

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de
piña (*Ananas comosus* Var. MD-2) para exportación en Puerto Limón,
provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas**

Carlos Alberto Moreno Caicedo

Proyecto de grado presentado como requisito para la obtención del título de
Ingeniero en Agroempresas

Quito, Febrero 2008

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Agricultura, Nutrición y Alimentos

**Estudio de factibilidad para el establecimiento de una plantación de
piña (*Ananas comosus* Var. MD-2) para exportación en Puerto Limón,
provincia de Santo Domingo de los Tsachilas**

Carlos Alberto Moreno Caicedo

Raúl de La Torre, Ph.D.
Director de Tesis

Carlos Ruales, Ing.
Miembro del comité de Tesis

Mario Caviedes, Ph.D.
Miembro del comité de Tesis

Eduardo Uzcategui, Ph.D.
Coordinador de Agroempresas

Mike Koziol, Ph.D.
Decano del Colegio de
Agricultura, Alimentos y Nutrición

Quito, febrero del 2008

© Derechos de autor
Carlos Alberto Moreno Caicedo

2008

Resumen

El presente estudio de factibilidad tiene como objetivo principal el mostrar el potencial económico que tiene el sector agrícola en el Ecuador enfocado en la exportación de productos no tradicionales como es el caso de la piña. La piña, como fruta de exportación, presenta un gran desafío para la industria tradicional agrícola puesto que se requiere una serie de conocimientos y tecnificación para lograr satisfacer las necesidades del consumidor en cuanto a cantidad, calidad y precio. El presente proyecto expone un análisis de mercado tanto nacional -a través de encuestas realizadas- como internacional, con el fin de mostrar las tendencias de consumo a nivel mundial en la actualidad y las posibilidades de comercio internacional a través de esta fruta. Seguidamente se describe el estudio técnico donde se encuentran detalladas las actividades agronómicas necesarias para obtener altos estándares de calidad y rendimiento que permitan un eficiente retorno monetario. Finalmente se presenta el estudio financiero del proyecto para cada una de las etapas de implementación y expansión del mismo. Dentro de este capítulo se analizan los mecanismos de financiamiento para la inversión inicial y algunos indicadores de factibilidad financiera como Valor Actual Neto (\$99.403,53), Tasa interna de retorno (72%) y Relación Beneficio – Costo (\$4,32) que determinarán la viabilidad del proyecto.

Abstract

The main objective of this pre-investment study is to indicate the economical capability of the Ecuadorian agricultural district focused on the export of exotic products, such as pineapple. Pineapples, as export fruit, present a great challenge to the traditional agricultural industry given that knowledge and technification are required in order to succeed in satisfying the consumer's needs with regard to quality, quantity and price. This project displays a market analysis, both national –by means of surveys– and international, with the purpose of indicating the current tendencies of worldwide consumption and the possibilities of international commerce through this fruit. Straight afterwards, a description of the technical study –with details of the agronomical activities needed in order to obtain high yield and quality standards that can allow an efficient return on investment– is described. Finally, the project's financial study with a description of each of the implementation and expansion stages is presented. In this chapter the financial mechanism for the initial investment and some financial feasibility indicators, such as the Net Present Value (\$99,403.53) the Rate of Return on Capital (72%) and the Benefit-Cost Ratio (\$4.32) that will determine the viability of this project are analysed.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	5
4. OBJETIVOS	7
4.1. Objetivo general	7
4.2. Objetivos específicos	7
4.3. Metas del proyecto	7
5. ESTUDIO DE MERCADO MUNDIAL	8
5.1. Análisis de la demanda	8
5.1.1. Importaciones	8
5.1.2. Mercado de la piña ecuatoriana	9
5.2. Análisis de la oferta	14
5.2.1. Productores mundiales	14
5.2.2. Productores de Ecuador	15
5.2.3. Crecimiento de la oferta	16
5.3. Análisis del precio	17
6. ESTUDIO DEL MERCADO NACIONAL	19
6.1. Análisis de los resultados de las encuestas	19
6.1.1. Consumo de piña	20
6.1.2. Forma de consumo de piña	21
6.1.3. Preferencia del consumidor en cuanto al aspecto físico externo	22
6.1.4. Preferencia del consumidor en cuanto al color de pulpa	23
6.1.5. Preferencia del consumidor en cuanto al sabor de la piña	24
6.1.6. Predisposición del consumidor a pagar más	25

6.1.7. Análisis de precio	26
6.1.8. Preferencias del consumo	27
6.1.9. Ingresos familiares de encuestados	28
7. ESTRATEGIA DE MERCADO	29
7.1. Calidad	29
7.2. Preferencias del consumidor	31
7.3. Empaque	32
7.4. Transporte	32
7.5. Canales de comercialización	34
8. ESTUDIO TÉCNICO	36
8.1. Clasificación	36
8.2. Taxonomía y Botánica	36
8.3. Grupos de piña	37
8.4. Tamaño del proyecto	38
8.5. Localización	42
8.6. Ingeniería del proyecto	43
8.6.1. Sistema de propagación	44
8.6.2. Manejo del cultivo	45
8.6.2.1.Preparación del terreno y siembra	45
8.6.2.2.Fertilización	47
8.6.2.3.Control fitosanitario	50
8.6.2.4.Cosecha	54
8.6.2.5.Poscosecha	55
9. ESTUDIO FINANCIERO	59
9.1. Inversión inicial	59

9.2. Ingresos	63
9.3. Costos y gastos operacionales	63
9.3.1. Costos variables	64
9.3.2. Costos fijos	66
9.3.3. Gastos administrativos	67
9.3.4. Gastos de ventas	68
9.4. Depreciación	68
9.5. Interés y amortización de la deuda	69
9.6. Rentabilidad antes de impuestos	69
9.7. Impuestos	70
9.8. Utilidad neta	70
9.9. Estado de pérdidas y ganancias	71
9.10. Flujo de caja	71
9.11. Análisis de indicadores de factibilidad	73
9.12. Punto de equilibrio	73
10. CONCLUSIONES	75
11. RECOMENDACIONES	76
12. ANEXOS	77
13. BIBLIOGRAFÍA	79

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1.- Tabla de la composición nutricional de la piña (valores por 100 gramos de fruta fresca).	3
Tabla 2.- Principales mercados de la piña ecuatoriana.	4
Tabla 3.- Principales regiones importadoras de piña (1994-1998) (TM).	9
Tabla 4.- Producción y exportación de piña ecuatoriana.	10
Tabla 5.- Principales mercados de la piña ecuatoriana en toneladas métricas.	10
Tabla 6.- Principales países productores de piña a nivel mundial.	14
Tabla 7.- Estándares de calidad para piña de exportación para el mercado europeo.	30
Tabla 8.- Requisitos fitosanitarios para exportar piña.	33
Tabla 9.- Distribución taxonómica de la piña.	36
Tabla 10.- Principales variedades cultivadas en Ecuador.	43
Tabla 11.- Principales plagas, síntomas y controles del cultivo piña.	51
Tabla 12.- Principales enfermedades, síntomas y controles del cultivo de piña.	52
Tabla 13.- Descripción del terreno.	60
Tabla 14.- Descripción de la obra física.	61
Tabla 15.- Equipos necesarios para la plantación.	62
Tabla 16.- Resumen de la inversión inicial.	63
Tabla 17.- Ingresos anuales del proyecto en base a la producción anual.	63
Tabla 18.- Costo de la preparación del suelo para una hectárea de piña.	64
Tabla 19.- Costo de la semilla y desinfección para una hectárea de piña.	65
Tabla 20.- Costos de labores culturales para una hectárea de piña.	65
Tabla 21.- Costos de cosecha, poscosecha y empaque para una hectárea de piña.	66
Tabla 22.- Resumen de costos variables para la implementación de 1 hectárea de piña.	66
Tabla 23.- Resumen de costos fijos mensuales.	67
Tabla 24.- Gastos administrativos anuales para la operación de la finca.	67
Tabla 25.- Gastos de ventas anuales para la operación de la finca.	68
Tabla 26.- Depreciación anual.	69
Tabla 27.- Tabla de amortización gradual de la deuda.	69
Tabla 28.- Rentabilidad antes de impuestos para los primeros 4 años de operación.	70

Tabla 29.- Impuestos para los cuatro primeros años de operación.	70
Tabla 30.- Estado de pérdidas y ganancias.	71
Tabla 31.- Flujo de caja del proyecto.	72
Tabla 32.- Indicadores de factibilidad.	73
Tabla 33.- Punto de equilibrio.	74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Países que suplen la demanda de piña de Estados Unidos	11
Gráfico 2.- Principales países proveedores de piña para los Estados Unidos (1999).	12
Gráfico 3.- Consumo semanal de piña expresado en porcentaje.	20
Gráfico 4.- Forma de consumo de piña expresado en porcentaje.	21
Gráfico 5.- Preferencia en el aspecto físico externo expresado en porcentaje.	22
Gráfico 6.- Preferencia en el aspecto físico interno (pulpa) expresado en porcentaje.	23
Gráfico 7.- Preferencia en cuanto al sabor de la piña expresado en porcentaje.	24
Gráfico 8.- Predisposición del consumidor a pagar un precio superior por una piña con características organolépticas distintas y de vida en percha superior, expresado en porcentaje.	25
Gráfico 9.- Precio que pagarían los consumidores por un kilogramos de piña MD-2 expresado en porcentaje.	26
Gráfico 10.- Preferencia de los consumidores con respecto al tamaño de la piña expresado en porcentaje.	27
Gráfico 11.- Ingresos familiares de los encuestados expresado en porcentaje.	28
Gráfico 12.- Caja para exportación de piña de cartón corrugado de 9 kilogramos.	32
Gráfico 13.- Diagrama de los retoños recomendables para propagación.	45
Gráfico 14.- Punto de equilibrio y producción.	74

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1.- Canales de comercialización.	35
Esquema 2.- Esquema para el primer ciclo de producción.	40
Esquema 3.- Resumen del manejo de cosecha y poscosecha.	58

1.- INTRODUCCIÓN

La piña en el mercado nacional e internacional es una fruta con amplio potencial de producción y exportación. Gracias a sus características organolépticas y nutricionales presenta una gran aceptación por los consumidores a nivel local e internacional. Al ser catalogado como un producto exótico el interés del consumidor es aún mayor y por ende presenta un elevado precio en mercados externos. Si bien la piña ha sido consumida desde su domesticación, es reciente el estudio que se le está dando para el mejoramiento de las variedades establecidas para satisfacer las preferencias del consumidor así como la demanda de un producto de mejor calidad, sabor y apariencia.

La demanda actual existente por parte de países como Estados Unidos, Japón y los pertenecientes a la Unión Europea como es el caso de Alemania, España e Italia es cada vez mayor, razón por la cuál la búsqueda de la intensificación y tecnificación del cultivo resulta de gran importancia para suplir los requerimientos del consumidor. Dada la importancia en el mercado de la piña proveniente de África y de Centro América, la alternativa para la piña ecuatoriana es la eficiencia en procesos y reducción de costos en la producción para, lograr una ventaja en comparación a los demás productores. Gracias a las condiciones edafoclimáticas que posee el Ecuador la producción de piña se la puede realizar durante todo el año presentando una ventaja con respecto a productores como República Dominicana, Honduras, Costa de Marfil y Ghana cuya producción exhibe una marcada estacionalidad en los meses de noviembre y diciembre.

La tendencia marcada hacia el mejoramiento de la calidad en cuanto a sabor, forma y apariencia han permitido el mejoramiento de la piña, teniendo una amplia gama de variedades destinadas a procesos o consumos específicos. La variedad MD-2, actualmente, es la de mayor aceptación en el mercado internacional para ser consumida como fruta fresca o en jugos debido a su mayor contenido de grados brix que le otorgan un sabor dulce distinguible, además de permanecer fresca por más tiempo y de tener un peso ideal para las nuevas tendencias mundiales en cuanto a número de individuos por familia.

En el caso ecuatoriano, la introducción de esta nueva variedad representa un reto tanto para el productor como para el consumidor puesto que la inversión es mayor que con

variedades locales debido a los requerimientos técnicos del cultivo y a la arraigada costumbre del consumidor de preferir piñas conocidas. Sin embargo, dar una nueva alternativa al consumidor con ventajas comparativas frente a las variedades de piña locales implica un reto.

La tecnificación y aprovechamiento de los recursos para una producción eficiente de piña se traducen en proporcionar al mercado internacional una estabilidad en cuanto a producción y calidad de la fruta, lo cual es un atractivo para el cliente puesto que se asegura un aprovisionamiento estable durante todo el año. Sin embargo la intensificación de la producción se la debe manejar con parámetros basados en lo económico, social y ambiental para poder lograr un cultivo sustentable.

2.- ANTECEDENTES

La piña es el segundo cultivo tropical de importancia después del banano, aportando más del 20% del volumen mundial de los frutos tropicales. Cerca del 70% de la piña producida es consumida en el país dejando únicamente un 30% para el comercio exterior (4).

Según datos de la CORPEI, el Ecuador presenta una extensión aproximada de 4.938 hectáreas dedicadas a piña de exportación; cabe señalar que estos datos no han sido actualizados desde el 2000 (5).

El mercado de la piña ha tenido un crecimiento constante a través del tiempo, tanto a nivel mundial como local. Gracias a esta demanda creciente del producto, se ha podido ver un incremento del área cultivada, lográndose el mejoramiento de las técnicas de cultivo para aumentar la productividad, así como la generación de nuevas variedades con las características que el mercado requiere (19).

Una de las principales ventajas de la piña para su comercialización, aparte de sabor y aroma, es su valor nutritivo que se resume en la siguiente tabla:

Tabla 1.- Tabla de la composición nutricional de la piña (valores por 100 gramos de fruta fresca)

Componente	Unidad	Valor
Parte comestible	%	55,00
Calorías		51,00
Agua	Gramos	85,10
Proteínas	Gramos	0,40
Grasa	Gramos	0,10
Carbohidratos	Gramos	13,50
Fibra	Gramos	0,50
Cenizas	Gramos	0,40
Calcio	Miligramos	21,00
Fósforo	Miligramos	10,00
Hierro	Miligramos	0,40
Tiamina	Miligramos	0,09
Riboflavina	Miligramos	0,03
Ácido ascórbico	Miligramos	12,00
Niacina	Miligramos	0,12

Fuente: Montoya, 2002.

Ecuador se ha mantenido como el segundo país exportador de piña para el mercado norteamericano, pasando de tener ingresos por \$2,6 millones en 1997, a \$4,7 millones en el 2001, para llegar a \$12,7 millones en el 2002 y casi duplicar esta cifra en el 2003 con \$21,24 millones. Una de las principales razones para este gran crecimiento es el incremento de las extensiones sembradas por la multinacional Dole Food Company, así como el cambio de mentalidad de los agricultores de dejar de producir para el mercado nacional y enfocarse hacia el mercado internacional (19).

Gracias a las características edafoclimáticas que posee el Ecuador, se puede exportar fruta de excelente calidad durante todos los meses del año.

Los mercados para la piña ecuatoriana son los siguientes:

Tabla 2.- Principales mercados de la piña ecuatoriana

País	Toneladas	Participación %
EEUU	28.540,80	58,48
Alemania	12.120,08	24,83
Bélgica	2.566,63	5,13
Chile	2.002,95	4,10
Italia	1.325,42	2,72
España	1.316,43	2,70
Holanda	780,83	1,60
Perú	115,03	0,24
Reino Unido	61,69	0,13
Argentina	32,30	0,07
TOTAL	48.862,16	100,00

Fuente: Banco Central del Ecuador, 2003

Como se puede observar en la tabla 2, el principal destino de la piña ecuatoriana es Estados Unidos que abarca cerca del 58%, seguido por Alemania con el 25%, representando estos, los dos mercados más importantes actuales y un tercer mercado conformado por Japón que en la actualidad es un gran demandante de piña ecuatoriana.

Actualmente, el mercado está mostrando interés por productos industrializados, tanto con procesamiento de tipo 1, en el cual todavía se sigue reconociendo el producto a pesar de haber tenido un cambio físico como es el caso de las pulpas y néctares, como de tipo 2 en el cual existe la combinación de tecnologías que imprimen un cambio substancial al producto como es el caso de los helados. Los procesos más utilizados por la industria son:

- Concentrados: Presentan un acelerado incremento a nivel mundial pasando de 92,7 miles de toneladas métricas en 1988 a 176,5 miles de toneladas métricas en 1994. Los principales demandantes de jugos concentrados de piña son: EEUU, Países Bajos, España, Japón, Canadá, Bélgica, Francia, Australia, Alemania, Reino Unido, Corea del Sur, Taiwan, Singapur e Israel. Este mercado es cubierto

básicamente por Tailandia, Filipinas, Brasil y Costa de Marfil; mientras que los países del grupo andino, por limitaciones técnicas, de infraestructura y de capital no puede competir en este sector (19).

- Conservas.- Al igual que los concentrados, las conservas presentan un acelerado crecimiento a través del tiempo. Estados Unidos, Países Bajos, Alemania y Japón son los principales destinos de este producto, siendo los principales proveedores Filipinas e Indonesia. Sin embargo, Brasil, Ecuador Venezuela y Colombia actualmente se encuentran participando de la agro industrialización de la piña para conservas (19).

Un mercado naciente y potencial es el japonés. Actualmente es el tercer importador mundial de piña fresca, cuarto de piña en conservas y concentrados y muestra un constante crecimiento (19).

3.- JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Dentro del competitivo negocio de la agricultura, la calidad es la puerta del éxito para llegar a una posición deseada en el mercado internacional. Para llegar a la calidad que los potenciales clientes desean, se deben tener en cuenta varios aspectos que en conjunto generan las condiciones adecuadas para cumplir los más ambiciosos objetivos. El campo frutícola en el Ecuador es uno de los rubros más importantes dentro del sector agrícola después del sector floricultor y la piña es un producto muy apetecido y difundido en el mercado internacional después del banano.

