	163
Tubo poste 1 x2 x 2	168	m etros	1,30	218
Pemos galvanizados 1/4 x 3 x 1/2	1440	unidades	0,06	79
Pemos galvanizados 1/4 x 4	160	unidades	0,06	10
Pemos galvanizados 3/8 x 2 1/2	260	unidades	0,30	78
Pemos galvanizados 3/8 x 3	140	unidades	0,11	15
Pemos galvanizados 3/8 x 4	160	unidades	0,14	22
Pemos galvanizados 1/4 x 2 1/2	200	unidades	0,03	6
Ganchos jta de 1/2 x 3	720	unidades	0,04	29
Cable de acero de 3/16	500	m etros	0,25	125
Alambre ASCR 3,77/A	320	kibs	1,20	384
G rilletes galvanizados de 3/16	160	unidades	0,20	32
Barilla coamigada galvanizada # 12	6,4	unidades	15,00	96
Barilla coamigada galvanizada # 8	16	unidades	9,00	144
Platina In portada de 1 1/4	4	unidades	7,50	30
Cinta para invernaderos	8	unidades	4,00	32
M aterial petreo	16	m 3	14,00	224
Cem ento	45,6	qq	6,00	274
M adera 5x 5 x 3	380	unidades	0,70	266
M adera 3 x 2 x 3	720	unidades	0,35	252
Pintura gris perla	1,6	galbnes	12,00	19
Plástico para invernaderos	800	kibs	3,10	2.480
M alla antiáfidos textil	536	m etros	0,62	332
M ano de obra	8	personas	200,00	1.600
Estudio del diseño	1	estudio	500,00	500
<b>Bloque de invernadero</b>	<b>2000</b>	<b>m 2</b>	<b>5,53</b>	<b>11.061</b>
<b>Sistema de riego</b>	<b>2000</b>	<b>m 2</b>	<b>1,00</b>	<b>2.000</b>
Term om etro	unidades	2	38,82	78
Fotom etro	unidades	2	40,00	80
H igrom etro	unidades	2	51,13	102
<b>Sistema para control del clima</b>	<b>2000</b>	<b>m 2</b>		<b>260</b>
<b>Bodega de almacenamiento de producto, insumos y materiales</b>				<b>300</b>
<b>Total materiales para construcción</b>				<b>13.621</b>

Fuente: Plastigomez, Imagrosa y otros  
 Elaboración: Los Autores

### **5.2.2 Costos de producción**

El costo de producción para el área sembrada de tomate es de US\$11,920 anual a partir del segundo año, el cual incluye mano de obra directa, materiales directos, materiales indirectos, asesoría, depreciaciones e imprevistos. El primer año su valor es de US\$8,020 debido al fomento agrícola que considera los costos para el primer ciclo de producción y que se considera como una inversión que deberá ser depreciada a lo largo de la vida económica del proyecto similar al tratamiento de un activo fijo.

El proyecto tendrá empleados de campo a los que se les pagará por jornal trabajado el costo del jornal será de US\$5. Estos jornales están incluidos en los costos de producción. El total de jornales necesarios por ciclo de producción serán de 140.

El aprovisionamiento de insumos se lo realizará desde la ciudad de Guayaquil, principalmente en lo que se refiere a abonos y fertilizantes. Ver resumen de costos y gastos en el cuadro 5.2 (Anexo #5).

### **5.2.3 Otros Costos Operacionales**

Los gastos administrativos se han calculado en US\$6,950 por año, incluyendo el sueldo del administrador y supervisor de campo (US\$.300 mensuales) y el asistente administrativo (US\$150. mensuales). También se incluyen gastos de movilización y viáticos, gastos de auditoria y otros de oficina. Ver resumen de costos y gastos en el cuadro 5.2 (Anexo #5).

### **5.2.4 Gastos de ventas**

Los gastos de ventas ascienden a US\$2,290 cada año y los principales rubros son las comisiones sobre las ventas (2%) que aproximadamente significan US\$580 al año, publicidad y propaganda (US\$1,000/año) y los fletes de transporte (US\$.600/año) y los imprevistos (5%).

El gasto en publicidad estará enfocado específicamente a realizar campañas para la promoción de las bondades del producto en los supermercados de la ciudad de Guayaquil.

Ver resumen de costos y gastos en el cuadro 5.2 (Anexo #5).

### **5.3 Estados financieros**

Los siguientes estados financieros han sido elaborados sobre la base de los siguientes supuestos:

- Precios constantes,
- Rendimientos constantes,
- Nivel de imprevistos al 5%,
- Condiciones de mercado normales.

Los efectos en los posibles cambios de los supuestos antes nombrados se pueden medir en un análisis de sensibilidad que se muestra en el capítulo siguiente.

### **5.3.1 Estados de pérdidas y ganancias**

Las ventas del proyecto serán únicamente del tomate, para lo cual se utilizaron 1,036 metros cuadrados netos de área de cultivo, cada metro cuadrado tendrá 3 plantas, las cuales se estima que produzcan 7,5 kg. de tomate, darán como resultado 27,000 kilogramos por ciclo. En un año se realizarán dos ciclos de cultivo por lo que la venta anual en unidades será aproximadamente de 54,000 kg.; a un precio de US\$0,60 tenemos un total de US\$32,400 menos el porcentaje de desecho de 10%, obtendremos una venta neta de US\$29,160 por periodo. Ver el cuadro 5.3 (Anexo #5).

Durante el primer año se estima que habrá una utilidad neta de US\$7,370 (Tabla 5.3, ver pág. #62), debido a que se tiene que pagar

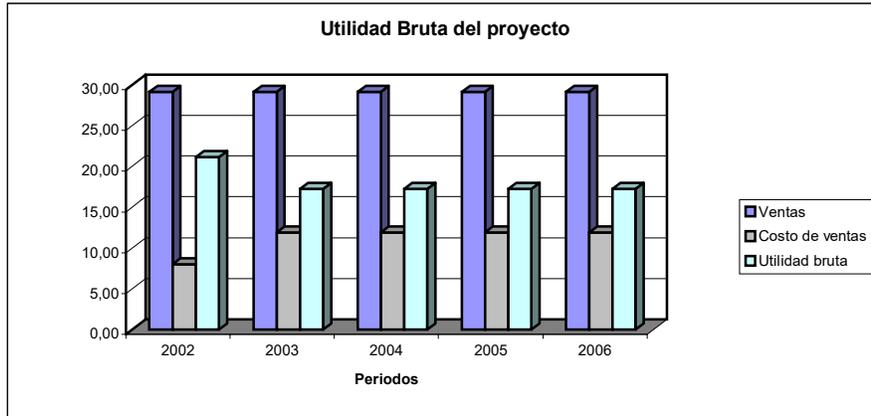
una mayor proporción de gastos financieros acumulados durante el año, sin embargo son menores los costos de producción.

Durante el segundo año se estiman utilidades netas de US\$4,380, que aumentarán hasta US\$5,100 por año en el año 4, cuando se deja de pagar costos financieros al terminarse de pagar el crédito de largo plazo. En ese momento la utilidad neta representará aproximadamente el 18% de las ventas.

Debemos destacar que el proyecto presenta utilidad bruta desde el primer período debido a que los costos de producción son relativamente bajos, lo que convierte al sistema de cultivo orgánico considerablemente atractivo.

Un gráfico de las ventas, el costo de venta y la utilidad bruta se muestra a continuación:

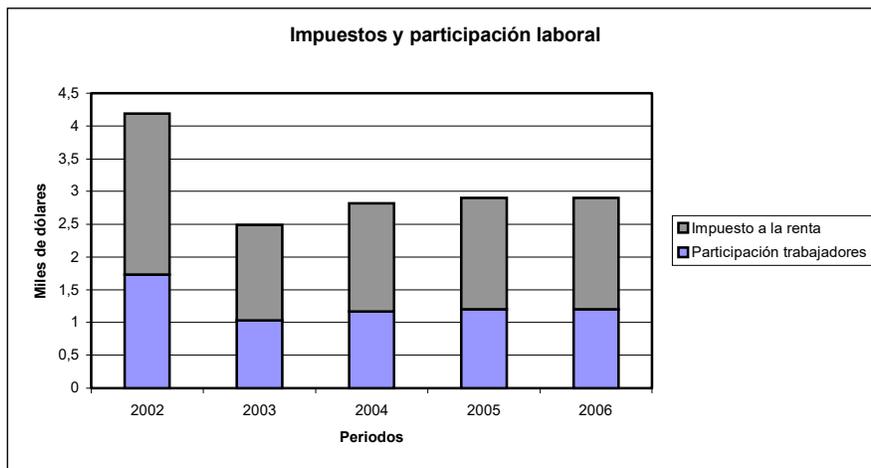
**Gráfico adjunto 5.1**



Elaboración: Los Autores

En el primer año se pagan aproximadamente US\$4.190 entre impuesto a la renta y participación a los empleados. Lo que representaría una contribución importante por parte del proyecto. Ver siguiente gráfico:

Gráfico adjunto 5.2



Elaboración: Los Autores

Las utilidades obtenidas a lo largo del proyecto pasaran a formar parte de su patrimonio, considerando la posibilidad de invertir las en otras actividades que podrían ser dentro de la ESPOL o en su defecto en el sistema financiero.

A continuación se muestra el Estado de Pérdidas y Ganancias del primer año:

(Ver página siguiente)

**Tabla 5.3**

**ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS AÑO 2002**

	Miles USD	%
Ventas Netas	29,16	100
Costo de ventas	8,02	28
<b>UTILIDAD BRUTA EN VENTAS</b>	<b>21,14</b>	<b>72</b>
Gastos de ventas	2,29	8
Gastos de administración	4,11	14
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>14,74</b>	<b>51</b>
Gastos financieros	3,18	11
<b>UTILIDAD ANTES PARTICIPACION</b>	<b>11,56</b>	<b>40</b>
15% Participación utilidades	1,73	6
<b>UTILIDAD ANTES IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>9,82</b>	<b>34</b>
Impuesto a la renta (25%)	2,46	8
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>7,37</b>	<b>25</b>

Elaboración: Los Autores

El estado de pérdidas y ganancias proyectado se puede observar en el cuadro 5.4 (Anexo #5).

**5.3.2 Flujo de caja**

Durante el año 0 se realizará el total de la inversión y se requerirán US\$20,630 de crédito, durante los restantes 5 años no serán necesarios préstamos adicionales puesto que el flujo de efectivo podrá cubrir suficientemente cualquier necesidad operativa y de inversión.

El saldo del Flujo a finales del año 1 se estima en US\$12,290. que serán necesarios para financiar las labores del cultivo hasta el principio del segundo semestre del siguiente año cuando ingresen las ventas de la primera cosecha del año. En adelante todos los saldos serán similares hasta el año 4 en donde prácticamente se duplican, por lo que el proyecto no tendrá necesidades importantes de liquidez.