Ecuador es un país privilegiado ya que posee grandes extensiones de tierra que cumplen los requisitos edafoclimáticos requeridos para un cultivo con calidad de exportación. Las principales zonas en las cuales se cultiva piña son: Santo Domingo de los Tsachilas, Santa Elena, Piñas, Quevedo, Naranjito, Yaguachi, Milagro, Huaquillas, Arenillas, Pasaje, Buena Fe, Valencia, Portoviejo, Chone, El Carmen, San Lorenzo, entre otras (19, 5).

Para este proyecto se seleccionó la localidad de Puerto Limón en la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas, debido a que reúne las condiciones edafoclimáticas

adecuadas, además de la facilidad para transporte y logística a fin de que el producto llegue a su destino final en óptimas condiciones. Adicionalmente, en este sector existen zonas cultivables disponibles y a precios asequibles.

La variedad MD-2 que se va a utilizar es la más apetecida en el mercado internacional gracias a su alto contenido de grados brix (14-16° promedio) que llega hasta 30°. Además de su tamaño mediano, el color amarillo fuerte de la pulpa la hace muy atractiva para el mercado internacional y es considerada una fruta de lujo en comparación con otras variedades (2).

En el año 2005 hubo una demanda insatisfecha de 8.000 toneladas métricas para el mercado de Estados Unidos y la Unión Europea. En los últimos años se puede ver claramente una demanda creciente de piña fresca lo cual hace que esta actividad sea atractiva para los agricultores. Además, al ser un cultivo catalogado como no tradicional existe una apertura comercial a nuevos mercados, uno de ellos, el mercado japonés que muestra tendencia creciente al consumo de piña tanto fresca como procesada (2, 20).

La estabilidad económica y baja inflación, abren oportunidades para la inversión. De igual manera, al tener una producción escalonada, sin picos de producción, se está garantizando precios uniformes a lo largo del año, lo cual favorece al productor y al comprador (8).

4.- OBJETIVOS

4.1.- Objetivo general

- Producir piña de la variedad MD-2 con estándares calidad para los mercados de Estados Unidos, la Unión Europea y Japón.

4.2.- Objetivos específicos

- Incrementar la productividad dentro de un rango del 10-15% anual manejando actividades de campo por un período de 4 años o hasta obtener un rendimiento de 100 toneladas métricas por hectárea.
- Estudiar los mercados demandantes de piña de la variedad MD-2 y analizar las probabilidades de satisfacer la demanda insatisfecha existente en mercados actuales y potenciales.
- Determinar la rentabilidad de la plantación de piña, aplicando un proceso de reducción de costos en adquisición de plántulas y aprovechamiento de la logística existente para el banano.

4.3.- Metas del proyecto

- Satisfacer parcialmente la demanda actualmente no satisfecha en 1.200 toneladas métricas de los mercados internacionales con un producto de alta calidad, mejorando los sistemas actuales de producción para llegar a optimizar los resultados.
- Ofrecer estabilidad en la oferta de la piña en el tiempo para satisfacer las necesidades del cliente, aprovechando las bondades del clima de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

5.- ESTUDIO DE MERCADO MUNDIAL

La piña es un producto catalogado como no tradicional, razón por la cual es apetecido en el mercado local como mundial al ser presentado como una fruta exótica. El amplio panorama mundial para la exportación del producto ha contribuido para el crecimiento de esta actividad y mejoramiento de tecnología y calidad.

Dada la facilidad de procesamiento y el elevado consumo de esta fruta a nivel mundial, las expectativas para la producción y posterior comercialización de esta fruta y en especial de la variedad MD-2 son crecientes favoreciendo de gran manera para el establecimiento del proyecto.

5.1.- Análisis de la demanda

Gracias a la apertura de mercados internacionales existe la posibilidad de incrementar las ventas y por ende las utilidades; sin embargo, son muy pocos los grupos que aprovechan estas oportunidades de comercio exterior. Además, se puede tener una mejor apreciación de estrategias técnicas y de mercado de los competidores, y así disminuir la dependencia del mercado local, para pasar a una comercialización a nivel internacional respaldados en fuertes grupos dedicados a la exportación de piña.

La producción de piña fresca en el mundo ha experimentado un sorprendente incremento que coincidió con la introducción de la variedad Gold o MD-2 al mercado internacional por la transnacional Del Monte.

5.1.1.-Importaciones

El comercio internacional (exportaciones e importaciones) de la fruta aumentó más de 50% también en los últimos ocho años. Producto de este fenómeno, tanto en Europa como en Estados Unidos, la piña pasó de ser un producto exótico a comercializarse masivamente. El fenómeno es tal que la semilla de la nueva variedad se ha dispersado, llegando hasta África Occidental. Además, la acelerada madurez del mercado motivó a Del Monte a extender su rango de variedades. “Honey Gold” o MA-2 fue anunciada como la sucesora de MD-2 y estará disponible en el mercado a partir del 2007 (1).

La principal demanda de la piña, está en los países de la Unión Europea y Estados Unidos que en 1998 captaron el 44,25 y el 32,38% respectivamente, de la piña fresca comercializada en el mundo (9).

Tabla 3.- Principales regiones importadoras de piña (1994-1998) (TM).

Región	1994	1995	1996	1997	1998	100%
UE	342.223	341.119	415.754	415.499	380.535	44,25
Otros países europeos	14.888	16.171	20.781	21.562	21.607	2,51
Estados Unidos	148.624	141.459	152.924	228113	278.416	32,38
América latina y Caribe	24.419	21.815	21.273	25.252	20.564	2,36
Otros países desarrollados	113.527	107.940	96.618	96.088	84.710	11,21
Lejano Oriente	42.575	53.925	46.645	65.614	58.114	6,76
Cercano Oriente	1.595	2.117	4.709	1.496	1.427	0,17
Oceanía	3.135	4.121	4.716	3.059	3.132	0,36
TOTAL	699.011	696.614	771.963	867.537	859.949	100,00

Fuente: FAO, 1999.

5.1.2.- Mercado de la piña ecuatoriana

La piña ecuatoriana es reconocida ampliamente en el mercado internacional razón por la cual los volúmenes a través del tiempo han presentado un crecimiento sostenido. Debido a la falta de información de los últimos años no se puede tener un panorama real de la situación; sin embargo, las tendencias de años pasados sugieren un crecimiento sostenido de las exportaciones de piña.

Si bien, el volumen de exportaciones con relación a la producción de piña para consumo nacional es aún bajo, este porcentaje ha experimentado una tendencia de crecimiento significativo desde 1999 y se prevé que éste siga en crecimiento ya que la piña ocupa los primeros lugares de preferencias dentro de los consumidores de frutas como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4.- Producción y exportación de piña ecuatoriana.

Años	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Producción	12,608.314	13,132.883	12,361.619	12,550.998	13,072.323	12,507.013
Exportación	839.152	901.613	859.735	1,053.440	1,019.360	1,187.789
% exportado	6,66	6,87	6,95	8,39	7,80	9,50

Fuente Servicio de Información del Censo Agropecuario (SICA), 2002.

En base a los datos de la tabla 4, se puede observar que el porcentaje de exportación de piña ecuatoriana ha tenido un aumento gradual sostenido desde 1996 hasta el 2001. No obstante, por la ausencia de información mas reciente no se puede apreciar el crecimiento de los últimos años, aunque debido a la tendencia creciente de los datos de la tabla se puede estimar una incremento del porcentaje exportado en la actualidad.

La piña ecuatoriana ha logrado establecerse dentro de importantes mercados internacionales gracias a su calidad. Entre los principales destinos de la piña ecuatoriana se encuentran los países que aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 5.- Principales mercados de la piña ecuatoriana en toneladas métricas.

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	%
Estados Unidos	135.255	203.993	252.848	283.090	318.837	321.298	26,41
Francia	142.250	142.833	131.940	168.211	148.239	162.684	15,62
Japón	96.618	96.088	84.710	89.866	100.092	118.344	10,21
Italia	47.820	50.755	47.396	74.366	67.677	71.238	6,26
Bélgica	81.924	81.708	72.663	87.799	0	0	5,65
Alemania	46.264	40,424	38.417	60.931	57.354	59.885	5,29
España	29.011	29.422	24.984	39.440	31.170	48.867	3,54
Canadá	17.669	24.120	25.568	32.507	41.000	49.291	3,31
Reino Unido	25.279	31.253	30.582	30.903	29.309	33.028	3,14
Otros	136.298	133.082	112.760	140.030	226.787	263.139	20,57

Fuente: SICA, 2002.

Los mercados potenciales a los que apunta el presente proyecto son los de Estados Unidos, Europa y Japón, debido a que las importaciones de piña fresca han crecido

sustancialmente en esos países a partir de la introducción de la piña Gold Del Monte (MD2).

Cuando se habla de Estados Unidos se debe tomar en cuenta que cada región debe ser tratada por separado, es decir cada estado como Boston, Chicago, New York, Miami, etc., tiene sus preferencias y debe ser manejado bajo el mismo concepto, razón por la cual en los Estados Unidos realmente no hay una distribución de alimentos a nivel nacional. En general el nivel de ingresos es bastante alto y la gente cuenta con algún dinero adicional para comprar productos suntuarios y exóticos (2).

Gráfico 1.- Países que suplen la demanda de piña de Estados Unidos.

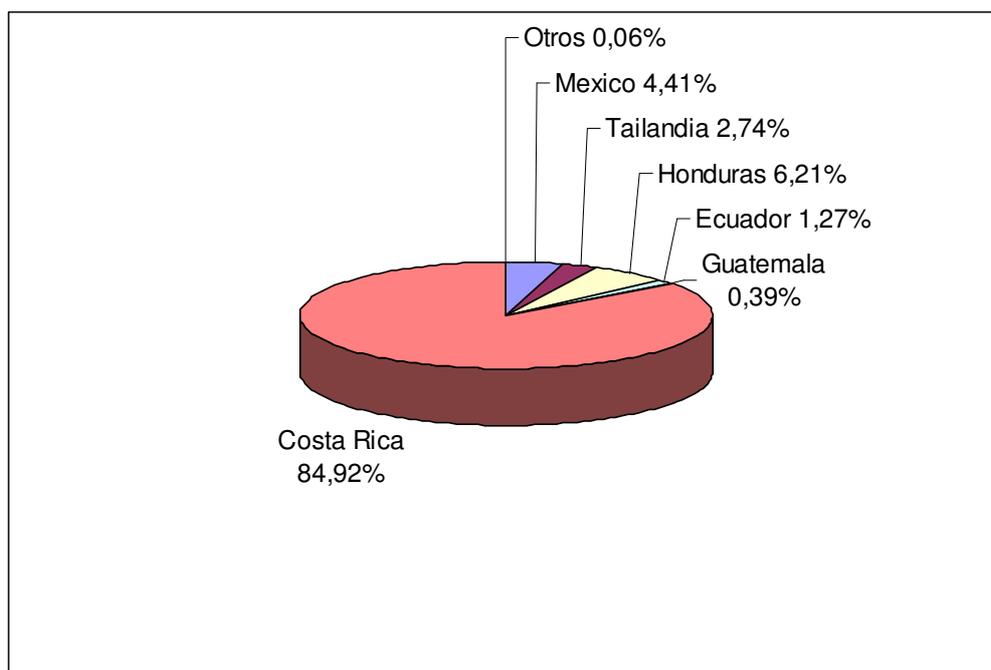


Fuente: Partnerships for Food Industry Development - Fruits & Vegetables, (2003).

Existen varios estudios realizados por la CORPEI y el SICA en los cuales las proyecciones denotan un crecimiento de la demanda de piña a nivel mundial por sobre el 6% anual, manteniéndose constante y estable. De la misma forma, la oferta de la fruta crecerá únicamente en 4,68% anual, lo que conllevaría a una demanda insatisfecha, que inevitablemente resultará en un incremento de precios en el mercado internacional (19,4).

Los gráficos 2 y 3 que se presentan a continuación ilustran la distribución de los países proveedores de piña a los Estados Unidos.

Gráfico 2.- Principales países proveedores de piña para los Estados Unidos (1999).



Fuente.- Centeno, 2005.

Comparando los dos gráficos anteriores se puede observar claramente el crecimiento que ha experimentado la demanda de la piña ecuatoriana en el mercado americano, lo que hace esperar un crecimiento igual para los siguientes años.

También se ha podido observar un crecimiento acelerado de la demanda de piña con algún tipo de certificación orgánica o amigable con el medio ambiente, lo cual repercute también en los precios por unidad o kilo de producto (1).

Las importaciones de piña dentro de los Estados Unidos de América han marcado una tendencia positiva. En el año 1998/1997 hubo una tasa de crecimiento negativa del 3.81%, mientras que en los años siguientes se han mantenido tasas de crecimiento positivas. La tasa de crecimiento más significativa (+52.46%) ocurrió en el período 1998/1999 cuando se importaron \$114 millones en el año 1999, mientras que en el año 1998 la cifra fue de \$74 millones. En el período de enero a septiembre del 2002 se puede ver que los EEUU ha incrementado sus importaciones en un 26.86% con respecto al mismo período del año 2001 (3).

El mercado estadounidense, que solía abastecerse de la fruta producida en el estado de Hawái, es cada vez más dependiente de las importaciones. La producción nacional sufre los efectos de los altos costos de mano de obra y el giro de la industria hacia el sector turismo.

En Estados Unidos en el año 2004 las importaciones de piña alcanzaron las 491 mil toneladas por un monto cercano a los \$251 millones. Básicamente cuatro países son responsables del 96% de las importaciones: Costa Rica (77%), Honduras (7%), México (7%) y Ecuador (5%) (1).

El mercado de la fruta orgánica ha crecido a grandes pasos desde la aprobación del uso del etileno en el 2002, experimentando tasas de crecimiento de casi un 100% anual. El Centro de Inteligencia sobre Mercados Sostenibles (CIMS) estima que en el 2004 este mercado superó las 2 mil toneladas. El mercado es abastecido por la producción nacional (Hawái) e importaciones principalmente de la República Dominicana, con una participación del 50% de las mismas (1).

En Europa las importaciones de piña fresca provienen de países extra-comunitarios como Suecia y Polonia, y están más diversificadas que en los EEUU. En el 2003, Costa Rica desplazó a Costa de Marfil del primer lugar en la lista de exportadores y durante el primer trimestre del 2004 alcanzó una participación mayoritaria de 31%. Además, el crecimiento de las importaciones de piña durante el primer semestre del 2004 fue mayor en Europa (en términos porcentuales) que en los EEUU, llegando a 20%. Durante todo el 2003 se importaron 6,5 millones de toneladas, mientras entre enero y julio del 2004 ya se habían alcanzado los 4,5 millones de toneladas.

Estimaciones de CIMS indican que en la UE se comercializaron alrededor de 4 mil toneladas de piña fresca orgánica. Europa posee un gran número de abastecedores de piña orgánica. La mayor participación la tienen los países africanos, quienes se estima que suplen el 70% de la oferta total, mientras los Latinoamericanos apenas proveen un 25% (1).

5.2.- Análisis de la oferta

La oferta en el mundo ha llegado a 20 millones de toneladas (promedio), desde 1998 hasta el 2002, teniendo una producción máxima de 14,08 millones de toneladas en el año 2002. Según datos de la FAO se cuentan 77 países dedicados a la producción de piña (9).

5.2.1.- Productores mundiales

La mayor producción de piña a nivel mundial se concentra en la región de América del Sur, en esta región se produce cerca del 30% del total mundial. En un segundo bloque se ubican África y El Caribe con participaciones del 27 y el 15% respectivamente; las demás regiones del mundo son de poca importancia relativa (4).

Tabla 6.- Principales países productores de piña a nivel mundial.

Año	2000 (TM)	2001(TM)	Porcentaje (%)
Costa Rica	322.453	386.922	29,25
Costa de Marfil	187.836	182.976	18,21
Filipinas	135.484	154.412	14,06
Francia	77.371	94.300	8,84
Estados Unidos	40.064	48.308	3,18
México	24.409	34.694	2,17
Otros	231.743	286.177	24,29

Fuente: SICA, 2002.

Otros países de importancia en la producción de piñas son: Tailandia, Brasil y China.

Los principales productores a nivel mundial son los que a su vez exportan el menor porcentaje de su producción, esto se debe a que la piña producida es consumida mayormente a nivel local debido principalmente a que es un producto de consumo masivo en esos países o a que no cumple con normas de calidad o fitosanitarias exigidas

por los importadores; en todo caso, se afirma la tendencia a un aumento de las exportaciones a nivel general (4).

5.2.2.- Productores de Ecuador

Se registraron cuarenta exportadores ecuatorianos de piña fresca en el año 2000, entre personas naturales y jurídicas, de acuerdo con la base de datos del Banco Central del Ecuador.

Los diez y siete más grandes exportadores que abastecieron el 90% del mercado externo en el año 2004. Son las siguientes empresas:

- Agro Comercial Palmar (El Guabo)
- Agrofresh (Quito)
- Anrofig (Machala)
- Camaro S.A (Guayaquil)
- Exportadora Bananera Noboa (Guayaquil)
- Exportadora Exfrutosa (Guayaquil)
- Exportadora Super Banana (Guayaquil)
- General Fruit S.A (Guayaquil)
- Highland Gourmet (Quito)
- Internacional Fruit Importers (Guayaquil)
- Juan Fernando Vidal (Quito)
- La Portuguesa S.A. (Guayaquil)
- Rey Banano del Pacífico (Guayaquil)
- Rostal (Quito)
- TERELSA (Guayaquil)
- UBESA (Guayaquil)
- United Plantations (Santo Domingo de los Colorados) (2).

5.2.3.- Crecimiento de la oferta

Durante este explosivo crecimiento del mercado llama la atención el papel de Costa Rica, país que se convirtió en el mayor exportador de piña del mundo, en perjuicio de otros exportadores tradicionales como Costa de Marfil y Ghana. No obstante, Costa Rica enfrenta cada día mayor competencia. Muestra de ello es que su participación porcentual en el mercado estadounidense disminuyó 8% entre 2003-04. Los mayores competidores de Costa Rica son otros países Latinoamericanos, entre ellos, Ecuador, cuyas exportaciones a EEUU pasaron de 15 mil toneladas en el 2003 a 27 mil en el 2004. Además, se espera un importante incremento de la oferta de la variedad MD-2 en Guatemala, Brasil y Ghana. En este último el gobierno ha implementado programas para facilitar las plantas a los productores (1).

Mientras tanto, el área plantada de piña en Costa Rica ya alcanza las 24 mil hectáreas y se espera que éste continúe aumentando. El significativo crecimiento en la producción de la fruta convencional no deja de influenciar al sector orgánico, en el cual muchos productores han decidido ingresar con el fin de agregar valor y diferenciar su fruta.

En un inventario de la producción de piña orgánica en América Latina llevado a cabo por CIMS entre agosto y diciembre del 2004, se identificó a 18 empresas con un porcentaje de respuesta del 94%. Según este estudio la industria de la piña orgánica se desarrolla principalmente en Honduras y Costa Rica. Al 2004 existían unos 150 productores de piña orgánica certificada, que han plantado una superficie de 700 hectáreas y cosechado 45 mil toneladas de fruta fresca. Utilizando los datos de los productores, CIMS estima que los rendimientos del cultivo promedian las 65 toneladas por hectárea, en un rango de 20 a 82. Un 15% de la producción se comercializa de forma fresca y el 85% restante se procesa, mayormente como concentrado o deshidratado. Estados Unidos aparece como el principal mercado de destino, seguido por la Unión Europea. A mediano plazo, se espera un incremento de la oferta de piña orgánica certificada en América Latina, el cual procederá de las empresas que se encuentran “en transición”. Este grupo incluye a 140 productores de Costa Rica en su gran mayoría, que suman 230 hectáreas y presentan una producción anual de 10 mil toneladas. De continuar la tendencia Costa Rica se convertirá en líder de la industria orgánica en el mediano plazo (1).

El hecho de que existan diversos oferentes de piña fresca ubicados en diferentes zonas ecológicas hace posible que durante todo el año se logre abastecer el mercado internacional, obviamente con volúmenes que varían según los meses, debido a la fluctuación de la producción en distintos países.

Ecuador tiene la ventaja de poseer un clima relativamente estable en el año, en cuanto a temperatura; además, la piña tolera adecuadamente temperaturas y precipitaciones altas. Sin embargo, es importante destacar, que durante los meses de junio y julio existe una mayor oferta de este producto, debido al aprovechamiento de las lluvias en los meses de diciembre –abril (20).

5.3.- Análisis del precio

El valor de las exportaciones del Ecuador pasó en el periodo desde 1995 hasta el 2001 de \$1,58 millones a \$33,31 millones. Estas cifras son indicativas del potencial que este producto no tradicional tiene para el Ecuador, por lo que es necesario darle todo el apoyo tecnológico, financiero y de comercialización (4).

Los países industrializados tienen un precio más favorable por el producto, la razón es que al poseer una infraestructura de importación establecida, el comercio se realiza de una mejor manera logrando una superior eficiencia en las ventas y planificación.

El precio promedio de la tonelada de piña a nivel mundial en el 2001 fue de \$415, y con tendencia al alza debido a las características de la variedad Gold Sweet o MD-2, que tiene un valor diferenciado en el mercado internacional debido a que es catalogada como variedad gourmet (4).

Los precios promedio FOB de exportación para el Ecuador en el periodo analizado (1995-2001) han observado un comportamiento hacia el alza, pues pasaron de \$278,05 por tonelada métrica en 1995 a \$442,72 por tonelada métrica en el año 2003 (4).

Debido a los precios altos, la superficie cultivada pasó de 4.590 hectáreas en 1995 a 6.884 hectáreas en el 2001 según los resultados del Censo Agropecuario, lo que significa un crecimiento del 50% en 7 años en el Ecuador (4).

En la actualidad, para el mercado europeo, las ventas se pueden realizar por unidad o por kilogramos, el precio por unidad para piñas de la variedad MD-2 es de €5 llegando en temporada de escasez hasta a €7,70 (3).

El importante aumento en la oferta de piña fresca durante los últimos tres años ha repercutido en un deterioro de los precios internacionales de la misma. Por ejemplo, el FOB de la variedad MD-2 convencional se ha reducido un 30%, pasando de \$0,50 por kilogramo en enero del 2003 a \$0,35 en enero del 2005. El precio FOB promedio de la variedad Cayena Lisa se encuentra alrededor de los \$0,28 por kilogramo. Por otro lado, esta reducción aún no golpea tan fuertemente la industria orgánica la cual registra un precio promedio en América Latina que superan los \$0,70 por kilogramo, es decir, un premio de 100% con respecto a la fruta convencional para la misma variedad MD-2.

Dentro de la UE, utilizando como ejemplo los precios de Alemania, a nivel mayorista la variedad MD-2 convencional pasó de €1,72 por kilogramo en enero del 2002 a €1,23 por kilogramo en enero del 2005. A la vez, la variedad Cayena Lisa de Costa de Marfil pasó de €1,20 por kilogramo a €0,90 por kilogramo en el mismo período. En enero del 2003 el precio al detalle de la piña convencional se encontraba entre €5 y €7 por unidad. En enero del 2005, el mismo producto se podía conseguir a un promedio de €2,50 por unidad. Algunas cadenas de supermercados lanzaron promociones para la época navideña en la que el precio alcanzó los €0,99 por unidad. El precio de la fruta orgánica se mantiene superior. La Cayena Lisa en enero del 2005 se encontraba a un promedio de €1 ,99 por kilogramo.

En los Estados Unidos los precios se han mantenido estables. El precio de la fruta MD-2 convencional a nivel mayorista promediaba en enero del 2002 \$1,55 por kilo y al mismo mes del 2005 \$1,63 por kilo. Mientras tanto a nivel minorista, el precio durante los últimos dos años ha promediado los \$2 por kilo. El precio de la fruta orgánica es significativamente mayor alcanzando los \$2,53 por kilo a comienzos del 2005 (1).

El precio por caja de piña de 18 kilogramos para el mercado de Estados Unidos se encuentra actualmente a \$6,5, cuando la compra mínima es de un contenedor. Cada contenedor lleva 1.500 cajas. Si la compra es menor, el precio sube debido al costo del flete. No existe mayor diferencia en cuanto a precios entre países productores. Cabe recalcar que en cuanto al peso de la caja, se establecen los dos estándares, tanto de 9

como de 18 kilogramos; sin embargo, no se descarta que de acuerdo a las necesidades del cliente se pueda variar el peso o tamaño de la caja.

6.- ESTUDIO DEL MERCADO NACIONAL

Debido a que la cantidad de fruta que no se puede comercializar a mercados internacionales por no reunir las condiciones exigidas podría llegar hasta un 10% del total mensual de producción, se planteó una encuesta con el objetivo de determinar la predisposición de las personas para adquirir este producto.

La encuesta planteó 9 preguntas que abarcan las diferentes preferencias del consumidor al momento de elegir una piña, además de factores socio-económicos que establezcan la posibilidad de compra del producto. El formato utilizado en los cuestionarios de las encuestas que se realizaron a 200 personas en las provincias de Pichincha y Cotopaxi se presenta en el anexo.

6.1.- Análisis de los resultados obtenidos en las encuestas

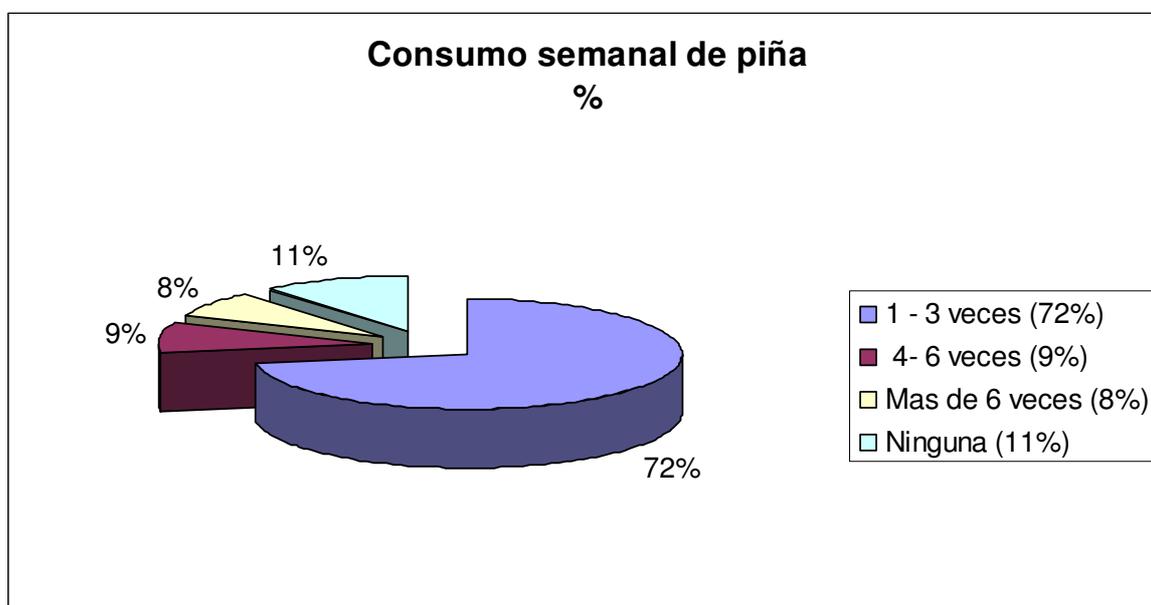
A continuación se presentan las respuestas a cada una de las preguntas formuladas en las 200 encuestas realizadas. Las encuestas fueron realizadas a un grupo heterogéneo de personas desde los 20 años en adelante, el 50% de las encuestas corresponden a mujeres y el 50% restante fueron formuladas a hombres, se busco realizar encuestas a un grupo variado en cuanto a estrato económico diferenciado por sus ingresos mensuales.

6.1.1.- Consumo de piña

¿Cuántas veces consume piña por semana (sin importar su presentación)? (Marque con una X)

1-3 veces	145
4-6 veces	18
Mas de 6 veces	15
Ninguna	22

Gráfico 3.- Consumo semanal de piña expresado en porcentaje.



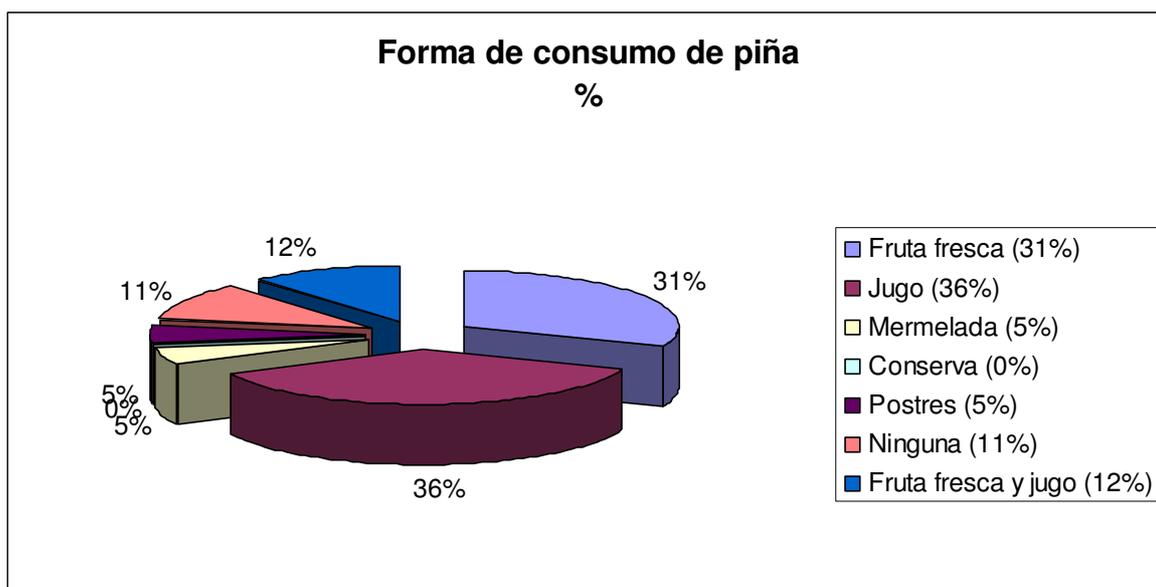
Como se observa en el gráfico 3, el 72% de encuestados dice consumir piña de 1 a 3 veces por semana; únicamente el 9% asegura consumir piña de 4 a 6 veces por semana, mientras que el 8% de los encuestados consume la fruta más de 6 veces a la semana, el 11% restante no consume piña o no lo hace frecuentemente. Dados estos resultados se puede apuntar el producto al 89% de consumidores habituales de piña.

6.1.2.- Forma de consumo de piña

Generalmente ¿Cómo consume la piña? (Marque con una X)

Fruta fresca	62
Jugos	73
Mermelada	10
Conserva	0
Postres	10
Fruta fresca y jugos	23
Ninguna	22

Gráfico 4.- Forma de consumo de piña expresado en porcentaje.



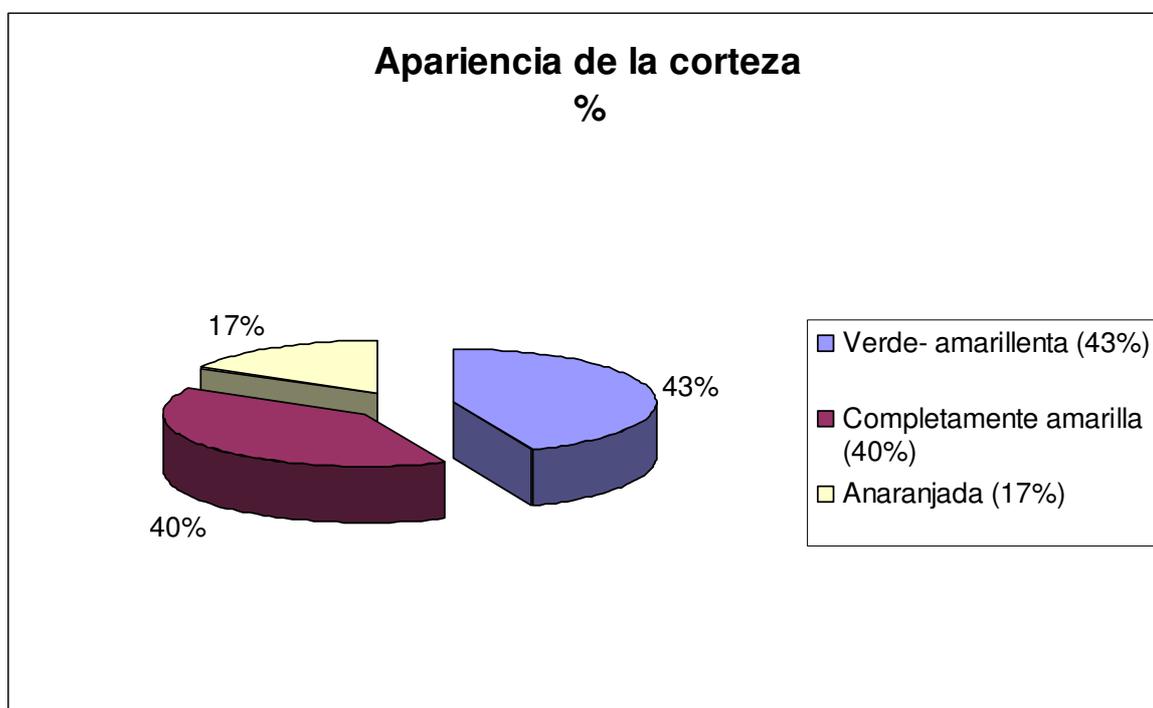
Los resultados muestran que la gran mayoría de encuestados prefiere consumir la piña como jugo y un número parecido prefiere consumirla como fruta fresca. Cabe señalar que existen personas que consumen la piña en más de una forma, la mayoría de casos la consumen como fruta fresca y jugos razón por la cual se creó dicha opción. Es de importancia anotar que ninguna persona reportó consumo de piña en conserva probablemente por los elevados costos y falta de costumbre del consumo en esta present

6.1.3.- Preferencia del consumidor en cuanto al aspecto físico externo

En cuanto a la apariencia física de la piña ¿De qué color prefiere la corteza? (Marque con una X)

Verde-amarillenta	87
Completamente amarilla	79
Naranja	34

Gráfico 5.- Preferencia en el aspecto físico externo expresado en porcentaje.