El pago del crédito, tanto capital como intereses se incluyen en el Flujo, demostrando que el proyecto no tiene ninguna dificultad en cumplir con sus compromisos. Durante el año 1 se incluye un pago de US\$3,180 por concepto de intereses acumulados; en total se pagarán

US\$4,540 de intereses. El capital se habrá pagado completamente a finales del año 3.

El saldo de US\$29,820. a finales del año 5 refleja, por un lado el hecho de que no se han realizado reparto de utilidades y por otro lado, la capacidad del proyecto para generar recursos propios para renovación de activos fijos y crecimiento de la empresa.

El flujo de caja proyectado en 5 años se muestra en el cuadro 5.5

(Anexo #5)

### **5.3.3 Balance general proyectado**

Al finalizar el primer año los activos totales se estiman que serán de US\$28,060, con pasivos de US\$20,690 para dar un patrimonio de US\$7,370 (cuadro 5.6, Anexo #5; y gráfico 5.1, ver pág. #60). En caja existirán US\$12,290, que se necesitarán para cubrir los gastos del primer semestre del siguiente año. La depreciación será de US\$3,990 cada año, con lo cual el valor neto de los activos fijos será de \$.13,500.

Durante el primer año el pasivo estará compuesto sobre todo por la deuda de corto y largo plazo (US\$16,500 ); el saldo corresponde a los pasivos acumulados.

Al terminar el pago de la deuda de largo plazo, en el año 3, el patrimonio será de US\$16,710. La empresa tendrá US\$10,400 en caja. En el año 5, el patrimonio habrá aumentado a US\$26,920. El

Balance General para los 5 años del proyecto se encuentra en el cuadro 5.6 (Anexo #5).

Se debe recalcar que los cálculos se han realizados en dólares constantes, es decir, sin tomar en cuenta los efectos de las devaluaciones ni de la inflación. Por la misma razón no se han revalorizado activos fijos ni se ha realizado reexpresión monetaria.

Al cabo de los 5 años del proyecto se habrá depreciado el "fomento" (instalación del cultivo de tomate). Entonces será necesario la preparación de un nuevo lote, ya que el original comenzará a producir cada vez menos. Se contará con suficiente liquidez propia como para que la misma empresa financie las nuevas siembras.

En el balance se reflejan los saldos de caja luego de que se ha cumplido con los pagos de impuestos a la renta (25% de las

utilidades), y con el reparto de utilidades a empleados (15% de las utilidades antes de pagar impuesto a la renta).

xxx

## **Capítulo 6:**

### **Evaluación Económica y Financiera**

## **6.1 Análisis de los Estados Financieros e índices de evaluación obtenidos**

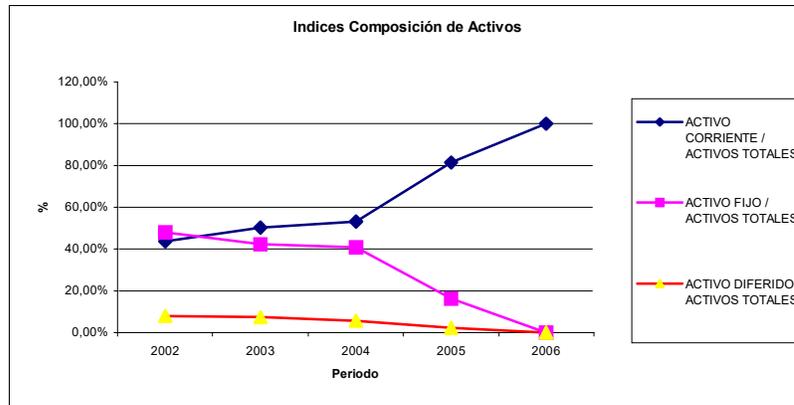
Los Estados Financieros presentados en el capítulo anterior muestran ampliamente que este proyecto representa un buen negocio para cualquier inversionista.

Los índices de composición de activos, endeudamiento, rentabilidad y liquidez ratifican esta aseveración puesto que siempre presentan tendencia a mejorar a través de los periodos (ver cuadro 6.1, Anexo #6).

Esta situación se debe a una combinación de factores dentro del manejo financiero del proyecto entre las cuales anotamos las siguientes:

- Los índices de composición de activos presentan un predominio de los activos fijos durante el primer año, esta situación comienza a variar a partir de las primeras ventas, logrando que en el segundo periodo el activo corriente se presente como el más importante, lo que permitirá tener un excedente de liquidez con el cual se pueden realizar inversiones temporales. Un factor para que se dé esta situación es sin duda la gracia total de la obligación financiera de la que goza el proyecto en su primer periodo. Ver siguiente gráfico:

Gráfico adjunto 6.1

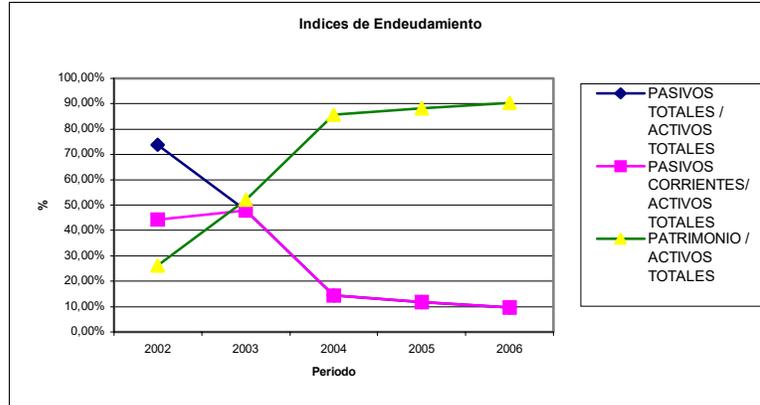


Elaboración: Los Autores

- Los índices de endeudamiento si bien parecen fuertes al inicio del periodo, durante el segundo año mejoran ostensiblemente gracias a las utilidades del proyecto que permiten cumplir adecuadamente y como estaba previsto en el cronograma de la obligación financiera. Adicionalmente estos índices deben su situación al fortalecimiento del patrimonio puesto que se sigue la política de no repartir utilidades y utilizarlas para inversiones y capital de trabajo. Ver siguiente gráfico:

(Ver página siguiente)

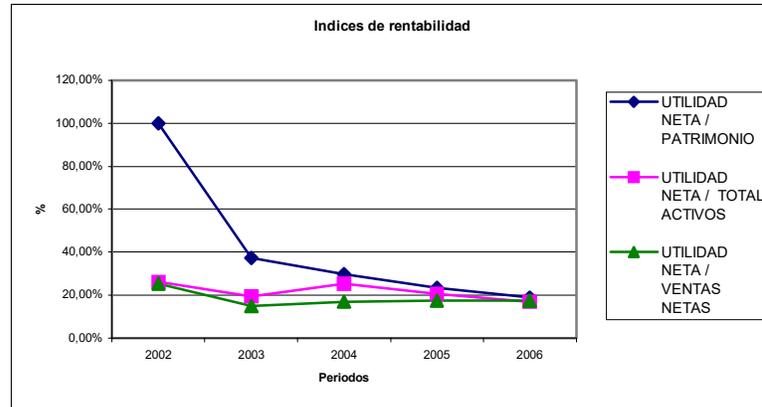
Gráfico adjunto 6.2



Elaboración: Los Autores

- La rentabilidad es buena desde los primeros periodos del proyecto, este se debe a que la cantidad ofertada se vende en su totalidad y al precio de venta previsto (como se demostró en el capítulo 2). Los aumentos en el precio del producto en época de invierno se ven compensados con su caída en el verano, por lo tanto no consideramos un despunte en las ventas y nos remitimos a lo estimado conservadoramente. Ver gráfico adjunto 6.3 en la página siguiente.

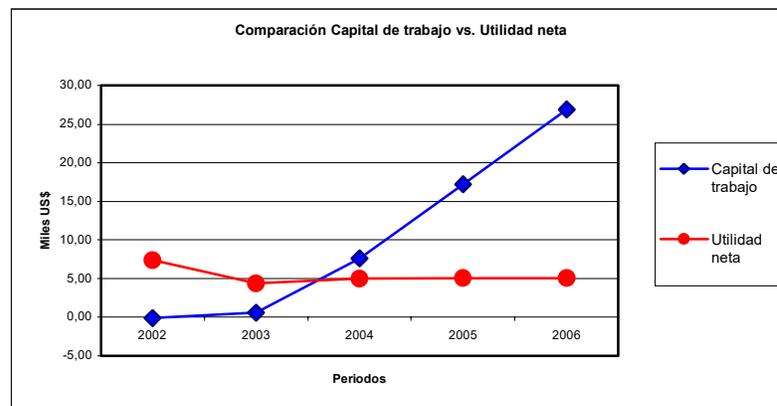
Gráfico adjunto 6.3



Elaboración: Los Autores

La liquidez por tanto es resultado de las condiciones favorables del proyecto y que ocasiona que el resto de índices financieros presenten una situación atractiva como ya hemos descrito. Ver siguiente gráfico:

Gráfico adjunto 6.4



Elaboración: Los Autores

## **6.2 Punto de equilibrio**

El "punto de equilibrio" es aquel donde se obtienen niveles iguales de ingresos y gastos, por lo tanto, no existirá una ganancia o una pérdida. Es necesario obtener el punto de equilibrio tanto en niveles de precio, rendimiento y área cosechada para determinar si nuestro proyecto será rentable en el futuro.

### **6.2.1 Rendimiento de equilibrio**

El rendimiento de equilibrio se lo obtuvo a partir del precio estimado del producto en los periodos (US\$0,60/Kg) y dicho punto es inferior al rendimiento estimado a lo largo de la vida del proyecto, esto significa que se contaría con una considerable tolerancia a un posible desmedro en la producción por planta sembrada. El promedio del rendimiento por debajo del cual obtendríamos pérdidas a lo largo de los 5 años es de 31,387 Kg., a diferencia del rendimiento esperado de

54,000 Kg. por año. Ver figura de la comparación entre estos dos rendimientos en el cuadro 6.2 (Anexo #6).

### **6.2.2 Precio de equilibrio**

Al igual que el rendimiento, el precio de equilibrio, que se obtuvo como resultado a partir de la producción estimada (54,000 kilos por año), es bastante menor que el precio estimado (US\$0,60/kg). En el año 5, el precio de equilibrio se ha estimado en US\$0,34/kg, es decir, US\$0,26/kg menor que el precio estimado, lo cual ofrece al proyecto un buen margen de seguridad en cuanto a precios.

Adicionalmente debemos destacar que el nivel de costos de este sistema de cultivo orgánico, disminuye considerablemente si lo comparamos con el tradicional en el cual los costos de los insumos químicos los elevan significativamente.