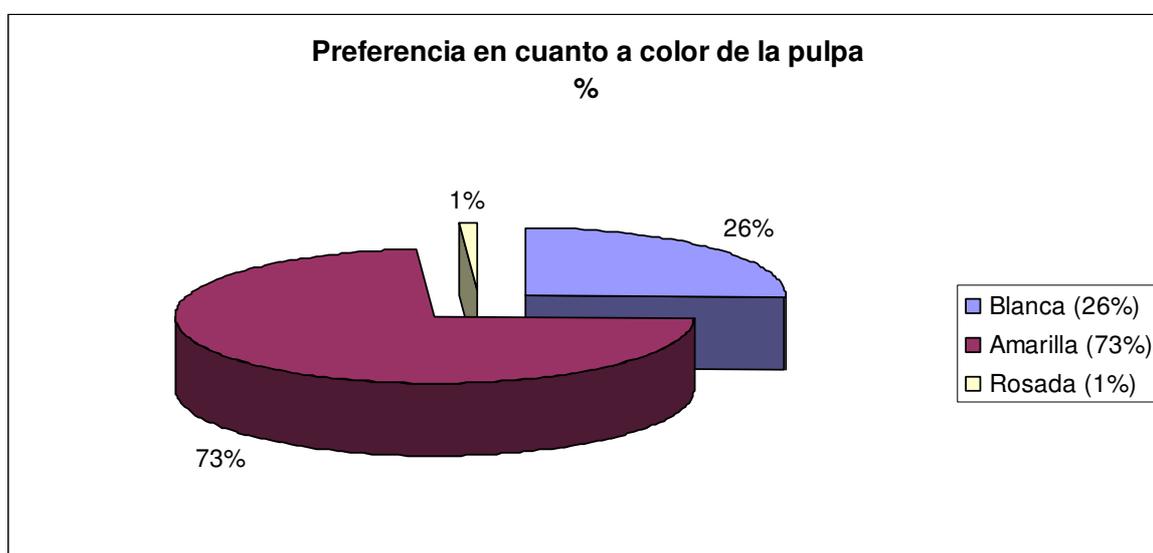
La preferencia del consumidor en cuanto a la apariencia física externa se inclina a una corteza completamente amarilla llegando al 40% de los encuestados, mientras que un 43% expresa su preferencia por una corteza verde amarillenta y solamente un 17% prefiere una corteza de color anaranjada, probablemente debido a que generalmente una piña con corteza de esta coloración se encuentra en avanzado estado de madurez y por ende es perecible en poco tiempo.

6.1.4.- Preferencia del consumidor en cuanto al color de pulpa

En cuanto a la apariencia física de la piña ¿De qué color prefiere la pulpa? (Marque con una X)

Blanca	51
Amarilla	147
Rosada	2

Gráfico 6.- Preferencia en el aspecto físico interno (pulpa) expresado en porcentaje.



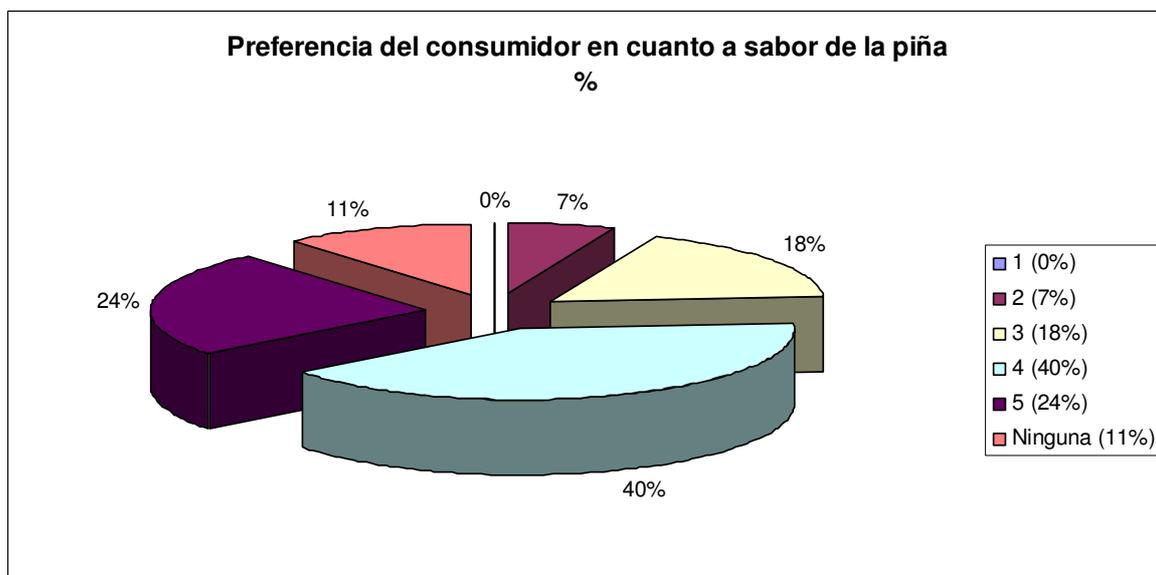
La tendencia es muy marcada a la presencia de una piña con pulpa amarilla. Se puede explicar este elevado porcentaje (73%) debido a que el consumidor relaciona el color amarillo con la dulzura del producto y el blanco con la acidez del mismo. Se colocó la opción “rosada” puesto que Hernández (19) menciona en el libro “Como cultivar piña para obtener altos rendimientos” una gran preferencia por pulpas de color rosado en Colombia; sin embargo únicamente 2 personas escogieron esta opción.

6.1.5.- Preferencia del consumidor en cuanto al sabor de la piña

En cuanto al sabor de la piña, en una escala del 1 al 5 donde 1 es ácido y 5 es dulce, ¿Cómo prefiere a la piña?

1	0
2	13
3	35
4	81
5	49
Ninguna	22

Gráfico 7.- Preferencia en cuanto al sabor de la piña expresado en porcentaje.



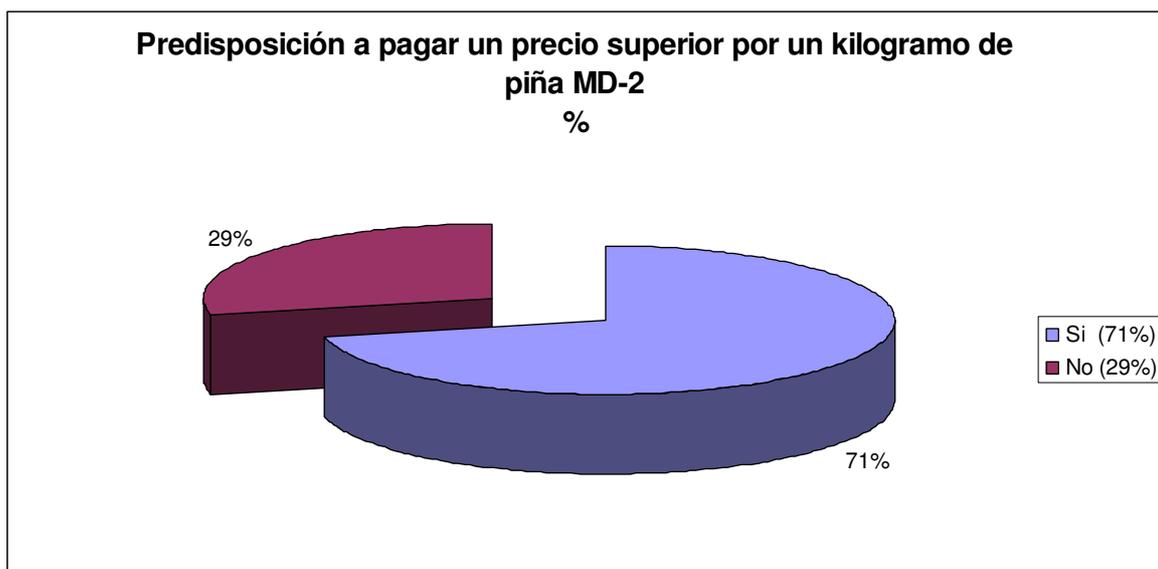
Se observa que más de la mitad (64%) de encuestados prefieren una piña dulce teniendo como respuestas la número 4 y 5 con 40% y 24% respectivamente. Es este el grupo de consumidores al que se pretende llegar puesto que la variedad MD-2 presenta un contenido alto de azúcares. El 25% restante prefiere a la piña medianamente ácida, ácida y muy ácida; mientras que el 11% restante corresponde a las personas que no consumen piña.

6.1.6.- Predisposición del consumidor a pagar más

¿Estaría dispuesto a pagar un precio superior por una piña que tenga un sabor muy dulce y que se mantenga más tiempo fresca?

Si	143
No	57

Gráfico 8.- Predisposición del consumidor a pagar un precio superior por una piña con características organolépticas distintas y de vida en percha superior, expresado en porcentaje.



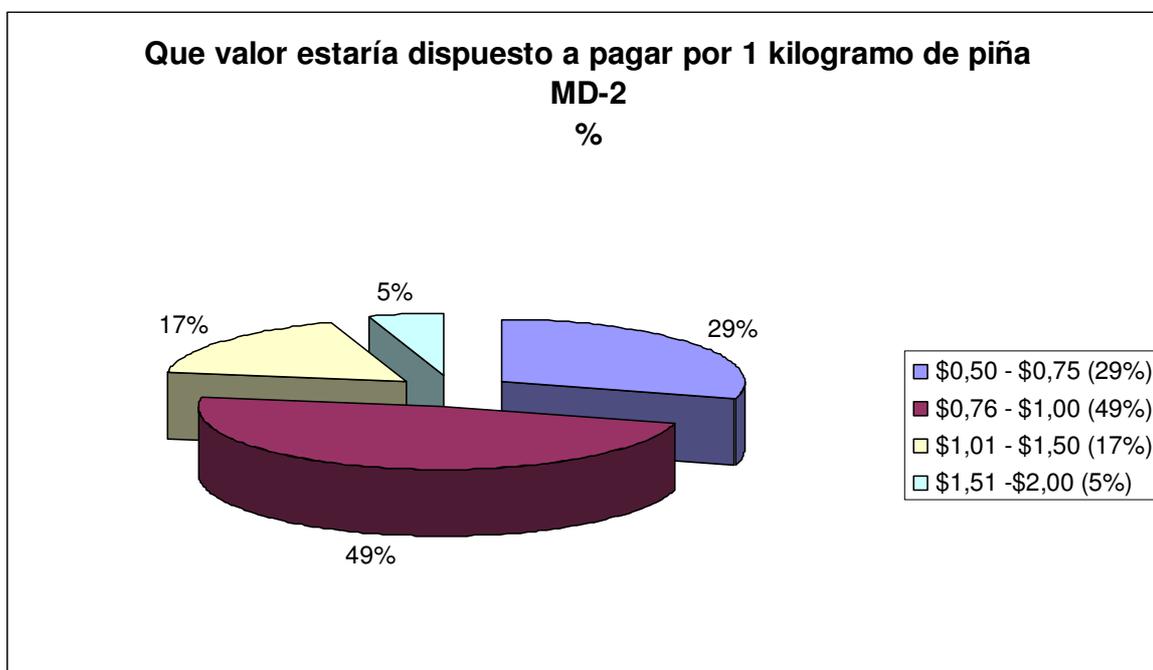
Si bien existe un porcentaje mayoritario de consumidores de piña que estaría dispuesto a pagar un precio superior al de una piña de otra variedad (Milagreña) por un kilogramo de piña MD-2, existe un 29% de consumidores que no pagaría un precio más alto por un producto de mejor calidad, a pesar de que este producto ofrezca características deseadas por los consumidores.

6.1.7.- Análisis de precio

¿Qué valor estaría dispuesto a pagar por 1kg de piña de la variedad MD-2 “super sweet” (super dulce)? (Marque con una X)

\$0,50 - \$0,75	42
\$ 0,76 - \$1,00	69
\$ 1,01 – \$1,50	25
\$ 1,51 – \$2,00	7

Gráfico 9.- Precio que pagarían los consumidores por un kilogramos de piña MD-2 expresado en porcentaje.



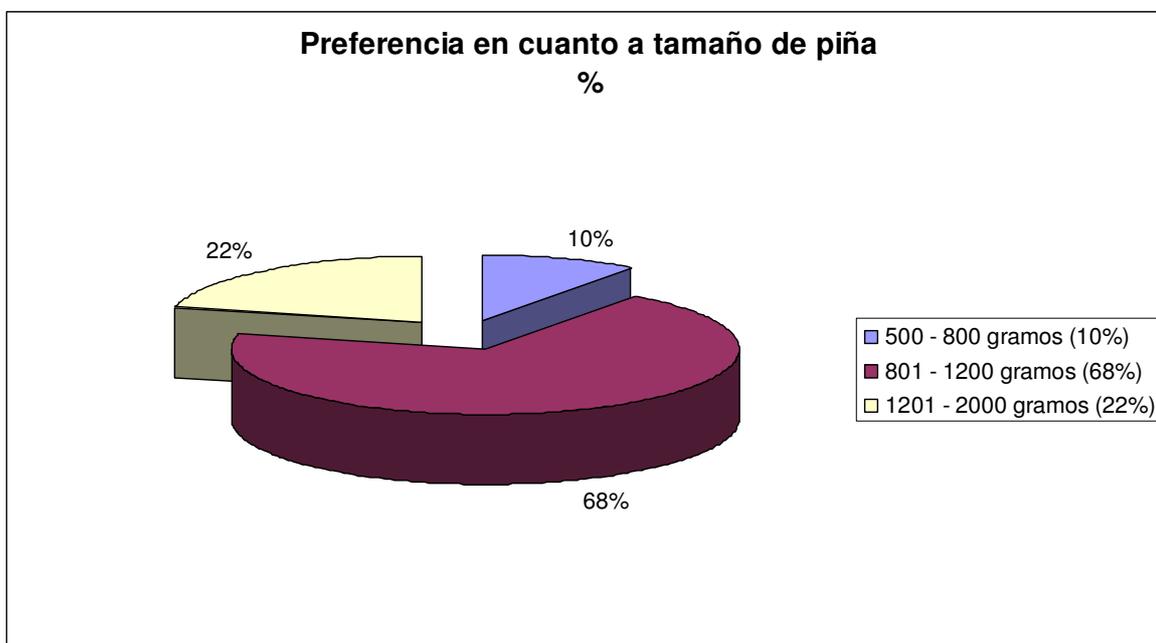
Del 71% de encuestados que respondieron afirmativamente en la pregunta sobre el valor que estarían dispuestos a pagar por un kilogramo de piña MD -2, se encontró que el 29% de encuestados pagaría de \$0,50 a \$0,75, el 49% estaría dispuesto a pagar un precio de \$0,76 a \$1 por kilogramo, un 17% pagaría \$1,01 a \$1,50 y tan solo un 5% aceptaría un precio de \$1,51 a \$2,00. Dado que la piña es un producto con un valor en el mercado nacional muy bajo (\$0,34/kilogramo) los encuestados no esperarían un precio que supere en más de 150% el precio de una piña de la variedad milagreña.

6.1.8.- Preferencias del consumo

¿Qué tamaño de piña prefiere para su consumo? (Marque con una X)

Pequeña (500-800gramos)	20
Mediana (801- 1200gramos)	137
Grande (1201 a 2000gramos)	43

Grafico 10.- Preferencia de los consumidores con respecto al tamaño de la piña expresado en porcentaje.



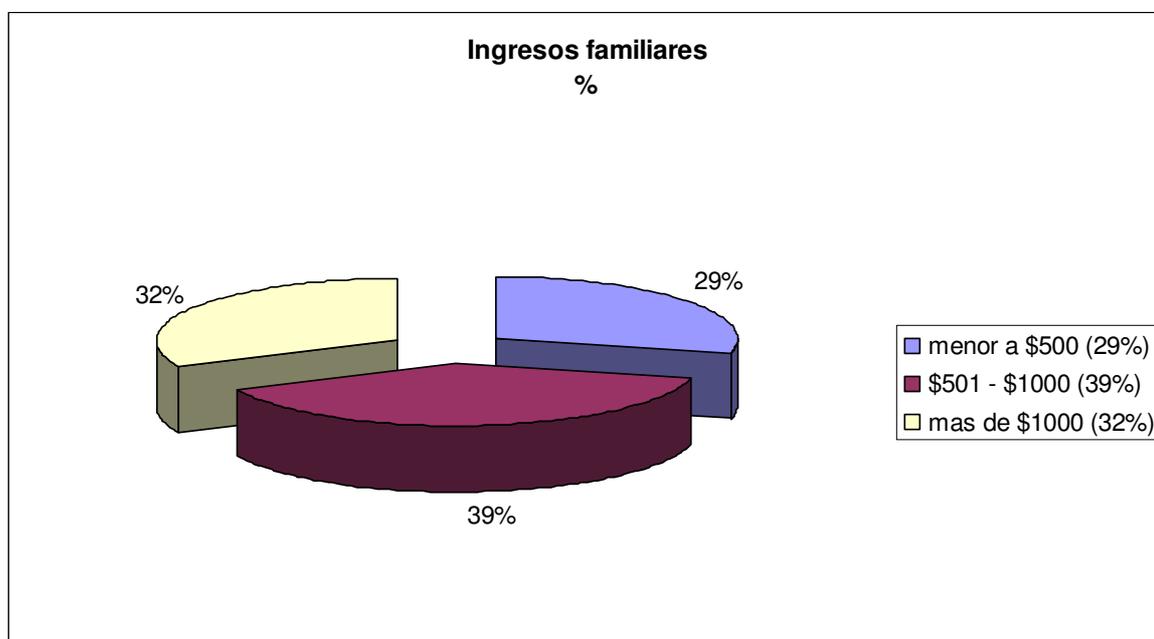
Dadas las condiciones culturales de los consumidores y preferencias del mercado, los encuestados presentan una preferencia por piñas de tamaño mediano con un peso que va de los 801 a los 1200 gramos; la preferencia para piñas de tamaño grande (1201 a 2000 gramos) se limita al 22% de la población encuestada, mientras que únicamente el 10% de los encuestados muestra preferencia por fruta de tamaño pequeño (500 a 800 gramos).

6.1.9.- Ingresos familiares de encuestados

Con una X marque el rango que corresponda a sus ingresos familiares

Menor a \$500	57
\$ 501 – \$1000	79
Más de \$1000	64

Grafico 11.- Ingresos familiares de los encuestados expresado en porcentaje.



Se buscó realizar la encuesta a un grupo heterogéneo de la población por lo que la distribución del gráfico es regular tomando en cuenta que los porcentajes expresados son pequeños.