Ver figura del precio de equilibrio, comparado con el precio estimado del producto en el cuadro 6.3 (Anexo #6).

### **6.2.3 Superficie de equilibrio**

Considerando que la relación entre el área sembrada y los rendimientos obtenidos se mantiene constante, y principalmente para efectos ilustrativos determinamos la superficie de equilibrio a partir del rendimiento de equilibrio manteniendo el precio estimado. Por lo tanto, realizamos la conversión de kilos obtenidos a superficie sembrada la cual podemos observar en el cuadro 6.4. (Anexo #6).

Como podemos apreciar el proyecto sería rentable si la superficie sembrada supera los 900 metros cuadrados, claro está considerando el resto de factores constantes.

Ver cuadro con los puntos de equilibrio en el cuadro 6.4.1 (Anexo #6).

### **6.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se ha estimado en 55,48% (cuadro.6.5, Anexo #6), para el período total del proyecto, es decir para 5 años. Convirtiéndola en una tasa muy atractiva en relación a los rendimientos de una inversión financiera promedio de la época.

### **6.4 Valor Actual Neto (VAN)**

El Valor Actual Neto (VAN), descontando el 12%, se estimó en US\$20,370. (cuadro 6.5). Siendo un valor positivo, se considera que se recuperará el monto de la inversión, el costo de oportunidad (tasa de descuento) y el remanente.

### **6.5 Análisis de Sensibilidad**

El análisis de sensibilidad fue realizado para determinar que tan susceptible es nuestro proyecto de ante las posibles variaciones en los

supuestos utilizados para su elaboración. Por este motivo realizaremos pruebas en las que se afectaran solo el precio, las cantidades cosechadas y los costos y gastos del ciclo de producción.

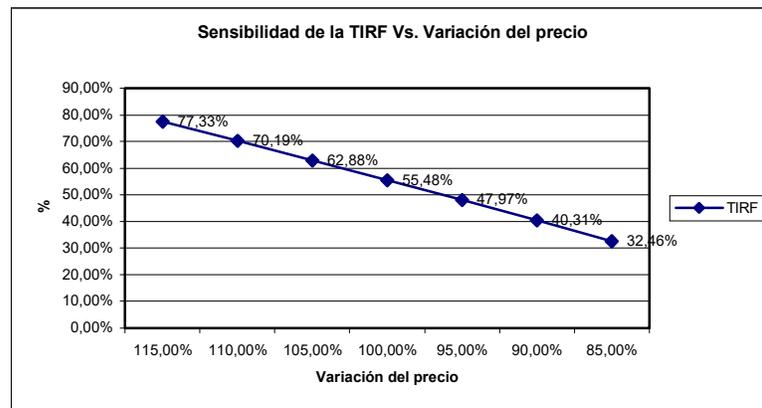
Afectamos solo estos factores porque consideramos que el resto de los factores son consecuencia de los tres previamente nombrados, sin embargo para ser aun más conservadores consideramos adicionalmente realizar el análisis combinando un efecto al precio y cantidad vendida. Las variaciones que aplicaremos serán del 5, 10 y 15%; y para cada situación determinaremos la TIR y el VAN y se exponen en el cuadro 6.6 (Anexo #6).

Adicionalmente graficamos las sensibilidades de estas variables las cuales exponemos y explicamos a continuación:

### **6.5.1 Sensibilidad a las variaciones en el precio**

La eventual variación del precio de venta en un margen del  $\pm 15\%$  no afecta mayormente la situación financiera del proyecto como vemos en el cuadro a continuación con respecto a la tasa interna de retorno financiero. Ver siguiente gráfico:

**Gráfico adjunto 6.5**

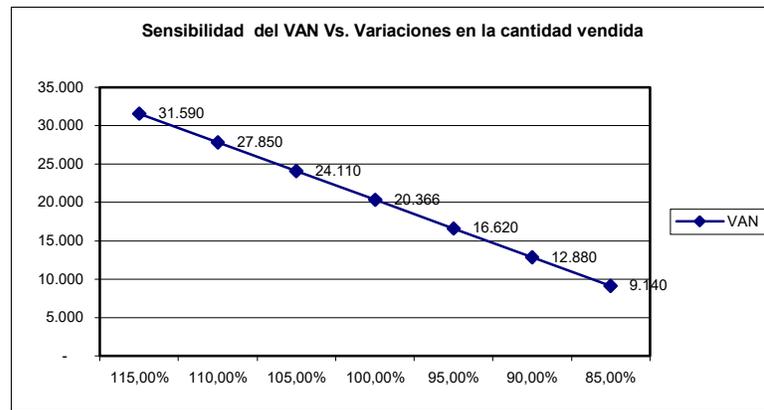


Elaboración: Los Autores

### 6.5.2 Sensibilidad a las variaciones en cantidades vendidas

Al igual que en el punto anterior, la cantidad vendida con una variación del 15% poco afecta a la situación financiera, como vemos en el gráfico siguiente con respecto al Valor Actual Neto (VAN). Ver siguiente gráfico:

### Gráfico adjunto 6.6



Elaboración: Los Autores

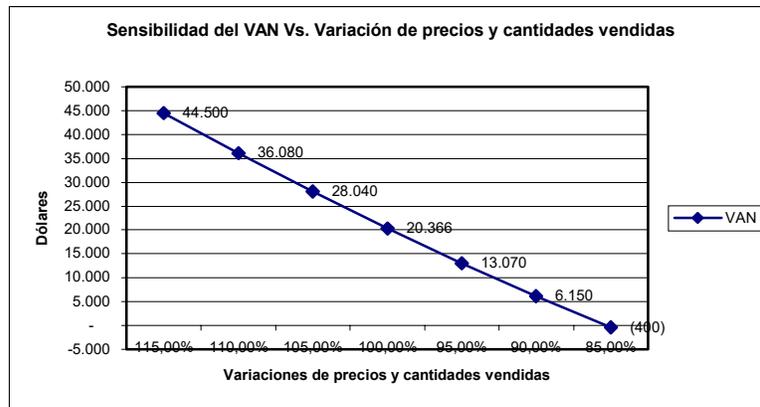
### 6.5.3 Sensibilidad a los precios y cantidad vendida

Una situación de debilitamiento o mejoramiento combinado entre las variables de precio y cantidad vendida afectaría, sin duda a la situación financiera del proyecto, como vemos en el gráfico siguiente, en el cual se muestra que si el precio y las cantidades vendidas

disminuyen en un 15% el VAN sería negativo, lo cual convertiría nuestro proyecto en poco atractivo.

Sin embargo, consideramos más probable que se afecte la cantidad vendida que el precio, para cubrirnos de este riesgo se deberá realizar un monitoreo constante en vías de una especialización del cultivo que nos permita generar rendimientos mayores a los estimados. Ver siguiente gráfico:

**Gráfico adjunto 6.7**

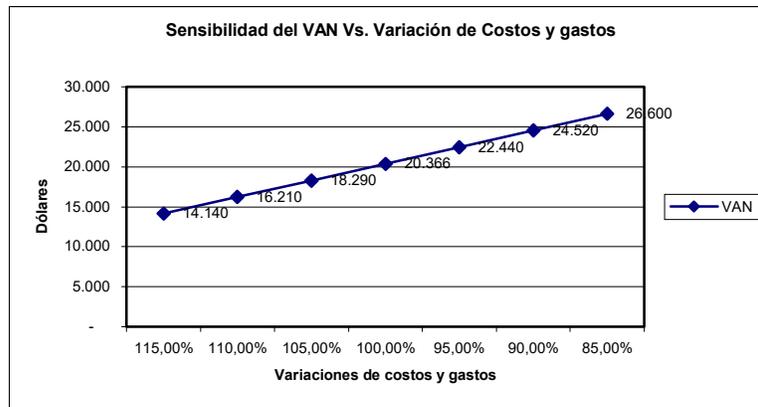


Elaboración: Los Autores

### 6.5.4 Sensibilidad a la variación de los costos y gastos

Como se puede ver en el gráfico más adelante, los índices financieros no son muy sensibles a las variaciones en los costos y gastos del proyecto. Esto comprueba una vez más las bondades del proyecto considerando los excelentes márgenes de contribución del mismo debido a la utilización de insumos de costo más bajo que los tradicionales. Ver el siguiente gráfico:

Gráfico adjunto 6.8



Elaboración: Los Autores



## **Capítulo 7:**

### **Aspectos Ambientales y Beneficios del Proyecto**

## **7.1 Aspectos Ambientales**

### **7.1.1 Impactos Probables del Proyecto**

Este análisis se lo realiza desde la óptica de la interrelación proyecto-medio ambiente, tomando en cuenta por una parte la capacidad de afectación del proyecto hacia los elementos ambientales, y por otra, el potencial de respuesta del medio hacia el proyecto. Este último, es quizás uno de los aspectos menos atendidos cuando se evalúan proyectos.

Al evaluar integralmente un proyecto, no basta con determinar y asegurar apropiadas tasas internas de retorno, ni garantizar la puntualidad en el pago del financiamiento; se tiene que necesariamente alcanzar un nivel de ejecución del proyecto que cause el menor impacto negativo, el menor deterioro sobre cada uno de los elementos ambientales involucrados. Evidentemente se deben considerar también los efectos positivos que pueda aportar el proyecto hacia el medio.

Este proyecto no tendrá ningún impacto potencialmente nocivo al medio ambiente, de acuerdo a las categorías ambientales expuesto por la Corporación Financiera Nacional (CFN), dentro de un marco de ubicación ambiental de proyectos, se ubica en la categoría de "neutral al ambiente":

#### CATERGORIAS AMBIENTALES

<input type="checkbox"/>	I	Beneficio al medio ambiente.
<input checked="" type="checkbox"/>	II	Neutral al medio ambiente.
<input type="checkbox"/>	III	Impactos ambientales potenciales negativos moderados.
<input type="checkbox"/>	IV	Impactos ambientales potenciales negativos significativos.

Fuente: Manual de Evaluación Ambiental para proyectos de inversión. CFN

En el proyecto se implementarán algunas prácticas de conservación y protección del medio ambiente. En primer lugar se establecerá un manejo integrado de plagas y enfermedades, y se trabajará sólo con productos naturales para combatirlas, como ya se expuso anteriormente en el capítulo #4.

La aplicación de agroquímicos se hará solamente cuando sea imperiosamente necesario de tal modo que el riesgo en la continuidad del cultivo, en cantidades limitadas, con la supervisión adecuada y con los respectivos implementos de protección para los aplicadores, además se utilizará el riego por goteo donde la eficiencia es la más alta y el desperdicio mínimo. Este desperdicio se utilizará para seguir elaborando el Humus.

#### **7.1.2 Beneficios del Proyecto**

### **7.1.2.1 Beneficios para el país**

Parte de la operación de nuestro proyecto se dedicará principalmente a la producción y venta de tomate, sin duda que la ejecución del mismo, aportará en gran medida a la actividad agrícola en nuestro país, la cual es fundamental por naturaleza. Este sistema de invernaderos correctamente estudiado y aplicado, incentivará al resto del sector productor de alimentos de ciclo corto a modernizar sus métodos de cultivo, con la seguridad de obtener mejores rendimientos que disminuirán los costos y aumentarán sus utilidades.

Es muy probable que este modelo agrícola se vuelva muy popular, sin embargo el campesino común de nuestro país no podrá acceder fácilmente a un crédito que financie una inversión fuerte. Es ahí donde tendrá que intervenir el Estado, no sólo a través de la canalización de recursos económicos, sino también con la elaboración de un plan que sea liderado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y en el que participen organismos seccionales tanto públicos como privados y

organizaciones comunitarias. De esta manera se ayuda a mitigar en alguna medida al sector de los desempleados.

Este plan deberá considerar los recursos que puedan aportar cada sector y aprovecharlos para que el campesino tenga las herramientas e implemente los métodos de cultivo antes mencionados.

#### **7.1.2.2 Beneficios para la ESPOL**

Los beneficios para la ESPOL pueden ser los siguientes:

- Primero tendríamos un lugar en donde se podrán hacer estudios y evaluar la eficacia de un sistema de agricultura que presenta características modernas tanto en infraestructura como en aspectos ecológicos. Convirtiéndolo en un laboratorio muy útil.
  
- Segundo beneficio, es el económico que le permitirá no solo recuperar la inversión sino adicionalmente obtener utilidades que

servirán para la implementación de otros proyectos en beneficio de la comunidad politécnica.

- Adicionalmente, el éxito del producto vendrá a ratificar aun más el buen nombre de la institución, constituyendo este tipo de actividades en un ejemplo para todos los sectores involucrados, entre estos están: universidades, compañías privadas y públicas, organismos estatales, comunidades campesinas, etc.

### **7.1.2.3 Efecto Multiplicador**

Con el éxito que demuestre éste proyecto, muchos otros empresarios estarán interesados en implantar inversiones similares. Además, se habrá demostrado el beneficio de establecer empresas productivas que tengan como uno de sus principios básicos el "aspecto ecológico", hacia la elaboración de sus productos. Así como crear nuevas plazas de trabajo, para las personas, con esto se mitiga de alguna forma el

desempleo e incentiva al inversionista a interesarse cada vez más de las bondades de este proyecto.

Cabe destacar que la tendencia de los mercados en el ámbito mundial, en lo que respecta a los alimentos, es la de obtener productos de características ecológicas. Es por esto, que nuestros agricultores deben encaminarse hacia este mercado de una manera eficiente y con mayor agilidad.

Xxx

## **Conclusiones y Recomendaciones**

## **Conclusiones y recomendaciones**

Como resultado de la realización de este proyecto podemos definir las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Los métodos modernos de agricultura en cuanto se refiere principalmente a Invernaderos han sido probados con resultados satisfactorios en rendimiento y calidad de los productos, son una realidad. Sin embargo es imperiosamente necesario realizar cada proyecto con un estudio previo tanto técnico, financiero y de impacto ambiental; para asegurar los resultados esperados.
- El mercado del tomate en la provincia del Guayas y principalmente en la ciudad de Guayaquil presenta una demanda que es favorable para nuestro producto, el cual tiene

condiciones competitivas de precio y calidad; tanto en épocas de escasez como de gran oferta..

- La ESPOL presenta las condiciones favorables de terreno, mano de obra, conocimiento y tecnología; para ser el lugar de ejecución de un proyecto como el que presentamos.
- El cultivo de productos de ciclo corto mediante métodos de abono, fertilización, y preventivos básicamente orgánicos no es solo un beneficio ecológico y para la calidad del producto. Es también una buena opción para disminuir los costos del proyecto. Por todas estas razones es altamente recomendable su aplicación.
- El proyecto presenta índices financieros favorables debido a su factibilidad y a su manejo financiero, de manera que es capaz

de mantenerse solo hasta el final de su vida económica siendo necesario un solo ingreso de capital.

- Las bondades de este proyecto agrícola permiten que un inversionista recupere no solo su inversión y su costo de oportunidad, también se generara un remanente muy atractivo y como vimos la tasa de retorno supera ampliamente a cualquier tasa de inversión financiera en nuestro país por estas épocas.
- La sensibilidad del proyecto a las variaciones de precios, cantidades vendidas y costos y gastos no es muy significativa, de modo que se puede trabajar expuesto a márgenes en dichas variables.
- El mercado internacional tiende a la comercialización de productos ecológicos, por eso es muy importante trabajar con

los parámetros que fijan los organismos estatales y privados  
respecto de este tema.

xxx

### **BIBLIOGRAFÍA**

- **Pindyck – Rubinfeld.** Microeconomía, 3<sup>a</sup> Edición.
- **Sachs – Larrain.** Macroeconomía: En la Economía Global, 1<sup>a</sup> Edición.
- **CPA. Jorge Ayala.** Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión.
- **Blank – Tarquin.** Ingeniería Económica. 3
- **Welsch – Hilton– Gordon.** Presupuestos.
- **Gitman.** Administración Financiera.
- **Horngren.** Contabilidad Administrativa.
- **Kotler.** Dirección de Mercadotecnia: Análisis, planeación, implementación y control. 8<sup>a</sup> Edición.
- **Kinniar – Taylor.** Investigación de Mercados: Un enfoque aplicado. 4<sup>a</sup> Edición.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Departamento de Planificación.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).
- ECUADOR - Estimaciones y proyecciones de la población - CONADE / INEC.
- Compendio Estadístico Agropecuario - Proyecto SICA / MAG.
- Corporación Financiera Nacional (CFN), Departamento de Mercadeo.
- INAMHI.
- Ingenieros agropecuarios - ESPOL.
- Compañía Donoso & Asociados - Representante de "Hazera" de Israel.
- Compañía PLASTIGOMEZ.
- IMAGROSA.
- Ecuavegeta, Rossini, La Portuguesa.
- Supermercados : Megamaxi, Santa Isabel, Mercado Municipal, y Mercado Mayorista de Víveres.

- Ing. Agron. Albino Avila. CENAE.
- Ing. Agron. Carlos Eguez, Becario de la Comunidad Andina (CAN).
- Ing. Manuel Donoso – Cía. Donoso & Asociados.
- Srs. Agricultores, German Yagual y Leonidas Vera.

#### **INTERNET**

- [www.tpagro.com](http://www.tpagro.com)
- [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)
- [www.sica.com](http://www.sica.com)
- [www.corpei.com](http://www.corpei.com)
- [www.almeria.es.com](http://www.almeria.es.com)

ANEXOS

ANEXO #2

Cuadro 2.1

### Preguntas y Resultados

1.- Prefiere algún tipo de tomate (procedencia) el momento de comprar:

	Megamaxi	Santa Isabel	Municipal	Total	Porcentaje
Tomate tradicional	3	1	-	4	8%
Tomate de invernadero	5	2	-	7	14%
Ninguna preferencia	5	9	3	17	34%
No sabe de donde proviene el vegetal	7	8	7	22	44%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

2.- Sabe que tipo de tomate lleva usted a su mesa:

	Megamaxi	Santa Isabel	Municipal	Total	Porcentaje
Si es tomate menos tóxico	5	4	-	9	18%
Si es tomate tradicional	6	5	-	11	22%
No sabe	9	11	10	30	60%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

3.- Pagaría una pequeña diferencia mayor si el tomate que usted compra fuera de procedencia orgánica, es decir más sano:

	Megamaxi	Santa Isabel	Municipal	Total	Porcentaje
Si pagaría un poco más	20	15	4	39	78%
No pagaría un poco más	-	5	6	11	22%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta de mercado

Elaboración: Los autores

Cuadro 2.2

**Consumo estimado de tomate del Ecuador y la provincia del Guayas en Toneladas métricas (TM)  
Período 2000 - 2005**

Descripción	Año	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>
Población Ecuador (Hab)		12.646.095	12.879.499	13.111.829	13.342.658	13.571.566	13.798.126
Producción - Consumo Ecuador (TM)		99.525	101.362	103.190	105.007	106.808	108.591
Población Guayas (Hab)		3.296.658	3.357.503	3.418.068	3.478.242	3.537.915	3.596.976
<b>Consumo Guayas (TM)</b>		<b>25.945</b>	<b>26.424</b>	<b>26.900</b>	<b>27.374</b>	<b>27.843</b>	<b>28.308</b>
<b>Promedio de consumo = 7,87 kilos por habitante por año, obtenido de la producción y población desde los años 1990 a 1994</b>							

Fuentes: ECUADOR - Estimaciones y proyecciones de la población - CONADE-INEC 1995 y Compendio estadístico agropecuario -Proyecto SICA / MAG

Elaboración: Los autores

Cuadro 2.3

**PRINCIPALES PRODUCTORES DE TOMATES A NIVEL NACIONAL**

<b>Provincias</b>	<b><u>2001</u></b> <b>TM</b>	<b><u>Proporción</u></b>
Guayas	26.354	26,0%
Manabí	23.039	22,7%
Loja	12.599	12,4%
Azuay	14.545	14,4%
Otras	24.834	24,5%
<b>Total Ecuador</b>	<b>101.362</b>	