7.- ESTRATEGIA DE MERCADO

Dentro de la estrategia de mercado que se va a implementar consta un estricto control de calidad, tanto en campo como en poscosecha, así como también altas normas de calidad para empaque y transporte garantizando que el producto llegue a su destino en las condiciones óptimas para la total satisfacción del cliente.

7.1.- Calidad

Ofrecer un producto con calidad es dar una garantía al comprador y consumidor de las bondades de la fruta. Cada mercado tiene estándares específicos que el productor debe cumplir para que se realice la transacción.

El mercado de Estados Unidos tiene la clasificación U.S.1 la cual exige las siguientes características:

- Madurez
- Humedad
- Ojos bien desarrollados
- Adecuada formación externa
- Libre de descomposición y escaldaduras provocadas por el sol
- Libre de magulladuras causadas por quemaduras, enfermedades, insectos, roedores y daños mecánicos.
- Hojas del mismo color individuales y con 60% de uniformidad, bien adheridas a la fruta pudiendo llegar un máximo de 5 hojas.
- Longitud de hojas no inferior a 10 centímetros, o más del doble del tamaño de la fruta (21).

Para el mercado europeo las exigencias son diferentes; en medida de las características se dan calibres de la siguiente manera:

Tabla 7.- Estándares de calidad para piña de exportación para el mercado europeo.

Categoría	Calibre	# de frutas por caja	Peso de la fruta (gramos)	Símbolo
A	1	8	1800- 2200	18/22
A	2	8	1500- 1799	15/18
B	3	12	1300- 1499	13/15
B	4	12	1100- 1299	11/113
C	5	12	900- 1099	9/11
D	6	20	700- 899	7/9

Fuente: SICA, 2002.

En cada calibre, las frutas son clasificadas según su grado de madurez, a continuación se detallan las denominaciones que adquiere la piña dependiendo del grado de madurez.-

M1 Un cuarto de la piña es colorada amarilla

M2 La mitad de la piña es colorada amarilla

M3 Dos tercios de la piña es colorada amarilla

M4 La totalidad de la piña es colorada amarilla

Para las demás variedades:

M1 = “tornadizo”, cuando el fruto empieza a adquirir color en su base.

M2 = “parcialmente maduro”, cuando el color se extiende a la mitad inferior del fruto.

M3 = “maduro”, cuando más de la mitad del fruto ha adquirido color.

Los frutos exportados por vía aérea deben haber alcanzado el grado máximo de madurez (M2).

La corona del fruto se recorta hasta una altura de 50 a 130 milímetros, según el tamaño del fruto; se deja un tallo corto (de 10 a 30 milímetros) y se desinfecta la sección (21).

7.2.-Preferencias del consumidor

Estados Unidos.- Los consumidores americanos prefieren una piña con un peso aproximado de 1,3 a 2 kilogramos, principalmente de las variedades Smooth Cayenne y MD-2 (10).

Europa.- En los países europeos, el peso ideal de la piña varía entre 0,7 a 1,5 kilogramos, existiendo mercado para piñas de menor peso en épocas especiales del año y en países como Bélgica, Suiza, Suecia y Reino Unido (10).

En Alemania, la variedad más aceptada es la MD-2 y prefieren las piñas que pesan 1 y 1,2 kilogramos. El fruto debe estar maduro y ser de color amarillo y rojizo (10).

En Francia, también se prefiere la piña de las variedades Smooth Cayenne y MD-2. Costa de Marfil abastece el mercado francés durante todo el año, aunque la mayor parte de sus exportaciones llegan de octubre a mayo, con un máximo en diciembre (10)

A pesar de que las frutas predilectas en Estados Unidos y Europa son la manzana, el banano y la naranja, ya se incluye dentro de este grupo a la piña. Por ejemplo, la UE tuvo una participación del 3% de las importaciones totales de frutas durante el 2004. En los Estados Unidos, el Economic Research Service (ERS) estima que el consumo de piña es cercano a los 6 kilos por persona al año, de los cuales una tercera parte corresponde a fruta fresca (1,94 kilogramos) y el resto a procesada (jugo y enlatados). Para favorecer este crecimiento muchas compañías realizan campañas de promoción. Este es el caso del Grupo Eurobanana (España) el cual ha diseñado un pelador de piñas que no sólo extrae la pulpa sino que deja la cáscara intacta. Al mismo tiempo, las empresas transnacionales que trabajan fuertemente en la promoción y el establecimiento de sus estándares de calidad, ven sus esfuerzos recompensados ya que a nivel del consumidor se percibe la asociación entre marca/origen y calidad de la fruta (1).

7.3.- Empaque

Se utilizan cajas de 18 kilogramos (2 capas de frutas) y de 9 kilogramos (una capa de frutas). Las piñas se empaquetan en cajas de cartón telescópicas, colocadas de costado para evitar daños por compresión en la parte superior de la fruta; cada fruta se coloca

inversamente, alternando la orientación de las coronas. Se recomienda empaclar las frutas en una sola fila o a lo mucho en dos filas (4).

También el empaque en el cual se busca exportar depende en gran medida del cliente, por ejemplo Japón prefiere cajas de 10 kilogramos con una sola capa de frutas.

Gráfico 12.- Caja para exportación de piña de cartón corrugado de 9 kilogramos.



Fuente.- Productora cartonera S.A., 2006.

7.4.-Transporte

Gracias a la logística marítima con que cuenta el Ecuador por el banano, el transporte para la piña se facilita puesto que se exporta conjuntamente con dicha fruta.

Los pallets, debidamente mantenidos en cámaras de refrigeración son cargados hasta los contenedores refrigerados. Cada contenedor tiene una capacidad de 960 cajas de 18 kilogramos y / o 1.300 cajas de 9 kilogramos. El contenedor refrigerado es mantenido a 7,5 - 8 °C previo a su exportación definitiva. Finalmente, se transporta al puerto marítimo donde se procede a sellarlo en presencia de los inspectores de cuarentena del SESA (Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria). Cada contenedor cuenta con un termógrafo para el control y registro de la temperatura durante el viaje, así como también con los respectivos filtros para el control del etileno. Las frutas deben estar fijadas en el empaque para evitar cualquier daño que pueda sufrir por golpes, raspones o magulladuras (4).

Tabla 8.- Requisitos fitosanitarios para exportar piña.

Requisitos establecidos para fines de importación	Exigencias del País exportador				
	Bo	Co	Ec	Pe	Ve
1 FRUTOS FRESCOS					
- Obtener permiso fitosanitario	si	no	si	no	Si
- Regirse al manual cuarentena		si			
- presentar declaración jurada	no	no	no	si	No
- Certificado fitosanitario de origen	si	si	si	si	si
- Inspección fitosanitaria al arribo	si	si	si	si	si
- Cumplir obligaciones del catálogo básico de plagas exóticas	si	si	si	si	si
- Certificación que proviene de país libre de:					
<i>Anastrepha suspensa</i>	si	si	si		
<i>Dacus dorsalis</i>	si	si	si		
<i>D. cucurbitae</i>	si	si	si		
2. MATERIAL DE PROPAGACIÓN					
- Los mismos requisitos que en numeral 1, excepto lo relativo a certificación		si	si	si	si

Fuente.- SICA 2002

Bo = Bolivia

Co = Colombia

Ec = Ecuador

Pe = Perú

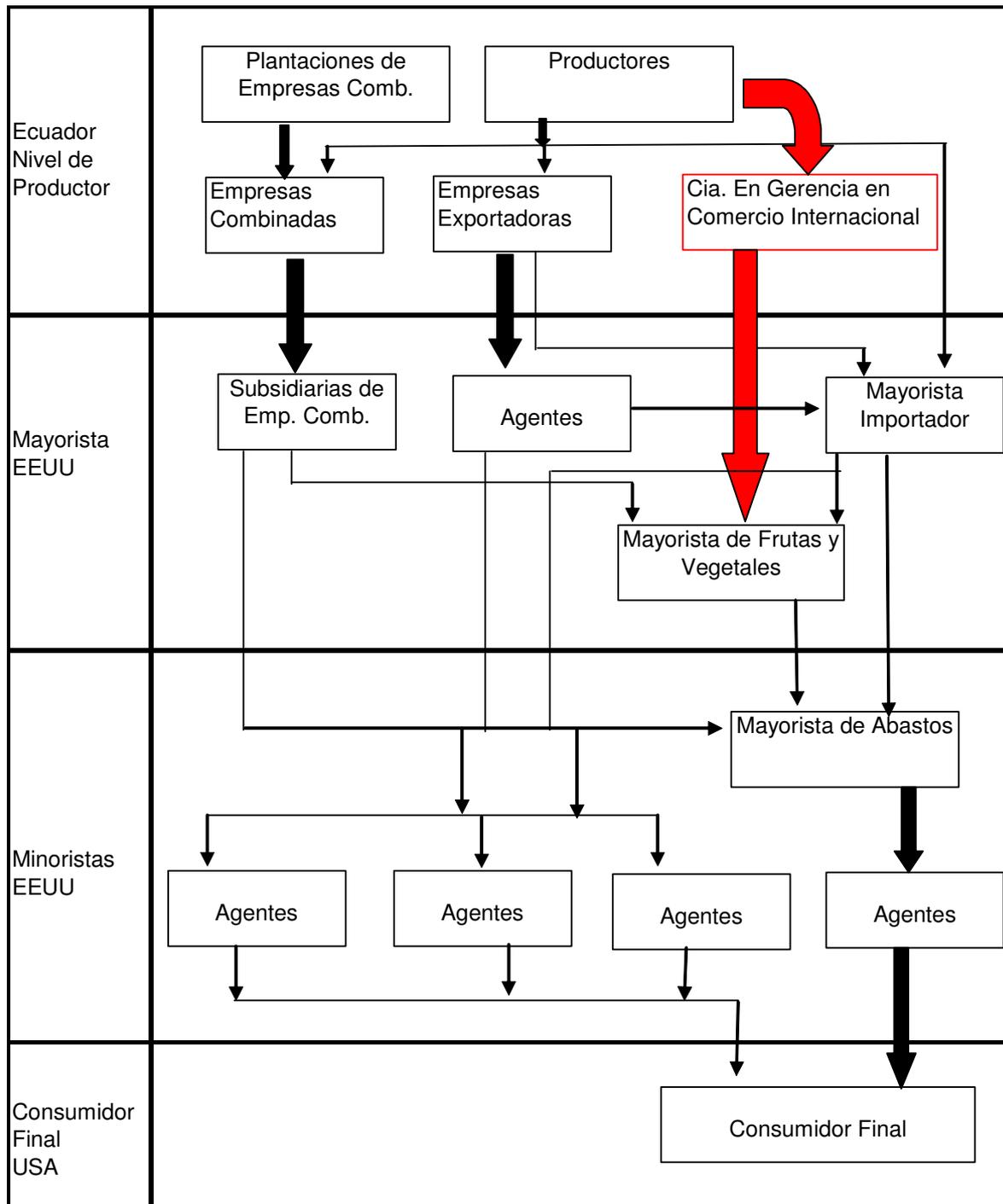
Ve = Venezuela

7.5.- Canales de comercialización

Se puede hablar de un canal de comercialización normal el proceso en el cuál el exportador vende a un distribuidor que, a su vez, vende a unos pocos mayoristas. Los productos, entonces, se revenden a minoristas y de éstos a los consumidores finales. La estrategia es la de utilizar una compañía de gerencia en comercio internacional que cuyos servicios permitan estar aptos para la exportación otorgándoles a dicha organización la facultad de comercializar la fruta en los Estados Unidos y así mismo de toda la logística de exportación. La intención estratégica es llegar directamente al mercado mayorista evitando al intermediario exportador y a los agentes de importación en destino, todo esto por cuestiones de experiencia y volúmenes de exportación.

Parte importante de la estrategia de mercado es el análisis de los canales de comercialización desde que la piña sale de la finca hasta que llega al consumidor final, los canales que se utilizan actualmente se los puede observar en el siguiente esquema:

Esquema 1.- Canales de comercialización.



Fuente: Contreras, 2001.

8.-ESTUDIO TÉCNICO

8.1.- Clasificación

La piña es una fruta tropical que proviene de países sudamericanos, entre ellos Brasil y Paraguay. Todas las especies pertenecen a las cuencas amazónicas, siendo aquí donde se dio su domesticación. Se han señalado también como el área de origen la cuenca superior de Panamá, entre Brasil, Paraguay y Argentina, las selvas del curso superior del Amazonas, y las regiones semisecas de Brasil, Venezuela y Guyanas. La piña no se conoce en estado verdaderamente silvestre. Tampoco parece derivarse de las otras especies de frutos comestibles del género *Ananas* de la familia bromeliaceae, como *A. bracteatus*, *A. fritzmuelleri*, *A. erectifolia* y *A. ananasioides*, las cuales producen frutas muy pequeñas, con pocas semillas. (7)

8.2.- Taxonomía y Botánica

Según las más recientes publicaciones la clasificación de la piña es la siguiente:

Tabla 9.- Distribución taxonómica de la piña.

Categoría	Grupo
Reino	Vegetal
Phyllum	Pteridofita
Clase	Angiosperma
Subclase	Monocotiledónea
Orden	Bromeliales
Familia	Bromeliaceae
Género	<i>Ananas</i>
Especie	<i>comosus</i>

Fuente: Py. Et al.1969 . Publicado por De la Cruz J. Medina .H. S. S/F

La piña pertenece a la familia de las bromiliáceas, género *Anana* y especie *comosus*. El tallo de la piña es una estructura en forma de mazo, con la parte superior más ancha y la inferior angosta y frecuentemente curva. En la parte superior el fruto está cubierto por

hojas; más abajo se presenta una zona de hojas secas y finalmente bajo el suelo, una parte curva de la que salen muchas raíces. El tallo central se continúa en el pedúnculo floral, luego en el eje central de la inflorescencia, con la cual forma una sola maza, para terminar en el ápice en una corona de hojas. En algunas variedades de piñas, y en otras *Ananas silvestres*, el pedúnculo floral está muy bien desarrollado. En cambio en los clones comerciales es muy corto y está cubierto por hojas. El tallo central emite brotes laterales, que reciben nombres diversos: chupones, hijuelos, esquejes, retoños y otros. Salen en primer término, de la porción basal del tallo. Estos tienen hojas largas y angostas, más cortas hacia la parte inferior y constituyen el mejor material de propagación. Un segundo tipo de retoños más cortos se forma de yemas del tronco; también se usan en la reproducción vegetativa. El tercer tipo sale del pedúnculo, o debajo del fruto, y es de follaje mucho más corto y compacto y semeja una piña diminuta. Todos estos brotes tienen una base más o menos curva, pues salen de yemas horizontales y luego crecen verticalmente (7).

Los brotes laterales basales funcionan en las especies silvestres o en las plantas escapadas de cultivo como el medio natural de propagación vegetativa, pues una vez que la inflorescencia y fruta terminal se han secado y desaparecido, los tallos laterales se desarrollan, forman sus frutos y a su vez dan origen a nuevos tallos laterales. La piña puede considerarse así como una planta perenne (7).

8.3.- Grupos de piña

La piña, de acuerdo a sus características se agrupa en 4 grupos que son:

Grupo Cayena.- Dentro de este grupo se destacan variedades como:

- Cayena lisa (Hawaiana).- Originaria de Guyana, muy utilizada en industrialización y exportación como fruta fresca. Sus hojas no presentan espinas a lo largo de los bordes, excepto algunas en la base y en la parte superior de la hoja. Estas espinas son pequeñas y débiles. Exhibe susceptibilidad a sequía. Su fruto es amarillo al alcanzar la madurez y generalmente presenta una corona sencilla (18).

- Champaka F-153.- Es un clon de la variedad Cayena lisa, presenta mayor resistencia a enfermedades, además de una mayor concentración de azúcar. Es de forma cilíndrica y de pulpa amarilla (22).

Grupo Queen.- Con variedades como:

- MD-2.- También llamada Golden Sweet, es de reciente introducción. Entre sus características está la baja acidez y los altos contenidos de grados brix (14 – 18° promedio, pudiendo alcanzar en condiciones excepcionales hasta 30°). Está catalogada como una fruta de lujo en los mercados externos (22).

Grupo tipo peroleras.- Representado por la variedad milagreña:

- Cambray (Milagreña).- Es de la variedad Perolera, originaria de Brasil, se destina únicamente para el mercado local. Es poco utilizada para industrialización.

Grupo Spanish.- Que actualmente no presenta variedades comerciales pero se pueden citar entre las variedades de este grupo a la Española, Puerto Rico y Blood.

8.4.- Tamaño del proyecto

Para la determinación del tamaño del proyecto, se han tomado en cuenta diversos factores como la demanda insatisfecha del producto que en el año del 2005 fue de cerca de 8 mil toneladas métricas, el monto de la inversión tratando de reducir el porcentaje de préstamo de fuentes externas debido al alto interés que se debe pagar, la infraestructura necesaria para el manejo del cultivo en el cual se pretende la minimización de costos con medios alternativos y, finalmente, los costos y gastos de operación que van a influir directamente sobre el tamaño del proyecto.

La demanda creciente en el mundo por piña fresca ha generado un crecimiento considerable del área plantada de la fruta a nivel nacional, de esta manera con la

ejecución del presente proyecto se busca ayudar a solucionar en parte la demanda insatisfecha ubicada principalmente en los mercados de Estados Unidos y Europa.

El monto de inversión para el diseño y operación del presente proyecto es un gran limitante puesto que, los altos intereses para préstamos destinados a proyectos productivos hacen que la rentabilidad del ejecutor disminuya. Por esta razón se buscará minimizar el monto de préstamo requerido para poner en marcha el proyecto.

En cuanto a la infraestructura, se buscará delimitar exactamente las necesidades para máximo aprovechamiento físico del proyecto. Al ser la piña un cultivo extensivo, los costos y gastos de operación van a influenciar directamente en el tamaño del proyecto debido a al alto porcentaje dentro de la inversión inicial que este rubro representa.