Fuentes: Compendio estadístico agropecuario -Proyecto SICA / MAG

Elaboración: Los autores

Cuadro 2.4

## Precios y cotización del dólar 1996-2000

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Precio en sucres	1.391	1.716	2.500	1.209	683	936	501	297	572	1.157	999	895
Cotización	2.958	2.977	3.059	3.087	3.125	3.175	3.216	3.276	3.305	3.328	3.517	3.632
Precio en dólares	<b>0,47</b>	<b>0,58</b>	<b>0,82</b>	<b>0,39</b>	<b>0,22</b>	<b>0,29</b>	<b>0,16</b>	<b>0,09</b>	<b>0,17</b>	<b>0,35</b>	<b>0,28</b>	<b>0,25</b>
1996												
Precio en sucres	836	1.256	2.400	2.003	2.127	2.250	2.836	2.872	2.864	2.051	938	872
Cotización	3.702	3.757	3.801	3.869	3.910	3.987	4.043	4.105	4.140	4.262	4.328	4.433
Precio en dólares	<b>0,23</b>	<b>0,33</b>	<b>0,63</b>	<b>0,52</b>	<b>0,54</b>	<b>0,56</b>	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>	<b>0,69</b>	<b>0,48</b>	<b>0,22</b>	<b>0,20</b>
1997												
Precio en sucres	1.665	2.170	4.100	3.617	2.449	3.278	2.437	1.809	1.854	1.422	1.350	2.113
Cotización	4.527	4.548	4.885	5.064	5.222	5.264	5.353	5.483	6.186	6.736	6.462	6.761
Precio en dólares	<b>0,37</b>	<b>0,48</b>	<b>0,84</b>	<b>0,71</b>	<b>0,47</b>	<b>0,62</b>	<b>0,46</b>	<b>0,33</b>	<b>0,30</b>	<b>0,21</b>	<b>0,21</b>	<b>0,31</b>
1998												
Precio en sucres	3.000	4.206	5.000	4.319	3.151	2.677	2.382	1.894	2.244	3.486	3.008	2.789
Cotización	7.232	9.136	10.017	9.010	9.319	11.158	11.546	10.979	13.596	16.375	16.855	19.526
Precio en dólares	<b>0,41</b>	<b>0,46</b>	<b>0,50</b>	<b>0,48</b>	<b>0,34</b>	<b>0,24</b>	<b>0,21</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,21</b>	<b>0,18</b>	<b>0,14</b>
1999												
Precio en sucres	2.981	3.291	4.875	4.889	6.741	8.045	8.794	9.164	4.192	3.256	3.256	5.000
Cotización	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
Precio en dólares	<b>0,12</b>	<b>0,13</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,27</b>	<b>0,32</b>	<b>0,35</b>	<b>0,37</b>	<b>0,17</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0,10</b>
2000												
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Promedio	<b>0,32</b>	<b>0,40</b>	<b>0,60</b>	<b>0,46</b>	<b>0,37</b>	<b>0,41</b>	<b>0,37</b>	<b>0,33</b>	<b>0,30</b>	<b>0,28</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>

Fuente: Banco Central del Ecuador - Proyecto SICA / MAG  
Elaboración: Los autores

## **"XII Congreso Internacional de plásticos en la Agricultura (III Parte)**

Hace cuarenta años, la costa de Almería era una región desértica. Las prácticas agrarias se veían imposibilitadas o seriamente dificultadas por las condiciones edafoclimáticas extremadamente hostiles. La intensa insolación, las elevadas temperaturas, los fuertes vientos, la mala calidad de los suelos, la escasez e irregularidad de las lluvias, unida a la ausencia de aguas superficiales de importancia debido a la alta permeabilidad de los suelos, hicieron tradicionalmente inviable la extensión de las prácticas agrarias en la zona. Esto es lo que exponen en un trabajo reciente José Manuel Navedo y José López Gálvez, de la Fundación Argentaria el primero y de la Estación Experimental "Las Palmerillas" de la Caja Rural de Almería, el segundo.

La paradoja -señalan estos autores en un trabajo que presentaron al Congreso Internacional de Plásticos para Agricultura celebrado en Granada- es que en una zona cuyas condiciones naturales hostiles imposibilitaron tradicionalmente la agricultura, acabará albergando, por obra y gracia de la tecnología y los plásticos para la agricultura, uno de los sistemas más productivos y rentables de la agricultura española y que ha llegado a convertirse en un ejemplo mundial para todo manual que se publique sobre la utilización de los plásticos en agricultura."

Cuadro 2.6

<b>Supermercado</b>	<b>Precios (US\$/kg)</b>
Megamaxi	0,73
Santa Isabel	0,50
Mercado Municipal	0,30

Cuadro 2.7

<b>Descripción</b>	<b>US\$/Kg</b>
Precio piso o menor del año (1)	0,30
Multiplicado por 3 (Precio techo o mayor) (2)	0,90
Promedio 1 y 2	0,60
<b>Precio único del producto durante el año.</b>	<b>0,60</b>

Fuente: Mercados Municipales y Supermercados de Guayaquil  
 Elaboración: Los autores

Cuadro 2.8

**Exportaciones e importaciones de tomates en Venezuela, Colombia, Ecuador y Peru  
en miles de US \$, FOB, 1993-1999**

País	1993			1994			1995			1996			1997			1998			1999		
	Expor	Impor	Saldo																		
Venezuela	1.571	1.887	(316)	956	472	484	2.172	1.386	786	1.219	89	1.130	1.760	108	1.652	1.478	1.590	(112)	1.265	347	918
Colombia	1.933	0	1.933	616	0	616	1.481	1.818	(337)	74	147	(73)	43	234	(191)	1.365	67	1.298	336	77	259
Ecuador	10	1	9	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	25	(24)	18	0	18	
Peru	538	0	538	127	0	127	0	0	0	87	0	87	8	1	7	0	2	(2)	1	7	(6)

Fuente: CAN

Elaboración: Ing. Agrónomo Carlos Egúez

**Exportaciones e importaciones de tomates en Venezuela, Colombia, Ecuador y Peru  
en TM, 1993-1999**

País	1993			1994			1995			1996			1997			1998			1999		
	Expor	Impor	Saldo	Expor	Impor	Saldo	Expor	Impor	Saldo	Expor	Impor	Saldo	Expor	Impor	Saldo	Expor	Impor	Saldo	Expor	Impor	Saldo
Venezuela	3.515	9.549	(6.034)	3.303	2.595	708	4.783	2.752	2.031	4.087	627	3.460	5.016	576	4.440	3.234	5.626	(2.392)	2.767	1.382	1.385
Colombia	9.706	0	9.706	3.028	0	3.028	2.923	3.646	(723)	566	649	(83)	241	1.297	(1.056)	5.265	361	4.904	1.503	367	1.136
Ecuador	40	2	38	0	0	0	0	0	0	40	0	40	0	0	9	64	(55)	159	0	159	
Peru	259	0	259	51	0	51	0	0	0	864	0	864	4	12	(8)	0	11	(11)	2	6	(4)

Fuente: CAN

Elaboración: Ing. Agrónomo Carlos Egúez

**Tomate.- Precios promedios de venta FOB  
en US \$ por kilogramo por país**

1993-1999

País/año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Prom
Venezuela	0,45	0,29	0,45	0,30	0,35	0,46	0,46	0,45
Colombia	0,20	0,20	0,51	0,13	0,18	0,26	0,22	0,21
Ecuador	0,25			0,05		0,11	0,11	0,18
Peru	2,08	2,49		0,10	2,00		0,50	1,29

**Tomate.- Precios promedios de compra FOB  
en US \$ por kilogramo por país**

1993-1999

País/año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Prom
Venezuela	0,20	0,18	0,50	0,14	0,19	0,28	0,25	0,22
Colombia			0,50	0,23	0,18	0,19	0,21	0,21
Ecuador	0,50					0,39		0,45
Peru					0,08	0,18	1,17	1,17

ANEXO #3

## Cuadro 3.1

### Extracto TPAGRO

" Es muy común que se improvisen invernaderos para la producción de hortalizas, razón por la cual en algunos países existe una composición muy heterogénea de productividad por planta o por metro cuadrado".

En algunos lugares puede encontrarse productores que obtienen entre 6 y 12 kilos por planta y a poca distancia de ellos otros que producen entre 13 y 22 kilos por planta, pero también otros que solo producen entre 2 y 5 kilos por planta, sembrando las mismas semillas.

Hay un axioma que es digno de tenerse en cuenta, el que menos produce incurre en mas costos, porque es inversamente proporcional la productividad con los requerimientos de agroquímicos. A menor productividad mayor uso de agroquímicos.

Cuando una planta no es productiva es porque ha tenido problemas de exceso o falta de humedad, de exceso o falta de temperatura, de exceso o falta de ventilación, de exceso o falta de luminosidad, es decir ha tenido problemas derivados de las siguientes razones:

1.- **Diseño del invernadero.**

2.- **Construcción del invernadero.**

3.- Manejo de la plantación.

#### **Diseño del invernadero.**

Si se tiene en cuenta que las plantas son seres vivos, mal pudiera dejarse a la improvisación un aspecto tan clave como la creación de su microclima. Si en el espacio cerrado no se crea un microclima favorable al desarrollo de las plantas, por supuesto que la productividad se reduce

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.

Estos factores tan claves no son a menudo tenidos en cuenta por quienes hacen sus invernaderos y se encuentran algunos que, por errores de diseño, tienen niveles de humedad relativa altísimos que contribuyen al desarrollo de plagas y enfermedades, lo cual induce a aplicar más agroquímicos que lo normal, elevando 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 ya que por esa razón las flores no se transforman en frutos o se producen malformaciones en los mismos que los convierten en rechazo.

Otros aspectos importantísimos en un invernadero, que son frecuentemente ignorados debido a la improvisación, están relacionados con el viento:

En un invernadero de ambientación climática natural, el único motor que cumple la función de regulador de temperaturas y humedad relativa es el viento. Este, a la vez que cumple una función vital en la polinización, expulsa los excedentes de humedad y reduce los excesos de temperatura.

Eso explica que en su diseño tienen que considerarse la altura del invernadero y las dimensiones de las aperturas cenitales para que exista, en ese espacio, el volumen de aire requerido y se produzca la renovación necesaria.

#### **Construcción del invernadero.**

En la construcción también se incurre frecuentemente en diversos errores que pudieran ser evitados con estudio, diseño y planos.

Los traslapes son en ocasiones muy cortos y quedan espacios que permiten filtraciones de agua. Igual sucede con los canales que no tienen la cavidad correcta o la extensión adecuada. Valga decir que los principales problemas que confronta una plantación se derivan del exceso de humedad. La humedad debe ser absolutamente controlada.

La humedad debe ser absolutamente controlada.

## Cuadro 3.2

### X Congreso Nacional de Ingeniería Agrícola. AMIA 2000

#### **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA INVERNADEROS**

Gilberto Herrera Ruiz, Armando González Basaldua, Edgar Quevedo Martínez, Daniel Alanis, Ing. Rodrigo Castañeda Miranda Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de Querétaro. Cerro de las campanas s/n, Querétaro.

#### **EXTRACTOS:**

"En México existe una gran extensión de tierras áridas y semiáridas, lo que dificulta el buen desarrollo de la agricultura nacional. Es necesario utilizar otras alternativas para poder desarrollarla. Los invernaderos son una de estas que permiten una mayor producción comparada con la siembra a campo abierto además de un ahorro en recursos como lo es el agua."

"El cultivo en invernadero es el descubrimiento más reciente que se ha hecho de la horticultura (J.C. Bakker and H. Challa, 1996). Este descubrimiento tiene como resultado un avance tecnológico que permite el cultivo de varias hortalizas y frutas fuera de temporal y pueden ser cultivadas durante todo el año, obteniendo mayores rendimientos y cultivos de alta calidad.

El éxito de esta forma de cultivo a demandado un avance tecnológico de alto nivel, por lo que en países como: Holanda Bélgica, España, Israel, Italia y otros, se ha vuelto primordial esta área.

Existe un gran interés en el control del clima de un invernadero pues se ha comprobado la gran eficiencia de estos, al tener controlados todos o la mayoría de los parámetros que influyen en el crecimiento y buen desarrollo de la planta; no solo se controla la temperatura y humedad sino también se controla el PH la cantidad de CO<sub>2</sub>, la luminosidad (para la fotosíntesis y el foto período) nutrientes y muchos otros parámetros.

El control de este microclima, permite también que exista una remuneración económica mayor en comparación con el cultivo al aire libre pues los productos son más sanos, al estar controlados de insectos, plagas condiciones meteorológicas variantes etc."

Fuente: Internet / Congreso Nacional de Ingeniería Agrícola

Cuadro 3.3

## MANO DE OBRA DIRECTA

DETALLE	COSTO SUELDO SALARIO	NUMERO DE JORNALES				
		2002	2003	2004	2005	2006
Jornaleros	5,00	280,00	280,00	280,00	280,00	280,00
<b>TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</b>		<b>280,00</b>	<b>280,00</b>	<b>280,00</b>	<b>280,00</b>	<b>280,00</b>

## MANO DE OBRA DIRECTA

DETALLE	Miles USD				
	2002	2003	2004	2005	2006
Jornaleros	0,70	1,40	1,40	1,40	1,40
<b>TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>0,70</b>	<b>1,40</b>	<b>1,40</b>	<b>1,40</b>	<b>1,40</b>

Elaboración: Los autores

Cuadro 3.4

**PERSONAL ADMINISTRATIVO**

DETALLE	COSTO SUELDO SALARIO	NUMERO DE SUELDOS				
		2002	2003	2004	2005	2006
Administrador y supervisor de campo	300,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Asistente administrativo	150,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
<b>TOTAL PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>		<b>36,00</b>	<b>36,00</b>	<b>36,00</b>	<b>36,00</b>	<b>36,00</b>

**PERSONAL ADMINISTRATIVO**

DETALLE	Miles USD				
	2002	2003	2004	2005	2006
Administrador y supervisor de campo	1,80	3,60	3,60	3,60	3,60
Asistente administrativo	0,90	1,80	1,80	1,80	1,80
<b>TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	<b>2,70</b>	<b>5,40</b>	<b>5,40</b>	<b>5,40</b>	<b>5,40</b>

Elaboración: Los autores

Cuadro 3.5



Cuadro 3.6

## SERIES DE PRECIPITACION mensual (mm)

<u>Año</u>	<u>ENE</u>	<u>FEB</u>	<u>MAR</u>	<u>ABR</u>	<u>MAY</u>	<u>JUN</u>	<u>JUL</u>	<u>AGO</u>	<u>SEP</u>	<u>OCT</u>	<u>NOV</u>	<u>DIC</u>
<b>1984</b>	13,50	378,10	194,50	181,60	36,50	1,30	-	-	0,20	0,70	-	38,90
<b>1985</b>	69,70	92,40	126,00	21,30	7,30	-	-	0,10	-	-	-	12,40
<b>1986</b>	387,00	44,50	40,80	163,50	2,40	-	-	-	-	4,90	0,30	82,10
<b>1987</b>	353,10	753,30	489,70	372,20	45,20	3,00	0,40	2,90	0,40	0,90	-	40,30
<b>1988</b>	166,00	146,30	6,90	141,20	10,80	-	0,30	-	-	-	2,40	22,00
<b>Promedio</b>	197,86	282,92	171,58	175,96	20,44	0,86	0,14	0,60	0,12	1,30	0,54	39,14

Fuente: INHAMI

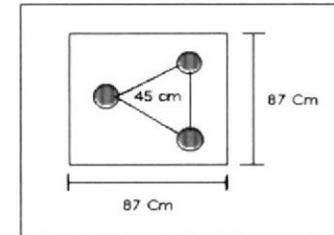
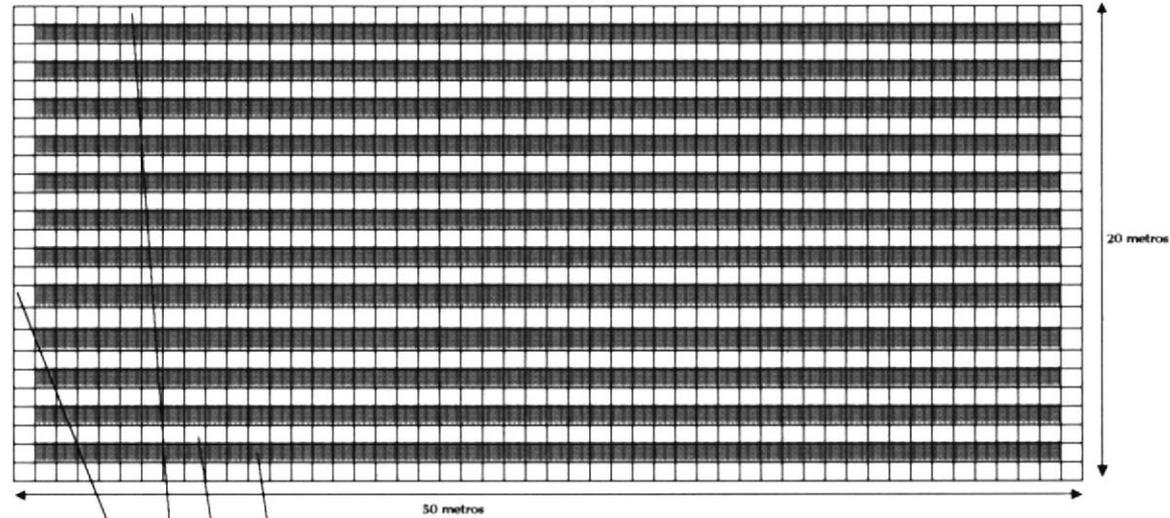
Elaboración: Los autores

ANEXO #4

FOTO #1



Area de Sembrío dentro del invernadero



Cuadrícula de 87 cm<sup>2</sup> en la que se siembran 3 plantas de tomates separadas unas de otras por 45 cm.

- Distancia de pared frontal 1 metro
- Distancia de pared lateral 40 centímetros
- Pasillos de 80 cm de ancho
- Cuadrículas de 87 cm<sup>2</sup>

- Total 600 cuadrículas y en cada una 3 plantas
- 1800 plantas por nave
- 3600 plantas por ciclo
- 7,5 Kg por planta
- 27000 Kg por ciclo

- 518 metros cuadrados
- 482 metros cuadrados

Cuadro 4.2

**Costo de los materiales directos de producción**

	<u>Insumos</u>	<u>Precio Dolares</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Total</u>
	<b>Semilla</b>	0,05	unidad	6667	354
Fertilización	<b>Humus</b>	0,12	Kg	10000	1.171
Fertilización	<b>Compuesto 8,20,20</b>	0,19	gramo	7200	1.388
Control de insectos	<b>Preparado 1</b>	0,87	250cc	11	10
Control de insectos	<b>Preparado 2</b>	0,70	250cc	11	8
Control de enfermedades fungosas	<b>Ceniza y otros</b>				60
					<b>2.990</b>
					Por ciclo
					<b>5.980</b>
					Por año
					US\$

FOTO #2



## **ANEXO #5**

Cuadro 5.1.1

PROYECTO:

*Cultivo de Tomates en invernadero - ESPOI*

PERIODOS PREOPERATIVOS: 1 *US\$ MILES* Trimestre  
 GASTOS PREOPERATIVOS: 3 Meses

	Miles USD	INVERSION REALIZADA EN EL PROYECTO	
		PROYECTO - FASE PREOPERATIVA	
		1	TOTAL
<b>ACTIVOS FIJOS NETOS</b>			
Terreno		0,00	0,00
Nave del invernadero		8,58	8,58
Plástico		2,48	2,48
Sistema de riego		2,00	2,00
Equipos Microclima		0,26	0,26
Area de bodega y almacenamiento		0,30	0,30
Bomba de fumigación manual CP3		0,09	0,09
Fomento agrícola		3,78	3,78
SUB-TOTAL		17,49	17,49
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	<b>Miles USD</b>		
Gastos Preoperativos		2,70	2,70
Imprevistos 5%		0,14	0,14
SUB-TOTAL		2,84	2,84
<b>ACTIVO CORRIENTE (CAPITAL DE TRABAJO)</b>		0,30	0,30
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>Miles USD</b>	20,63	20,63

Elaboración: Los autores

Cuadro 5.1.2

## CONDICIONES DE LOS ACTIVOS FIJOS

	VIDA UTIL	% anual de Depreciación
ACTIVOS FIJOS NETOS	AÑO	%
Nave del invernadero	5	20%
Plástico	2,5	40%
Sistema de riego	5	20%
Equipos Microclima	5	20%
Area de bodega y almacenamiento	5	20%
Bomba de fumigación manual CP3	5	20%
Fomento agrícola	5	20%

## NUEVAS INVERSIONES

ACTIVOS FIJOS NETOS	AÑOS
Tecnología	-
Imprevistos 5%	-
SUB-TOTAL	2,50
0	-
ACTIVO CORRIENTE (CAPITAL DE TRABAJO)	-
OTROS ACTIVOS	-
0	-
INVERSION TOTAL	-

Elaboración: Los autores

Cuadro 5.2

## RESUMEN DE COSTOS Y GASTOS

		<u>Miles USD</u>				
		<u>2002</u>	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2006</u>
Porcentaje de imprevistos	5,00%					
<b>COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION</b>						
Mano de obra directa		0,70	1,40	1,40	1,40	1,40
Materiales directos		2,99	5,98	5,98	5,98	5,98
Imprevistos %	5,00%	0,18	0,37	0,37	0,37	0,37
<b>Subtotal</b>		<b>3,87</b>	<b>7,75</b>	<b>7,75</b>	<b>7,75</b>	<b>7,75</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION</b>						
Costos que representan desembolso:						
Materiales indirectos		0,02	0,04	0,04	0,04	0,04
Asesoría técnica ocasional		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Imprevistos %	5,00%	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Parcial		0,13	0,15	0,15	0,15	0,15
Costos que no representan desembolso:						
Depreciaciones		3,99	3,99	3,99	3,99	3,99
Amortizaciones		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>Subtotal</b>		<b>4,15</b>	<b>4,17</b>	<b>4,17</b>	<b>4,17</b>	<b>4,17</b>
<b>GASTOS DE ADMINISTRACION</b>	% depreciación imputado	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Gastos que representan desembolso:						
Remuneraciones		2,70	5,40	5,40	5,40	5,40
Gastos de oficina		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Movilización y viáticos		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Honorarios de auditoría, directores, otros		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Imprevistos	5,00%	0,17	0,31	0,31	0,31	0,31
Parcial		3,57	6,41	6,41	6,41	6,41
Gastos que no representan desembolso:						
Amortizaciones		0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
<b>Subtotal</b>		<b>4,11</b>	<b>6,95</b>	<b>6,95</b>	<b>6,95</b>	<b>6,95</b>
<b>GASTOS DE VENTAS</b>	% depreciación imputado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos que representan desembolso:						
Comisiones sobre ventas	2,00%	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Publicidad y propaganda		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Transportes (Fletes)		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Imprevistos	5,00%	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Parcial		2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
Gastos que no representan desembolso:						
Depreciaciones		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Subtotal</b>		<b>2,29</b>	<b>2,29</b>	<b>2,29</b>	<b>2,29</b>	<b>2,29</b>
<b>TOTAL</b>		<b>14,42</b>	<b>21,15</b>	<b>21,15</b>	<b>21,15</b>	<b>21,15</b>