El tamaño del proyecto se ha determinado también en base a la disponibilidad de espacio físico, por esta razón y por las razones nombradas anteriormente se ha pensado que el tamaño óptimo sería de 17 hectáreas que se van a dividir de la siguiente manera:

Las primeras 12 hectáreas son destinadas para la siembra del cultivo conforme a la programación que se explica mas adelante. Se va a practicar una siembra escalonada para asegurar una producción constante de piña durante todos los meses del año y tener una demanda estable y precios independientes de la cantidad ofertada en el mercado, las mismas generalmente bajan en temporadas de sobreproducción de piña, como son los meses de junio y julio, para la producción ecuatoriana y, entre los meses de octubre y noviembre, para la producción de los principales productores a nivel mundial como son Brasil, Camerún, Costa de Marfil, Ghana, Hawai, Honduras, México y Republica Dominicana.

Debido a que el ciclo productivo del cultivo de piña es de 14 meses para la primera cosecha, se requieren de 3 hectáreas adicionales para suplir a los meses de Marzo, Abril y Mayo en el segundo año de cosecha como se muestra en el siguiente esquema:

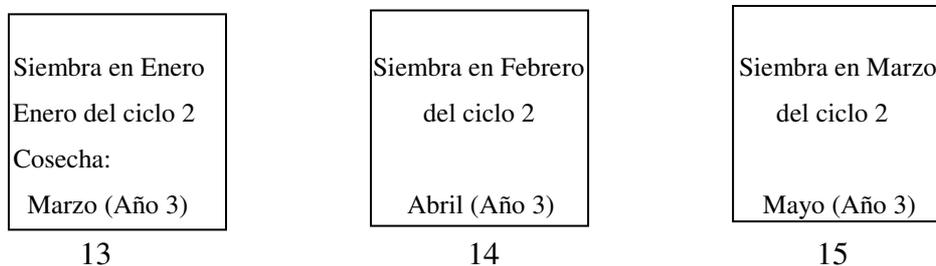
Esquema 2.- Esquema para el primer ciclo de producción.

1	2	3	4	5	6
Siembra 1: Enero Cosecha 1: Marzo	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
7	8	9	10	11	12
Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero

Para el segundo ciclo de producción.-

1	2	3	4	5	6
Siembra 2: Abril Cosecha 2: Junio	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
7	8	9	10	11	12
Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo

Como se puede observar existe un desfase de 3 meses entre el primer y segundo ciclo razón por la cuál se requieren 3 hectáreas adicionales para suplir este faltante de la siguiente manera:



Aparte del terreno destinado a la producción, se requiere de una hectárea para la infraestructura de poscosecha, la cual consta de un galpón y dos espacios físicos a manera de cuarto refrigerado, bodegas para el almacenaje de insumos y equipos y un espacio a manera de oficina. La hectárea restante será dedicada a parqueaderos, lugares de embarque y desembarque y caminos vehiculares y peatonales además de áreas recreativas para los trabajadores y una vivienda.

El área de poscosecha que se va a utilizar es de 4 mil metros cuadrados ubicados de la siguiente manera: 2 mil metros cuadrados para recepción, clasificación y lavado de la fruta proveniente del campo y 2 mil metros cuadrados donde se ubicarán 2 cuartos refrigerados con capacidad almacenamiento de 50 toneladas métricas cada uno, dependiendo de la productividad que se obtenga que servirá de cuarto climatizado para mantener a la fruta en perfectas condiciones para dirigirla al mercado en el cual se va a comercializar.

Se prevé un crecimiento gradual de la demanda, razón por la cual se plantea la posibilidad de crecimiento del proyecto conforme se eleve la demanda. Sin embargo el crecimiento se va a plantear después de los 4 primeros años, una vez que se tenga un mercado asegurado, el crecimiento de la demanda sea el esperado y el préstamo haya disminuido, lo cual se espera en el quinto año de funcionamiento del proyecto.

8.5.- Localización

Dadas las condiciones edafoclimáticas que la piña requiere para su adecuado desarrollo y crecimiento, las zonas más aptas para el establecimiento del proyecto según la formación de Holdrige son:

- Bosque seco tropical
- Bosque húmedo tropical
- Bosque muy húmedo pre montano

La altitud adecuada es 0 a 600 metros sobre el nivel del mar pudiendo llegar hasta los 1.000 metros sobre el nivel del mar, con precipitaciones que oscilan entre 1.000 a 1.500 milímetros. La temperatura requerida es de 20 a 27°C; los suelos necesarios tienen pH de 5,5 a 6, textura arcillosa, areno-arcillosa y limosa y condiciones de buen drenaje, permeables, ricos en materia orgánica y de preferencia de topografía regular (4).

Así también, es indispensable para la localización del proyecto la cercanía a los principales centros de acopio o de embarque y la disponibilidad de insumos y mano de obra de la zona para todas las prácticas y trabajos que se requieran en la finca.

El lugar seleccionado para la operación del proyecto se encuentra localizado en la parroquia Puerto Limón, de la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas que se encuentra ubicado a 133 kilómetros desde Quito. Las condiciones edafoclimáticas de Santo Domingo son adecuadas para el cultivo de piñas por las siguientes características:

- Altitud 550 metros sobre el nivel del mar
- Temperatura de 18 a 26°C
- Precipitación 1.100 – 1.700 milímetros
- Suelos franco arcillosos – franco limosos
- Humedad relativa: 70 – 90%
- pH 5,5 - 6

Además de las características climáticas, la cercanía a centros de acopio y redes de distribución es muy focalizada en este sector, además la cantidad de proyectos agroproductivos de la zona lo hacen atractivo para los compradores. La facilidad de encontrar mano de obra y los bajos costos del jornal influyeron en la decisión.

Otro aspecto importante para seleccionar este lugar fue la disponibilidad de propiedades aptas para ser adquiridas, que cumplen con los requerimientos del cultivo de la piña, a más de poseer topografía regular sin pendientes pronunciadas y precios relativamente bajos.

La parroquia Puerto Limones perteneciente a la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas se encuentra ubicado a 0° 15' 1" sur ; 79° 8' 59". (Dato obtenido por fotografía satelital de Google Earth).

8.6.- Ingeniería del proyecto

Si bien a nivel mundial existen un sinnúmero de variedades de piña, en el Ecuador se cultivan generalmente 4 variedades que han dado buenos resultados bajo nuestras condiciones, cada una con características específicas que las diferencian y éstas, a su vez, destinadas a mercados específicos. De esta manera se pueden observar las siguientes variedades:

Tabla 10.- Principales variedades cultivadas en Ecuador.

Variedad	Tamaño	Color pulpa	Sabor
Milagreña (Cambray)	Grande (> 1kg)	Blanca	Ácida
Cayena Lisa	Grande (>1kg)	Amarilla	Ácida
Champaka	Mediana (1kg)	Amarilla	Ácida
MD-2	Mediana (<1kg- 1kg)	Amarilla	Suave (Alto contenido de azúcar)

Fuente: Contreras, 2001.

Según estudios realizados por el IICA, la variedad MD-2 es considerada como de lujo en mercados internacionales por su sabor, color de pulpa y tamaño, a más de tener un precio muy superior en comparación con las otras variedades en el mercado (18).

Por esta razón, el presente proyecto se basa en la utilización de la variedad MD-2 que pertenece al grupo Queen y presenta excelentes características organolépticas.

8.6.1.- Sistema de propagación

La propagación de la piña es estrictamente vegetativa (Asexual), a través de la utilización de hijuelos, retoños o colinos. Antes de la siembra se recomienda desinfectar la parte vegetativa a utilizar haciendo una inmersión en un insecticida y fungicida, para prevenir el ataque de plagas y enfermedades. El tratamiento consiste en sumergir el colino en una solución por un tiempo de aproximadamente un minuto y luego dejar secar al aire libre por 24 horas o más para posteriormente sembrarlas y evitar intoxicaciones en los jornaleros (22).

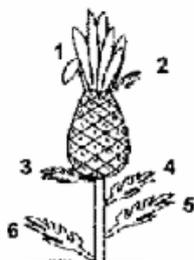
Los productos químicos más utilizados con muy buenos resultados en el Instituto Tecnológico de Veracruz - México son: Insecticida: Basudin o Diazinón, 280 centímetros cúbicos en 200 litros de agua; Fungicida: Ridomil Mz 72, 1 kilogramo en 200 litros de agua. Estos productos van mezclados en el mismo recipiente que se usa para la desinfección.

Los tipos de semilla pueden ser: Corona, localizada en la parte superior del fruto y se utilizan 1 semilla por planta. Bulbillo o hijo localizado en el pedúnculo de la fruta del que pueden obtenerse de 1 a 3 semillas y finalmente el hijo verdadero o chupón localizado en la axila de la hoja y del que pueden ser de 3 a 5 semillas por planta. También se puede utilizar el sistema de reproducción de semilla por esqueje, meristemas o por el estímulo de agentes hormonales (1). El hijo de corona, localizado en la axila de la corona, el hijo basal ubicado en la parte inferior del fruto y el retoño no son recomendables para la obtención de material vegetal.

Las partes utilizadas para la propagación son las que se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico 13.- Diagrama de los retoños recomendables para propagación.

Diagrama de los retoños más recomendables para la propagación de la piña



1. Corona (lento su crecimiento)
2. Hijo de corona (poco viable)
3. Hijo basal (no es recomendable)
4. Hijo (mejor material de propagación)
5. Chupón (recomendable)
6. Retoño (se utiliza para 2da. cosecha)

Fuente: Infoagro, S/A.

8.6.2.-Manejo del cultivo

El manejo del cultivo se divide en los siguientes aspectos:

- Preparación del terreno y siembra
- Fertilización
- Controles fitosanitarios
- Cosecha
- Poscosecha

8.6.2.1.- Preparación del terreno y siembra

En tierras nuevas o en tierras sembradas con otro cultivo que no sea piña, el primer paso es hacer la limpieza respectiva para quitar árboles, arbustos, piedras, raíces o cualquier vegetación alta, como la caña de azúcar. La vegetación restante debe ser incorporada dentro del suelo con el uso de una rastra, a 20-30 centímetros de profundidad (4,7,22).

Si la tierra ha sido anteriormente sembrada con piña, se comienza con la destrucción e incorporación de plantas sobrantes después de la cosecha, seguida por una rastra pesada o equipo cortador. Se deja que las plantas destruidas se descompongan y se sequen por

un mínimo de 4 semanas. Después de esto, el residuo de plantas se quema o se incorpora en los suelos usando una rastra pesada. Es muy importante que la superficie del terreno no tenga mucho material vegetativo de la piña presente en el momento de la siembra, para evitar enfermedades o plagas en la nueva siembra. En caso de que la topografía de la plantación sea irregular es necesario diseñar los lotes, previo un estudio topográfico, para determinar áreas arables (mantenimiento de curvas de nivel, señalamiento de bloques, levantamientos finales de siembra, etc.) y permitir el paso de la maquinaria por doble vía, permitiendo de esta manera, hacer una eficiente preparación del suelo (22).

Se debe incorporar material orgánico y preparar las condiciones del suelo a una profundidad de 30 centímetros o más. Se efectúan varias pasadas en una misma área. Si es necesario se realizan correcciones del suelo con dolomita, carbonato de calcio o roca fosfórica. Posteriormente se profundiza a 60-70 centímetros con un subsolador, para formar drenajes internos e incorporar la materia orgánica que se halla superficialmente; esta actividad se realiza en dos pasadas en forma de cruz (22).

La preparación final del terreno es realizada con una rastra de disco liviano, la cual rompe terrones del suelo y se obtiene la labranza de terreno deseada para la construcción de las camas para la siembra. La última actividad que se realiza en preparación de suelos es la de levantar las camas. Las camas son montículos de tierra en hileras, necesarias para lograr una mayor evacuación del agua superficial, debido al exceso de precipitación. Se la puede realizar manual o mecánicamente (4,22).

Las distancias de siembra que se van a utilizar dependen mucho de la variedad que se está utilizando; para el caso específico de este proyecto con la variedad MD-2 se va a aplicar una densidad de 60 mil plantas por hectárea que garantizan rendimiento de aproximadamente 100 toneladas.

Las distancias de siembra, con un adecuado manejo, son las siguientes (en doble hilera): 30 centímetros entre plantas, 40 centímetros entre hileras, la cama debe tener 25 centímetros de altura y 70 centímetros de ancho y 80 - 90 centímetros de calle (dependiendo de la utilización de maquinaria de la finca). Si se desea aumentar la densidad se varía la distancia entre plantas y lo demás se mantiene igual (4).

La siembra se la realiza un sistema de una sola hilera, colocando al colino en el centro de la cama; luego se utiliza una estaca; se abre un hoyo y se coloca el colino. Utilizando camas con hoyos marcados se logra un rendimiento promedio por jornalero de 3 mil a 4 mil colinos diarios (4).

8.6.2.2.- Fertilización

La fertilización es una actividad indispensable para la adecuada nutrición de la planta a fin de obtener la productividad deseada.

Basados en las condiciones del suelo, y en las condiciones climáticas se recomienda utilizar fertilizantes simples. Sin embargo previo a realizar un plan de fertilización, se debe realizar un análisis completo de suelos para obtener un mejor resultado y aprovechamiento de los fertilizantes. A pesar de que los fertilizantes simples son más efectivos, no se debe descartar la posibilidad de aplicación de fertilizantes compuestos (22).

Las aplicaciones al suelo se hacen dirigidas a cada planta, la primera con espeque, de manera que el abono quede tapado con tierra y no tenga contacto directo con la planta; las siguientes se colocan a lado de cada planta (a 3-5 centímetros de la base o en la axila de las hojas inferiores y base del tronco de la planta), desde las hojas inferiores podrá deslizarse al suelo conforme se disuelve, o ser absorbido parcialmente por vía foliar y aprovecharse en forma más eficiente (22).

Las aplicaciones foliares se pueden hacer con bomba de espalda o de motor, se debe evitar utilizar bombas o equipos que se hayan usado para aplicar herbicidas; de ser así es preciso una intensa labor de limpieza previa a la aplicación del fertilizante (4, 22)

Los fertilizantes deben estar completamente disueltos por medio de su agitación constante durante la preparación de la mezcla, y de ser posible, durante la aplicación de la solución.

Cada elemento es importante en cuanto a la nutrición de la planta. Las deficiencias son notables; a continuación se describe las más importantes deficiencias y sus síntomas en la planta:

Nitrógeno.- El nitrógeno está asociado al crecimiento y al color verde de las plantas, en general, sus síntomas de deficiencia son:

- Desarrollo pobre o retardado, enanismo de la planta.
- Desarrollo de color verde pálido o amarillento (clorosis), dependiendo del nivel de deficiencia.
- Pobre desarrollo de los tallos, tallos delgados.
- Baja producción y calidad de frutas, disminuyendo el peso y el diámetro de las frutas; bajo contenido de ácido, por lo que aumenta la relación azúcar/ácido. El exceso de nitrógeno retrasa la floración (22).

Fósforo.- El fósforo está asociado principalmente a la formación y desarrollo de raíces, producción de frutas, formación de semillas y madurez de la cosecha. Cuando hay deficiencia de fósforo en el suelo se detiene el crecimiento de la planta aunque no es un nutriente de importancia relevante en el cultivo de piña; sus necesidades las determinan las existencias en el suelo (22).

Potasio.- El potasio tiene, entre otras, las siguientes funciones y efectos:

- Incrementa la eficacia de la hoja para elaborar azúcares y almidones.
- Ayuda a aumentar la resistencia de la planta a cambios bruscos de temperatura y se presume que la protege del ataque de organismos patógenos.
- Controla el flujo de agua a través de la planta, mantiene turgencia.

Las deficiencias de potasio son muy comunes, siendo un elemento que las plantas requieren en grandes cantidades (393 kilogramos de K_2O) y se refleja en las hojas de muchas plantas. Las orillas de las hojas se secan, les aparecen manchas necróticas, quemazones o pequeños puntos que afectan adversamente la fotosíntesis y la síntesis de almidón. El potasio contrarresta cualquier efecto desfavorable que puedan producir el calcio, el nitrógeno y el fósforo aplicados en exceso. El potasio es fundamental para la piña, es el responsable de la traslocación de azúcares, la carencia de potasio ocasiona

una reducción drástica en los grados Brix y contenido de azúcar en el jugo, lo cual hace de esta fruta una de sabor insípido (22).

Calcio.- Es un elemento de vital importancia en la fisiología vegetal y por ende en las plantas cultivadas; entre sus funciones están las siguientes:

- Formación de la lámina media de las células, cuyos componentes principales son los pectatos de calcio.
- Regula la reacción de pH dentro/fuera de la planta.
- Tiene el efecto sobre el alargamiento de los ápices aéreos (cogollo) y de las raíces al estar asociado con la división celular.

Por ser un elemento relativamente inmóvil en la planta, su deficiencia se manifiesta principalmente y con más rapidez en el tejido joven (22).

Magnesio.- Es el segundo de los llamados elementos secundarios. Es extremadamente importante para las plantas cultivadas, pues es el centro de la molécula de clorofila; el magnesio es a la clorofila como el hierro es a la hemoglobina. El magnesio es móvil en las plantas y pasa de tejido maduro a zonas más jóvenes y activas, por tal motivo, la carencia de tal nutriente se manifiesta a menudo en las hojas más viejas a modo de clorosis entre las venas de las hojas. Se forman manchas, la decoloración empieza en el margen de las hojas y luego pasa a las áreas entre las venas, aunque éstas permanezcan verdes (22).