Elaboración: Los autores

Cuadro 5.3

		2002	2003	2004	2005	2006
PRODUCTO						
Tomates						
Producción bruta por período	<b>Kg</b>	54.000	54.000	54.000	54.000	54.000
Producción neta total		48.600	48.600	48.600	48.600	48.600
Precios mercado local	<b>USD\$</b>	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Ventas mercado local		29,16	29,16	29,16	29,16	29,16
<b>Total ventas</b>	<b>Miles USD</b>	29,16	29,16	29,16	29,16	29,16

Elaboración: Los autores

Cuadro 5.4

## ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

	Miles USD									
	2002		2003		2004		2005		2006	
	MONTO	%								
Ventas Netas	29,16	100	29,16	100	29,16	100	29,16	100	29,16	100
Costo de ventas	8,02	28	11,92	41	11,92	41	11,92	41	11,92	41
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>21,14</b>	<b>72</b>	<b>17,24</b>	<b>59</b>	<b>17,24</b>	<b>59</b>	<b>17,24</b>	<b>59</b>	<b>17,24</b>	<b>59</b>
Gastos de ventas	2,29	8	2,29	8	2,29	8	2,29	8	2,29	8
Gastos de administración	4,11	14	6,95	24	6,95	24	6,95	24	6,95	24
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>14,74</b>	<b>51</b>	<b>8,01</b>	<b>27</b>	<b>8,01</b>	<b>27</b>	<b>8,01</b>	<b>27</b>	<b>8,01</b>	<b>27</b>
Gastos financieros	3,18	11	1,13	4	0,23	1	0,00	0	0,00	0
<b>UTILIDAD ANTES PARTICIPACION</b>	<b>11,56</b>	<b>40</b>	<b>6,87</b>	<b>24</b>	<b>7,78</b>	<b>27</b>	<b>8,01</b>	<b>27</b>	<b>8,01</b>	<b>27</b>
15% Participación utilidades	1,73	6	1,03	4	1,17	4	1,20	4	1,20	4
<b>UTILIDAD ANTES IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>9,82</b>	<b>34</b>	<b>5,84</b>	<b>20</b>	<b>6,61</b>	<b>23</b>	<b>6,81</b>	<b>23</b>	<b>6,81</b>	<b>23</b>
Impuesto a la renta (25%)	2,46	8	1,46	5	1,65	6	1,70	6	1,70	6
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>7,37</b>	<b>25</b>	<b>4,38</b>	<b>15</b>	<b>4,96</b>	<b>17</b>	<b>5,10</b>	<b>18</b>	<b>5,10</b>	<b>18</b>

Elaboración: Los autores

Cuadro 5.5

## FLUJO DE CAJA PROYECTADO

	Miles USD					
	PREOP.	2002	2003	2004	2005	2006
<b>A. INGRESOS OPERACIONALES</b>						
Recuperación por ventas	-	29,16	29,16	29,16	29,16	29,16
<b>Parcial</b>	-	<b>29,16</b>	<b>29,16</b>	<b>29,16</b>	<b>29,16</b>	<b>29,16</b>
<b>B. EGRESOS OPERACIONALES</b>						
Pagos a proveedores	-	2,99	5,98	5,98	5,98	5,98
Mano de obra directa e imprevistos		0,88	1,77	1,77	1,77	1,77
Gastos de ventas		2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
Gastos de administración		3,57	6,41	6,41	6,41	6,41
Gastos de fabricación	-	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15
<b>Parcial</b>	-	<b>9,86</b>	<b>16,59</b>	<b>16,59</b>	<b>16,59</b>	<b>16,59</b>
<b>C. FLUJO OPERACIONAL (A-B)</b>	-	<b>19,30</b>	<b>12,57</b>	<b>12,57</b>	<b>12,57</b>	<b>12,57</b>
<b>D. INGRESOS NO OPERACIONALES</b>						
Créditos a contratarse a largo plazo	20,63	-	-	-	-	-
<b>Parcial</b>	<b>20,63</b>	-	-	-	-	-
<b>E. EGRESOS NO OPERACIONALES</b>						
Pago de intereses		3,18	1,13	0,23	-	-
Pago de créditos de largo plazo	-	4,13	8,25	8,25	-	-
Pago participación de utilidades		-	1,73	1,03	1,17	1,20
Pago de impuestos, beneficios sociales y comisiones	-	-	2,46	1,46	1,65	1,70
Reparto de dividendos	-	-	-	-	-	-
<b>Parcial</b>	-	<b>7,30</b>	<b>13,58</b>	<b>10,97</b>	<b>2,82</b>	<b>2,90</b>
Reposición y nuevas inversiones:						
Nave del invernadero	8,58	-	-	-	-	-
Plástico	2,48	-	-	2,48	-	-
Sistema de riego	2,00	-	-	-	-	-
Equipos Microclima	0,26	-	-	-	-	-
Area de bodega y almacenamiento	0,30	-	-	-	-	-
Bomba de fumigación manual CP3	0,09	-	-	-	-	-
Fomento agrícola	3,78	-	-	-	-	-
<b>Parcial</b>	<b>17,49</b>	-	-	<b>2,48</b>	-	-
Cargos Diferidos	2,84					
<b>Parcial</b>	<b>20,33</b>	<b>7,30</b>	<b>13,58</b>	<b>13,45</b>	<b>2,82</b>	<b>2,90</b>
<b>F. FLUJO NO OPERACIONAL (D-E)</b>	0,30	-7,30	-13,58	-13,45	-2,82	-2,90
<b>G FLUJO NETO GENERADO (C+F)</b>	0,30	11,99	-1,01	-0,88	9,75	9,67
<b>H. SALDO INICIAL DE CAJA</b>	-	0,30	12,29	11,29	10,40	20,15
<b>I SALDO FINAL DE CAJA (G+H)</b>	<b>0,30</b>	<b>12,29</b>	<b>11,29</b>	<b>10,40</b>	<b>20,15</b>	<b>29,82</b>

Elaboración: Los autores

Cuadro 5.6

**BALANCE GENERAL HISTORICO Y PROYECTADO**

Miles USD	SALDOS		MILES USD			
	INICIALES	2002	2003	2004	2005	2006
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>						
Caja y bancos	0,30	12,29	11,29	10,40	20,15	29,82
<b>TOTAL ACTIVOS CORRIENTES</b>	<b>0,30</b>	<b>12,29</b>	<b>11,29</b>	<b>10,40</b>	<b>20,15</b>	<b>29,82</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>						
Nave del invernadero	8,58	8,58	8,58	8,58	8,58	8,58
Plástico	2,48	2,48	2,48	4,96	4,96	4,96
Sistema de riego	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Equipos Microclima	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Area de bodega y almacenamiento	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Bomba de fumigación manual CP3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Fomento agrícola	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78
Subtotal activos fijos	17,49	17,49	17,49	19,97	19,97	19,97
(-) depreciaciones		3,99	7,99	11,98	15,98	19,97
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS NETOS</b>	<b>17,49</b>	<b>13,50</b>	<b>9,50</b>	<b>7,99</b>	<b>3,99</b>	<b>0,00</b>
<b>ACTIVO DIFERIDO</b>						
Amortización acumulada	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84
		0,57	1,13	1,70	2,27	2,84
<b>TOTAL ACTIVOS DIFERIDO NETO</b>	<b>2,84</b>	<b>2,27</b>	<b>1,70</b>	<b>1,13</b>	<b>0,57</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>20,63</b>	<b>28,06</b>	<b>22,49</b>	<b>19,53</b>	<b>24,71</b>	<b>29,82</b>
<b>PASIVO CORRIENTE</b>						
Porción corriente deuda largo plazo	0,00	8,25	8,25	0,00	0,00	0,00
Gastos acumulados por pagar	0,00	4,19	2,49	2,82	2,90	2,90
<b>TOTAL PASIVOS CORRIENTES</b>	<b>0,00</b>	<b>12,44</b>	<b>10,74</b>	<b>2,82</b>	<b>2,90</b>	<b>2,90</b>
<b>PASIVO LARGO PLAZO</b>	<b>20,63</b>	<b>8,25</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>20,63</b>	<b>20,69</b>	<b>10,74</b>	<b>2,82</b>	<b>2,90</b>	<b>2,90</b>
<b>PATRIMONIO</b>						
Capital social pagado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reserva legal	0,00	0,00	0,74	1,17	1,67	2,18
Utilidad (pérdida) retenida	0,00	0,00	6,63	10,57	15,04	19,63
Utilidad (pérdida) Neta del ejercicio	0,00	7,37	4,38	4,96	5,10	5,10
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>0,00</b>	<b>7,37</b>	<b>11,75</b>	<b>16,71</b>	<b>21,81</b>	<b>26,92</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>20,63</b>	<b>28,06</b>	<b>22,49</b>	<b>19,53</b>	<b>24,71</b>	<b>29,82</b>