Hierro.- Todas las plantas necesitan hierro, en la mayoría de los suelos hay abundancia de este elemento, pero muchos factores limitan la capacidad de las plantas para absorberlo con facilidad. La presencia de metales pesados como el cobre, el manganeso, el zinc y el níquel pueden producir deficiencias de hierro en las plantas sembradas en suelos ácidos. Generalmente los suelos calizos tienen poco hierro. El hierro actúa como agente catalítico, en este caso para activar la formación de clorofila. La deficiencia de hierro en plantaciones de piña puede reconocerse como la pérdida paulatina del color verde de sus hojas, al cual lo sustituye un tinte amarillento. A medida que aumenta la deficiencia de hierro, las hojas se tornarán cada vez más blancas. Estas deficiencias se observan como manchas amarillentas dentro de una plantación de piña. A los demás

elementos se los considera como micro elementos, no porque no tengan importancia, pues son tan importantes como los primeros, sino porque de ellos se necesitan pocas cantidades (22).

Manganeso.- En el caso del manganeso, los excesos de este elemento en el suelo causan problemas en las plantas como clorosis. Esto ocurre generalmente porque el exceso de manganeso interrumpe la formación de clorofila (22).

Aluminio.- Es perjudicial para la planta porque la absorción normal del fósforo lo precipita en forma insoluble de fosfato de aluminio, depositándolo luego como cristales en las raíces.

La cantidad de nutrientes extraída por un cultivo de piña es considerablemente mayor que la extraída por otros cultivos agrícolas, esta demanda junto con el sistema radicular débilmente desarrollado y al establecimiento común del cultivo en suelos de relativa pobreza nutritiva explican el porqué la piña responde tan favorablemente a los tratamientos fertilizantes (22).

El aporte de fertilización al suelo es una labor esencial para la producción comercial de piña, la fertilización debe ser balanceada e integral para evitar desequilibrios entre elementos del suelo.

La solución es producto de una estrecha relación entre la cantidad de producto y la cantidad de agua. Alteraciones en cualquiera de ellas puede causar quemaduras a la planta. Las aplicaciones de fertilizante foliar pueden combinarse con la aplicación recomendada de productos de acción insecticida a base de: *Diazinón* (60%), *Oxamilo* (10%), *Ethopropophos* (20%) o *Fenamifos* (22).

8.6.2.3.-Control fitosanitario

Los controles fitosanitarios son indispensables en un cultivo tropical intensivo como en este caso. En las dos siguientes tablas se pueden observar las principales plagas y enfermedades del cultivo de piña con los síntomas distintivos y un posible control químico y biológico.

Tabla 11.- Principales plagas, síntomas y controles del cultivo de piña.

Plaga	Síntoma-daño	Control
Picudo (<i>Metamasius rhesus</i>)	Produce gomosis y abre la puerta a hongos (<i>Thielaviopsis sp.</i>) en el fruto y las hojas / Ataca a fruta, pedúnculo, coronas, hijos y axilas de todas las hojas de la planta.	<i>Diazinón</i> (60%) a 2,5 l en 2.000 litros de agua, asperjar toda la planta en pie. Si hay mucha incidencia, se recogen frutas maduras y en descomposición, se las parte en pedazos longitudinales y se asperja con la solución anterior, esto es una trampa para el insecto.
Cochinilla harinosa (<i>Dysmicoccus brevipes</i>)	Este insecto extrae la savia de los tejidos vegetales, provocando desnutrición y la transmisión de virus de la marchites roja de la piña, produce marchitamiento, pérdida del color verde de las hojas y la planta se queda pequeña, las hormigas actúan como medio de transporte de la cochinilla.	Adecuado control de hormigas, <i>Malathion</i> (57%), <i>Dimetoato</i> (40%), <i>Aceite agrícola</i> , en casos severos: <i>Diazinón</i> 60% en la misma proporción indicada para el picudo.
Sinflidos (<i>Scutigerella immaculata</i>)	Se encuentran en zonas muy lluviosas, devoran las extremidades de las raíces nuevas a medida que la planta los emite, con lo que reduce el tamaño del sistema radical y provoca desnutrición.	<i>Hexaclorocicloexano</i> : 4,5 kg en 200 litros de agua, aplicado junto con el nematicida durante la preparación de las camas. <i>Ethoprophos</i> (20%), <i>Carbofuran</i> (48%), <i>Fenamifos</i> , al menos 2 aplicaciones por ciclo de cultivo.
Gusano barrenador de la piña (<i>Thecla sp.</i>)	La hembra deposita sus huevos sobre la inflorescencia, poco después que esta haya emergido, la larva penetra al fruto y causa galerías profundas que deforman al fruto, el fruto atacado presenta segregación de masas gelatinosas de goma y acumulación de excrementos de color crema.	2,5 l. de <i>Diazinón</i> (60%) en 2.000 l. de agua por Ha cada 7 días, máximo 14 aplicaciones, comenzar 55-60 días luego de inducción y aplicar hasta fin de floración de la fruta. También se utiliza 3,2 litros de <i>Endosulfan</i> (35%) o 3,5 l. De <i>Sevin</i> (80%) en igual cantidad de agua.
Acaro rojo (<i>Dolicho tetranychus</i>)	Suelen alimentarse en colonias, de los tejidos blandos de la base de las hojas, especialmente de coronas, en infestaciones severas retrasan el crecimiento de la planta, o la pudren, su incidencia es mayor en verano.	Se realizan muestreos en el campo luego de la siembra, si es necesario se hacen 1 o 2 aplicaciones de <i>Diazinón</i> (60%) a razón de 2,25 kg por Ha.

Fuente: PROEXANT, 2003.

Tabla 12.- Principales enfermedades, síntomas y controles del cultivo de piña.

Enfermedad	Síntoma-daño	Control
Pudrición negra del fruto (<i>Thielaviopsis paradoxa</i>)	Este hongo penetra por la base del fruto y avanza hasta pudrir el corazón y la pulpa, se presenta en etapa de poscosecha y la fruta se pudre en 5-7 días.	Buen drenaje, cortar fruta con vástago largo, aplicando cobre en el corte.
Pudrición del cogollo (<i>Phytophthora cinamoni</i>)	La infestación de este hongo puede comenzar por el corazón de la roseta donde llega transportado por el agua, pudrición blanda en la base de las hojas y en el cogollo, la pulpa se torna más esponjosa y ácida, las hojas centrales se doblan y la planta muere.	Buen drenaje, desinfección del colino, siembra en camas o eras. Se usa 3 gramos de <i>Phosetyl-Al</i> (80%) p.w. por litro, ahí se sumerge la semilla, para post siembra se usan 2 g. de <i>Phosetyl-Al</i> (80%) por l. de agua en 1.500 l/Ha y se aplica empezando 3-4 meses post siembra.
Pudrición rosada (<i>Fusarium spp</i>)	Pudrición y descascarado de corteza y raíces, médula de la raíz color rosado, marchites y muerte de la planta.	Buen drenaje, elevar el pH a más de 5.5, se usa <i>cobre</i> (1.5-2 g/l)
Nemátodos (<i>Meloidogyne sp.</i> , <i>Pratylenchus sp.</i>)	Los nemátodos producen heridas que sirven como puertas de entrada para otros patógenos. <i>Meloidogyne</i> provoca nudosidades y deformaciones en las raíces y <i>Pratylenchus</i> ocasiona lesiones que sirven como puerta de entrada para hongos y bacterias del suelo, las plantas afectadas carecen de vigor al reducir su capacidad para asimilar nutrientes.	No cultivar el mismo suelo con plantaciones consecutivas de piña, alternar con cultivos que no sean huéspedes de nemátodos (yuca), no alternar con cultivos como maíz, plátano o caña de azúcar. Aplicar Nematicidas: <i>Ethoprophos</i> (20%), <i>Carbofuran</i> (48%), <i>Aldicarb</i> (15%), <i>Fenamifos</i> en dosis indicadas en etiqueta.
Podredumbre parda de las bayas (<i>Penicillium funiculosum</i> y <i>Fusarium moniliforme</i>)	Ataca el interior del fruto, no se percibe desde el exterior, los hongos causantes generalmente se encuentran en las cavidades de las piezas florales, penetran en el interior de la pulpa por heridas causadas por insectos, en la cavidad floral o por las glándulas nectaríferas, la infestación progresa hasta el corazón y perjudica la pulpa de la baya y tejidos adyacentes, éstas toman una coloración parda, el fruto toma el aspecto y sabor de un fruto pasado.	Es muy difícil de controlar, aplicar las recomendaciones de drenaje y fertilización dadas anteriormente.
Enfermedad de Wilt o Marchitez roja de la piña.	Enfermedad viral producida por la presencia de cochinilla, se manifiesta por el amarillamiento de las hojas, pérdida de turgencia y enrollamiento apical, la planta muere poco a poco y no llega a producir fruta comercial.	Mantener libre de cochinilla la plantación, eliminando toda planta que manifieste su presencia y no producir semilla proveniente de plantas enfermas.

Fuente: PROEXANT, 2003.

Control de malezas.- Las malezas son muy perjudiciales para el cultivo de la piña por dos motivos: Compiten con la piña por el agua y los nutrientes y son un foco de contaminación y de plagas (4).

La alta densidad de siembra, ayuda en gran manera a que se realice un autocontrol de malezas generalmente a partir de los seis meses de edad. Se ha demostrado que el *Diurón* da buenos resultados en el control de malezas gramíneas y de hoja ancha, pero la aplicación no debe exceder de 3,2 kilogramos por hectárea. El diurón además puede causar amarillamiento a las plantas pequeñas, y presenta buen poder residual; su uso excesivo puede ser nocivo. En base a experiencia de técnicos, se recomienda aplicar en pre-siembra o máximo a las dos semanas post-siembra una mezcla de 2,5 kilogramos por hectárea de *Diurón* y 3 litros de *Ametryna* en 1.500 litros de agua por hectárea. Otra buena combinación es *Diurón* + *Bromacil* + *Ametryna* a razón de 1 kilogramos de producto comercial (80% p.w.) en 1.500 litros de agua por hectárea (22).

Inducción floral.- La inducción floral es una práctica muy necesaria para uniformizar la producción. La planta debe tener un peso de 2,2 a 3,2 kilogramos logrados durante 7 a 8 meses de cultivo. Se utiliza un producto a base de *Ethephon* para inducir la floración, el cual debe aplicarse en horas de la noche o en la tarde, cuando la temperatura se mantiene bajo los 23°C para que los estomas se encuentren abiertos (4,22).

Según experiencias realizadas en la Universidad Tecnológica América bajo la supervisión de PROEXANT, se recomienda aplicar un promedio de 3.800 centímetros cúbicos de *Ethephon* (48%) (Ethrel) + 98 kilogramos de urea adicionando 2,5 kilogramos de carbonato de calcio (cal) o 10 kilogramos de bórax por hectárea en 3.740 litros de agua, en forma foliar sobre las plantas (22).

Para el cálculo de las cantidades necesarias de *Ethephon* (48%) se puede utilizar la siguiente fórmula con la suposición de que se va a preparar 1.500 litros de solución:

$$X = \frac{7,5}{PC \times 0,0001}$$

Donde X es la cantidad de *Ethephon* (48%) que se debe utilizar para una solución de 1.500 litros y PC es la concentración del producto comercial expresado en gramos por litro (11).

El carburo de calcio, al combinarse con el agua produce un gas llamado acetileno, este gas sirve como sustituto de la hormona que produce la floración. Estos compuestos no deben aplicarse cuando la temperatura ambiente es superior a 23°C, además deben ser usados antes de 2 horas luego de ser preparados. Si se utiliza equipo aspersor, es necesario que la aspersión cubra todo el follaje de la planta, asegurándose que la axilas de las hojas, especialmente el cogollo, queden empapadas; si se aplica manualmente, aplicar 30 centímetros cúbicos de solución directamente sobre el cogollo de la planta. No aplicar si hay una amenaza de lluvia en por lo menos 2 horas luego de su aplicación y se debe repetir esta aplicación después de 3 a 4 días desde la primera (22).

8.6.2.4.- Cosecha

El momento adecuado para la cosecha de la piña depende del destino, si la piña es para exportación se debe cortar en las primeras etapas de maduración, pero verde en el color de la cáscara (de 1/4 a media madurez, lo que se da de 2 a 3 semanas antes de la completa maduración). Si es para consumo nacional, la piña se cosecha recién madura, no en estado avanzado de madurez (22).

Luego del corte del fruto, las yemas axilares del tallo se estimulan y producen hijuelos nuevos, uno de los cuales se deja para la segunda cosecha, la cual se obtiene aproximadamente 10 meses después de la primera cosecha, para un ciclo comercial total de 24 a 28 meses. Sin embargo, en la segunda cosecha, el rendimiento decrece hasta en un 50% y la piña no alcanza el tamaño ni características adecuadas para la exportación por lo que no resulta rentable. En caso particular de este proyecto se va a realizar una sola cosecha, para luego después de un mes de descanso volver a sembrar (22).

8.6.2.5.-Poscosecha

En la mayoría de mercados, la piña se comercializa con la corona intacta, pero existe una creciente tendencia a cortarlas para ser usadas en el cultivo. Después de la cosecha se aplica una solución del 3% de *ácido benzoico* en el corte del tallo de las frutas dirigidas al mercado en fresco o aquellas que no serán procesadas inmediatamente. La fruta cosechada se debe proteger de la lluvia y humedad excesivas, si están húmedas se las debe dejar secar antes de empacarlas (4).

Para el mercado que demanda la fruta fresca se acostumbra mantener una porción del tallo con el objetivo de proteger la base de la fruta contra golpes. Para ser exportada, la fruta cosechada es depositada en gavetas y transportada hacia la empacadora donde se procede a sumergirla en desinfectante hasta la mitad en bandejas y luego a secarla, otro proceso alternativo consiste en sumergir la fruta en similar solución fungicida - bactericida, proceso que en especial se utiliza para exportar a EE. UU. y Europa (4).

Las cajas utilizadas en el empaque son revisadas minuciosamente para detectar la posible presencia de insectos, se coloca la fruta en cajas de 9 - 18 kilogramos y finalmente se procede a conformar los pallets (4).

Se recomienda seguir los siguientes pasos para la exportación de piña:

A.- Índice de madurez

A parte del color de la cáscara y el tamaño de la fruta, el cambio de color verde a amarillo en la base de la fruta es una señal del inicio del proceso de maduración, al ser una fruta climatérica, ésta se debe cosechar cuando está completamente madura; un mínimo de sólidos solubles del 12% y acidez máxima del 1 % aseguran el cumplimiento de los requerimientos mínimos de sabor en la mayoría de los mercados. La conversión de almidones en azúcares es muy rápida antes de la maduración total. En general, para el mercado de fruta fresca, la cosecha durante el verano se realiza cuando el "ojo" muestra un color verde pálido, pues en esta temporada, el contenido de azúcares y los sabores volátiles se desarrollan prematura y consistentemente a lo largo de varias semanas. En contraste, en invierno la fruta se demora alrededor de 30 días más en madurar completamente, éstas se cosechan cuando aparecen señales de amarillamiento en la base.

La piña cosechada en invierno generalmente tiene un sabor más ácido y menor contenido de azúcares (4).

B.-. Presentación

La uniformidad de tamaño y de forma al no presentar deterioros, quemaduras de sol, resquebrajamientos, daños por golpes o insectos, rompimiento interno, manchas endógenas de color café, ni "gomosis" son referentes de buena calidad en cuanto a presentación. Si la cáscara tiene un color amarillo pálido, es una señal de que el sabor de la fruta será ácido. Las hojas de la corona deben tener un color verde intenso, tamaño mediano y estar rectas. El rango apropiado de sólidos solubles es de 11 a 18%, acidez (principalmente ácido cítrico) 0.5 a 1.6 % y ácido ascórbico 20 - 65 mg. / 100 g de peso en fresco, dependiendo de la variedad y estado de maduración. (4).

C.-. Empaque

Se utilizan cajas de 18 kg (2 capas de frutas) y de 9 kg (una capa de frutas). Las piñas se empaquetan en cajas de cartón telescópicas, colocadas de costado para evitar daños por compresión en la parte superior de la fruta, cada fruta se coloca inversamente, alternando la orientación de las coronas, se recomienda empaquetar las frutas en una sola fila o a lo mucho en dos filas. Si el destino es para consumo en fresco, existe la posibilidad de encerar el fruto y / o aplicar fungicida (4).

D. Ingreso al contenedor

Los pallets, mantenidos en cámaras de refrigeración son cargados hasta los contenedores refrigerados. Cada contenedor tiene una capacidad de 960 cajas de 18 kilogramos y / o 1.300 cajas de 9 kilogramos. El contenedor refrigerado es mantenido a 7,5 - 8 °C previo a su exportación definitiva. Finalmente se transporta al puerto marítimo, donde se procede a sellarlo en presencia de los inspectores de cuarentena del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuario (SESA). Cada contenedor cuenta con un termógrafo para el control y registro de la temperatura durante el viaje, así como también con los respectivos filtros para el control del etileno (4).

Requerimientos físicos.- Existen requerimientos especiales que debe seguir la piña cosechada para que llegue en óptima calidad a su destino final:

Temperatura:

Para piña parcialmente madura: 10-12,8°C (50 - 55 °F)

Para piña completamente madura: 7,2 °C (45 °F)

Piña fresca y cortada se debe almacenar bajo temperaturas de 0 a 1,7°C (32 - 35 °F) y su tiempo de vida en percha es 2 días.

Humedad relativa: 85 - 90% (4).

Tiempo de vida en percha: El tiempo de vida en percha es de 14 - 36 días, el potencial de tiempo de vida post cosecha varía entre 2 y 4 semanas bajo control de aire, y entre 4 - 6 semanas bajo atmósfera controlada, dependiendo de la variedad y el grado de maduración. La vida de almacenamiento se puede extender mediante tratamiento que consiste en sumergir la fruta en emulsión de cera que contenga un fungicida apropiado. La irradiación extiende la vida en percha de frutas con maduración media hasta por una semana (4)

Olores.- No se debe transportar piña junto a productos que producen olores, por ejemplo, la piña absorbe los olores de aguacates y pimienta verde (4,22).