Elaboración: Los autores

## **ANEXO #6**

Cuadro 6.1

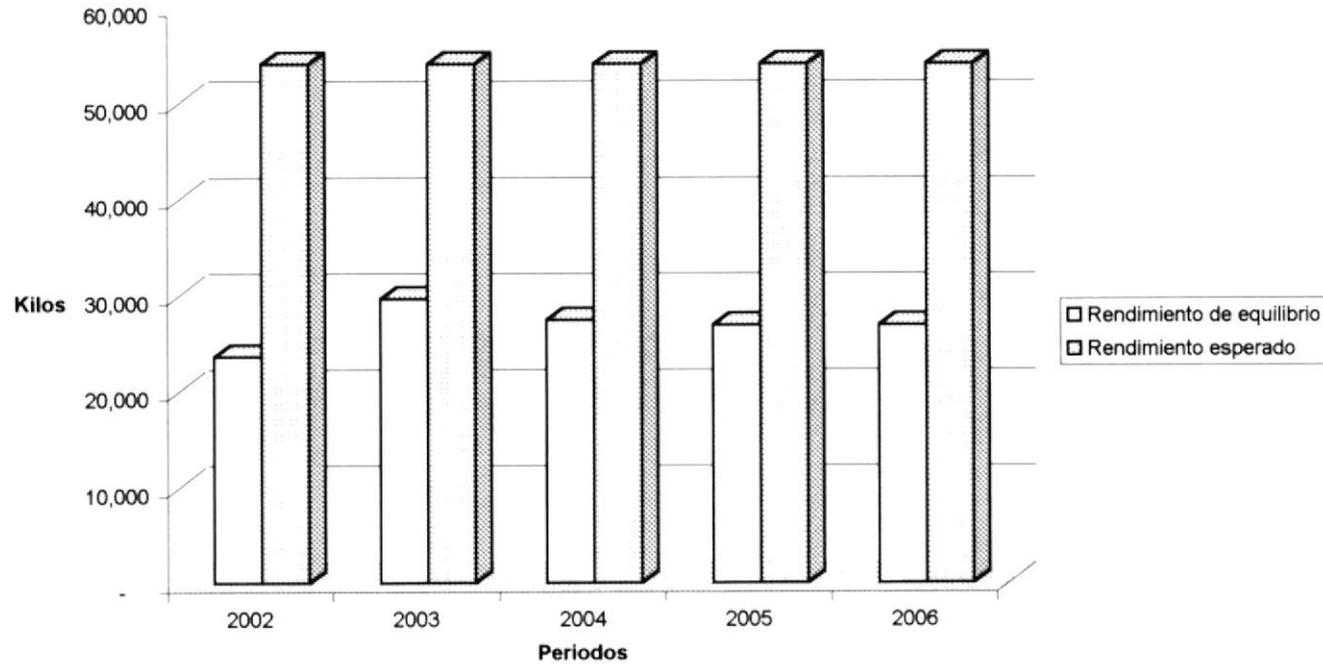
## INDICES FINANCIEROS

		INDICES	2002	2003	2004	2005	2006
<b>INVERSION TOTAL</b>	US\$ MILES	20,63					
<b>COMPOSICION FINANCIERA DEL PROYECTO</b>	PATRIMONIO / INVERSION	0,00%					
	DEUDA / INVERSION	100,00%					
<b>COMPOSICION DE ACTIVOS</b>	ACTIVO CORRIENTE / ACTIVOS TOTALES		43,81%	50,18%	53,28%	81,54%	100,00%
	ACTIVO FIJO / ACTIVOS TOTALES		48,11%	42,26%	40,92%	16,16%	0,00%
	ACTIVO DIFERIDO / ACTIVOS TOTALES		8,08%	7,56%	5,81%	2,29%	0,00%
<b>APALANCAMIENTO</b>	PASIVOS TOTALES / ACTIVOS TOTALES		73,74%	47,76%	14,44%	11,74%	9,73%
	PASIVOS CORRIENTES/ ACTIVOS TOTALES		44,34%	47,76%	14,44%	11,74%	9,73%
	PATRIMONIO / ACTIVOS TOTALES		26,26%	52,24%	85,56%	88,26%	90,27%
<b>RENTABILIDAD</b>	TIRF	55,48%					
	UTILIDAD NETA / PATRIMONIO		100,00%	37,28%	29,68%	23,40%	18,96%
	UTILIDAD NETA / TOTAL ACTIVOS		26,26%	19,48%	25,39%	20,65%	17,12%
	UTILIDAD NETA / VENTAS NETAS		25,27%	15,02%	17,01%	17,50%	17,50%
	VAN (VALOR ACTUAL NETO)	20,37					
<b>LIQUIDEZ</b>	INDICE DE SOLVENCIA		0,99	1,05	3,69	6,94	10,27
	INDICE DE LIQUIDEZ (PRUEBA ACIDA)		0,99	1,05	3,69	6,94	10,27
	CAPITAL DE TRABAJO		-0,15	0,54	7,58	17,25	26,92

Elaboración: Los autores

Cuadro 6.2

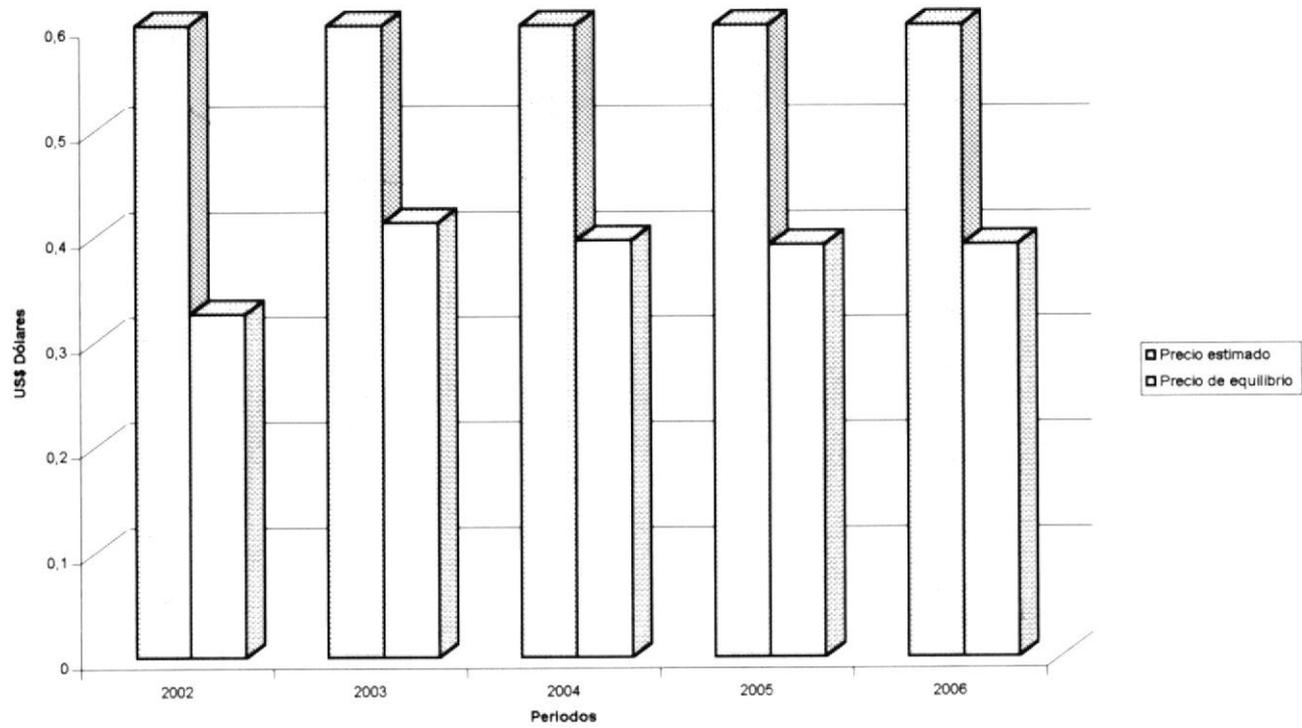
Comparación rendimiento de equilibrio vs. rendimiento esperado



Elaboración: Los autores

Cuadro 6.3

Precio estimado Vs. Precio de Equilibrio



Elaboración: Los autores

Cuadro 6.4.1

**Puntos de Equilibrio del proyecto**

<b>Descripción</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>Unidades</b>
Precio fijo	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	Dólares
Costos fijos	11,435	12,247	11,340	11,113	11,113	Dólares
Costos variables	0,114	0,186	0,186	0,186	0,186	Dólares
<b>Rendimiento de equilibrio</b>	<b>23,538</b>	<b>29,579</b>	<b>27,387</b>	<b>26,839</b>	<b>26,839</b>	Kilos
Prueba	-	-	-	-	-	
Cantidad fija	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	Kilos
<b>Precio de equilibrio</b>	<b>0,33</b>	<b>0,41</b>	<b>0,40</b>	<b>0,39</b>	<b>0,39</b>	Dólares
Relación rendimiento/área	27	27	27	27	27	
<b>Area de equilibrio</b>	<b>872</b>	<b>1096</b>	<b>1014</b>	<b>994</b>	<b>994</b>	Metros cuadrados

Elaboración: Los autores

Cuadro 6.5

## TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA (TIRF) - VALOR ACTUAL NETO (VAN)

DETALLE	MILES USD					
	PREOPER.	2002	2003	2004	2005	2006
Inversión fija	-17,49	0,00	0,00	-2,48	0,00	0,00
Inversión diferida	-2,84					
Capital de operación	-0,30					
Participación de trabajadores		0,00	-1,73	-1,03	-1,17	-1,20
Impuestos		0,00	-2,46	-1,46	-1,65	-1,70
Flujo operacional (ingresos - egresos)	0,00	19,30	12,57	12,57	12,57	12,57
Valor recuperación						
<b>Flujo Neto (precios constantes)</b>	<b>-20,63</b>	<b>19,30</b>	<b>8,38</b>	<b>7,60</b>	<b>9,75</b>	<b>9,67</b>
<b>Flujo de caja acumulativo</b>	<b>-20,63</b>	<b>-1,33</b>	<b>7,05</b>	<b>14,64</b>	<b>24,39</b>	<b>34,06</b>
<b>TIRF precios constantes:</b>	<b>55,48%</b>					
<b>VAN (VALOR ACTUAL NETO):</b>	<b>20,37</b>					

Elaboración: Los autores

Cuadro 6.6

## Análisis de Sensibilidad

Precio de venta

	TIRF	VAN
115,00%	77,33%	31.590
110,00%	70,19%	27.850
105,00%	62,88%	24.110
<b>100,00%</b>	<b>55,48%</b>	<b>20.366</b>
95,00%	47,97%	16.620
90,00%	40,31%	12.880
85,00%	32,46%	9.140

Cantidad Vendida

	TIRF	VAN
115,00%	77,33%	31.590
110,00%	70,19%	27.850
105,00%	62,88%	24.110
<b>100,00%</b>	<b>55,48%</b>	<b>20.366</b>
95,00%	47,97%	16.620
90,00%	40,31%	12.880
85,00%	32,46%	9.140

Combinación Precio y Cantidad Vendida

	TIRF	VAN
115,00%	102,04%	44.500
110,00%	86,05%	36.080
105,00%	70,56%	28.040
<b>100,00%</b>	<b>55,48%</b>	<b>20.366</b>
95,00%	40,70%	13.070
90,00%	26,00%	6.150
85,00%	11,04%	(400)

Costos y Gastos

	TIRF	VAN
115,00%	42,85%	14.140
110,00%	49,09%	16.210
105,00%	51,30%	18.290
<b>100,00%</b>	<b>55,48%</b>	<b>20.366</b>
95,00%	59,65%	22.440
90,00%	63,80%	24.520
85,00%	67,95%	26.600

Elaboración: Los autores