Enfriamiento.- Bajo 7 °C se producen daños a la fruta (4).

Manejo fitosanitario.- En poscosecha, la piña es susceptible al ataque de *Saccharomyces spp.* y a *Thielaviopsis*, para evitar esto se aconseja un enfriamiento inmediato luego de la cosecha y la aplicación de fungicidas a base de *Tiabendazole* (4).

El siguiente esquema muestra un resumen de todos los procesos que se le debe realizar a la piña para exportación en poscosecha.

Esquema 3.- Resumen del manejo de cosecha y poscosecha.

Selección del cultivo	Variedad y tamaño de fruta
Recolección, índices brix, maduración - método	Sin pedúnculo, por torción o corte con cuchillo. Frutos grandes y medianos deben mostrar color en hojas bajas. (Fruta con calibre 8 -10). Frutos pequeños (calibre 12-16) deben presentar 1/4 a 1/3 maduración externa o como lo elija el comprador. Grados brix 13-14. Eliminar brácteas bajas de fruto al momento del corte.
Preselección - Preclasificación	Colocación de la fruta sobre la planta. Uso de canastas o cargadores para retirar la fruta a la orilla del cultivo. Se deben descartar frutas deformes, corona múltiple, demasiado grandes o muy pequeñas.
Transporte al centro de acopio y adecuación	hacerlo en canastillas plásticas, fruta bien colocada, mínimo de manipuleo posible, transporte lo mas rápido posible para evitar exposición prolongada al sol.
Recepción y selección	Bodega o randa bien ventilada y amplia. Colocación de la fruta en mesas bien ubicadas, que permitan hacer la selección final para eliminar la fruta sobremadura, magullada o que deba descartarse.
Cepillado	Operación recomendada e indispensable para fruta proveniente de lotes infestados de cochinilla; puede hacerse manual o con un cepillo circular accionado con motor eléctrico.
Tratamiento	Normalmente se debe tratar en inmersión en solución de agua mas cera (4:1), es permisible <i>Benomyl</i> al 1% y pequeñas trazas de <i>Diazinon</i> (60%). También se puede hacer inmersión en fungicida y luego pasarla por espuma con cera.
Escurrido	Una vez tratada la fruta debe escurrirse para ser empacada seca.
Clasificación y empaque	Con base en el calibre, la fruta se empaca en cajas de carton de 9 o 18 kilos con buena ventilación y en posición horizontal.
Colocación y organización de las cajas	Colocación de las cajas en estibas de madera, paletas con esquineros reforzados con zuncho plástico lateralmente para mayor consistencia.
Transporte	Organización de pallets en camión. Transporte al puerto con ventilación. Lo ideal es organizar en contenedores a 8°C y 90%HR en el sitio de producción y llevarlo así al lugar de destino y distribución.

9.- ESTUDIO FINANCIERO

Una de las partes más importantes del presente trabajo es el estudio financiero puesto que presenta la viabilidad o no del proyecto así como los réditos económicos del mismo. El estudio financiero está compuesto por 4 partes que se resumen a continuación:

- Elaboración y análisis de una tabla de costos y gastos para la inversión inicial.
- Elaboración y análisis de una tabla de costos y gastos para el funcionamiento del proyecto.
- Análisis de variables encaminadas a determinar la factibilidad del proyecto.
- Elaboración y análisis del flujo de caja.

Cabe señalar que los valores que se van a exponer en las diferentes tablas fueron recopilados de distintos proveedores que se encuentran citados en el capítulo de bibliografía. Estos valores corresponden al año 2007 y están sujetos a cambio.

9.1.- Inversión inicial

Para la inversión inicial se toman en cuenta todos aquellos rubros indispensables para poner en marcha el proyecto como son:

- Terreno
- Obras físicas
- Equipos
- Gastos operativos
- Financiamiento

Terreno

Como ya se explicó anteriormente, se necesitan 17 hectáreas de terreno en el sector de Puerto Limón, provincia de Santo Domingo de los Tsachilas. Según datos proporcionados en este sector, la compra de terrenos no se la puede realizar únicamente por las hectáreas necesitadas sino por el hectareaje de las fincas previamente

establecidas, lo que se traduce en un incremento del valor del predio debido a que dichas fincas poseen diferentes mejoras como casas, reservorios o servicios básicos. Debido a la dificultad de encontrar terrenos aptos para el proyecto en cuanto a dimensiones, se buscó propiedades establecidas que actualmente se utilizan para pastoreo como único fin. Dado que son fincas y haciendas previamente establecidas y no se las puede seccionar, se tomó como referencia el precio real de un predio de 20,5 hectáreas a 15 kilómetros de la carretera principal, con ingreso por un camino secundario empedrado.

Tabla 13.- Descripción del terreno.

Rubro	Descripción	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Terreno	20,5 ha. En la vía Santo Domingo - Puerto Limón	2.600	53.300

Obra física

La obra física es el segundo rubro que se pone a consideración para la implementación del proyecto. Dentro de esta área se tiene previsto construir lo siguiente:

- Bodega: Se requiere de una bodega de 50 metros cuadrados donde se van a ubicar y guardar los agroquímicos utilizados así como las herramientas e implementos que se requieren para el trabajo. El material utilizado en la bodega va a ser bloque y cemento sobre una superficie de concreto con un techo de Eternit.
- Área de poscosecha: Debido a la necesidad de un tratamiento adecuado a la piña, se requiere un área de poscosecha de 4 mil m² donde van a estar distribuidas el área de recepción, mesas para un primera selección, piscinas de lavado y cepillado, piscinas de tratamiento fitosanitario, estanterías de escurrimiento y finalmente el área de empaque. La poscosecha va a ser construida utilizando una loza sobre la cuál se van a cimentar las piscinas; en la cubierta se utilizaran planchas de Eternit a manera de techo, cabe señalar que la poscosecha es abierta, es decir carece de paredes con el fin de dar un ambiente mas cómodo a los trabajadores y mantener una corriente de aire circulante constante y evitar concentraciones de gases y calor.

- Cuartos refrigerados: Se planea la construcción e implementación de 2 cuartos refrigerados, bajo las mismas condiciones, para tener un mejor control de entradas y salidas de material y un mejor almacenaje, manteniendo una temperatura constante de 8 grados centígrados hasta el momento del embarque. Cada cuarto debe tener la capacidad abastecimiento de 5 mil cajas de 8 kilogramos mensualmente. Las dimensiones de cada uno sería de 13 x 2.5 x 3 metros.
- Oficina y vivienda: El presente proyecto requiere de una oficina dentro de la plantación que permita estar en contacto directo con el producto. La vivienda es requerida para la guardianía o en el caso de que se tenga trabajadores a tiempo completo dentro de la finca.

Tabla 14.- Descripción de la obra física.

Rubro	Descripción	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Obra física	Bodega 50 m ²	15	1.200
	Poscosecha 2000 m ²	8	16.000
	Cuarto refrigerado x 2	6.800	13.600
	Oficina y vivienda		15.000
Total (\$)			45.800

Equipos

Dentro del rubro equipos se incluye a toda aquella maquinaria y herramientas indispensables para la realización de labores demandadas por el cultivo. Se busca la tecnificación más no el derroche de dinero en maquinaria costosa de poco uso; más bien, se prefiere el uso de mano de obra con una finalidad social y al mismo tiempo ambiental. Dentro de los equipos se cuentan dos motoguadañas marca Sthill, modelo RA50 para evitar invasiones de pastos (gramalote), además de cuidar el ornato de la finca; se requiere de 4 bombas de fumigación para la aplicación de plaguicidas y herbicidas lo mismo que para las fertilizaciones foliares necesarias en el cultivo. Para la inducción de la floración, al ser una labor de rigurosa exactitud y precisión se prefiere alquilar un tractor con sprayboom. Un pH-metro y conductímetro son necesarios para establecer las condiciones del suelo, aguas y soluciones, al igual que un refractómetro para determinar el índice de madurez de la fruta en la cosecha, además de implementos de campo, como es el caso de azadones, rastrillos y machetes.

Tabla 15.- Equipos necesarios para la plantación.

Rubro	Descripción	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Equipos	Motoguadañas x 2 (Sthill RA50)	500	1.000
	Bombas de fumigación (motor) x 4	300	1.200
	TDS HANNA Ins. (Ph-metro, conductímetro)	170	170
	Azadones x 10	7,5	75
	Rastrillos x 10	5	50
	Machetes x 10	5,5	55
	Refractómetro x 1	150	150
Total (\$)			2.700

Gastos operativos

Los gastos operativos del proyecto están calculados en base a la inversión inicial dividida para el número de meses del ciclo productivo que se estima en 14 meses desde la siembra; por ello se prevé destinar un valor de \$7.829 para suplir los gastos que demanda la operación del proyecto. Este valor cubre las necesidades básicas del cultivo como son labores, insumos y materiales necesarios para la marcha del cultivo hasta la cosecha y posterior venta del producto.

Financiamiento.-

El financiamiento corre por cuenta de la Corporación Financiera Nacional cuyo interés máximo para el tercer trimestre del año 2007 se encuentra en 9,8% con un período de gracia de 2 años y pagaderos hasta 10 años plazo. Sin embargo el financiamiento para este proyecto esta presupuestado para 4 años.

Debido a que la implementación del proyecto se llevará a cabo mediante un crédito bancario, es necesario llevar un plan de pagos de interés y amortización de la deuda. El préstamo bancario corresponde al 70% de la inversión inicial correspondiente a \$77.210 y el plan de amortización gradual se muestra en la siguiente tabla.

El valor total de la inversión inicial se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 16.- Resumen de la inversión inicial.

Tabla de costos y gastos para la inversión inicial					
Rubro	Descripción			Valor Unitario	Valor Total
Terreno	20,5 ha. En la vía Santo Domingo - Puerto Limón			2.600	53.300
					53.300
Obra Física	Bodega 50m2			15	1.200
	Poscosecha 2000m2			8	16.000
	Cuarto Refrigerado x 2			6.800	13.600
	Oficina y vivienda				15.000
					45.800
Equipos	Motoguadañas x 2			500	1.000
	Bombas de Fumigación (motor) x 4			300	1.200
	Otros (Machetes, azadones, potenciómetro, conductímetro)			500	500
					2.700
Gastos operativos	Gastos de un año dividido para los meses a producir				7.829
TOTAL					109.629
Préstamo	70%				76.740
Saldo (-)					-32.889

9.2.- Ingresos

Los ingresos que se van a generar provienen de la venta de 40 mil cajas de piña para el primer año e incrementos anuales en el porcentaje hasta el cuarto año. Para el cálculo de los ingresos se tomó como referencia las cajas de 18 kilos con doble capa de fruta que a noviembre del 2007 se encuentra a un precio de 4,40 dólares por caja.

Tabla 17.- Ingresos anuales del proyecto en base a la producción anual.

Concepto	Año			
	1	2	3	4
Kilogramos de piña/año	720.000	900.000	1'020.000	1'200.000
Número de cajas de 18kg	40.000	50.000	56.667	66.667
% de aprovechamiento del proyecto	60	75	85	100
Ingresos (\$)	176.000	220.000	249.333	293.333

9.3.- Costos y gastos operacionales

Dentro de los costos y gastos para el funcionamiento del proyecto se incluyen los costos y gastos fijos y variables.

9.3.1.-Costos variables

Los costos variables van a depender de la cantidad de hectáreas sembradas para tener un escalonamiento de la producción, es decir 12 hectáreas por año. Siguiendo este parámetro, las actividades del cultivo se desarrollan de la siguiente manera:

Preparación del suelo

- Por concepto de preparación del suelo, dado que el terreno utilizado se encuentra en barbecho, se requiere limpieza, subsolada, arada, rastrada y surcada con la utilización de un tractor alquilado por las horas necesarias para dichas labores. El resultado se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 18.- Costo de la preparación del suelo para una hectárea de piña.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor (\$)
<i>Limpieza de terreno</i>	<i>Hora máquina</i>	3,0	52,5*
<i>Subsolada</i>	<i>Hora máquina</i>	3,0	52,5
<i>Arada</i>	<i>Hora máquina</i>	3,0	52,5
<i>Rastrada</i>	<i>Hora máquina</i>	2,0	35,0
<i>0Surcada</i>	<i>Hora máquina</i>	2,0	35,0
Total (\$)			227,5

* Valor por hora \$17,5

Como se observa en la tabla anterior, el costo de preparación del suelo es de \$227,5 por hectárea, tomando en cuenta que actualmente la hora de alquiler de tractor es de \$17,5. Para la preparación de las 12 hectáreas el costo total ascenderá a \$2.730.

Semilla

- Los colines de piña se consiguen con facilidad en el sector, de tal manera que se abaratan los costos. Si bien el precio por plántula de la variedad MD-2 es superior al de otras variedades, éste es recompensado por una mayor productividad y mejor precio de la fruta en el mercado.

Tabla 19.- Costo de la semilla y desinfección para una hectárea de piña.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor (\$)
Semilla/Siembra				
<i>Plántulas</i>	<i>Plantas</i>	50.000,00	0,07	3.500,00
<i>Siembra</i>	<i>Jornales</i>	10,00	8,00	80,00
Desinfección de hijuelos				
<i>Phosetyl-AI (80%) (Alliete)</i>	<i>Kilogramos</i>	3,00	53,50	160,50
<i>Diazinon (60%) (Basudin)</i>	<i>Litros</i>	3,00	19,00	57,00
Total (\$)				3.797,50

Labores culturales

- Dentro de las labores culturales se encuentran incluidos rubros como control de malezas, fertilización sólida y líquida, inducción floral y controles fitosanitarios a lo largo de todo el ciclo. La siguiente tabla muestra un resumen de las necesidades del cultivo.

Tabla 20.- Costos de labores culturales para una hectárea de piña.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario(\$)	Valor (\$)
Control de maleza				
<i>Diuron (Karmex)</i>	<i>Kilogramos</i>	12	9,00	108,00
<i>Ametryna (Gesapax)</i>	<i>Litros</i>	4	7,00	28,00
<i>Glifosato</i>	<i>Litros</i>	6	5,70	34,20
<i>Aplicación</i>	<i>Jornales</i>	4	8,00	32,00
Fertilización sólida				
<i>DAP (18-46-00)</i>	<i>Kilogramos</i>	800	0,95	760,00
<i>Sulpomag</i>	<i>Kilogramos</i>	250	0,20	50,00
<i>Urea</i>	<i>Kilogramos</i>	300	0,86	258,00
<i>Muriato de potasio</i>	<i>Kilogramos</i>	300	0,17	51,00
Fertilización foliar				
<i>Mezcla de fertilizantes</i>	<i>Kilogramos</i>	200	0,23	46,00
Inductores				
<i>Ethephon (Ethrel)</i>	<i>Litros</i>	4	98,00	392,00
<i>Urea</i>	<i>Kilogramos</i>	98	0,86	84,28
<i>Borax</i>	<i>Kilogramos</i>	10	1,00	10,00
Control fitosanitario				
<i>Ethoprophos (20%) (Mocap granular)</i>	<i>Kilogramos</i>	80	6,00	480,00
<i>Sulfato de cobre pentahidratado (Phyton)</i>	<i>Litros</i>	2	39,50	79,00
<i>Diazinon (Basudin)</i>	<i>Kilogramos</i>	4	17,00	68,00
<i>Endosulfan (Thiodan) (thecla)</i>	<i>Litros</i>	8	9,50	76,00
Total (\$)				2.556,48

Cosecha, poscosecha y empaque

Para evitar el maltrato de la fruta, la cosecha se la realizará de forma manual utilizando jornaleros de la zona; de la misma manera se realizarán las labores de poscosecha y empaque con el fin de tener una fruta en óptima calidad para exportación. Dado que la cosecha se la realiza en fechas determinadas, la contratación de jornaleros representa un beneficio en cuanto a costos en relación a una contratación de personal fijo para la empresa.

Tabla 21.- Costos de cosecha, poscosecha y empaque para una hectárea de piña.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor (\$)
<i>Cosecha</i>	Jornal	25	200
Poscosecha			
<i>Limpieza de la fruta</i>	Jornal	5	40
<i>Empaque</i>	Jornal	5	40
Total (\$)			280

A continuación se presenta el resumen de los costos variables:

Tabla 22.- Resumen de costos variables para la implementación de 1 hectárea de piña.

Concepto	Valor (\$)
Preparación de suelos	227,50
Costo de semilla	3.797,50
Labores culturales	2.556,48
Cosecha, poscosecha y empaque	280,00
Total (\$)	6.861,48

9.3.2.-Costos fijos

Dentro de los costos fijos del proyecto se contemplan todos aquellos rubros que son independientes de la producción, pero que son necesarios para el adecuado manejo de la finca y están relacionados con servicios básicos y otros servicios (Internet) por los cuales se debe pagar una tarifa en algunos casos fija y en otros casos variable dependiendo del consumo del mismo. A continuación se expone una tabla resumiendo todos los costos fijos en los que se va a incurrir.

Tabla 23.- Resumen de costos fijos anuales.

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor (\$)
<i>Energía eléctrica</i>	Kw.	2880	0,11	316,80
<i>Agua</i>	Comunal (mensual)		60,00	720,00
<i>Internet</i>	Kbps	Ilimitado	39,00	468,00
<i>Teléfono/fax</i>	minutos(nacional/int.)	14400	0,06	960,00
<i>Guardianía</i>	Salario	24	163,20	4.636,80
<i>Empleados de planta</i>	Salario	48	163,20	9.273,60
<i>Seguro social (Trabajador)</i>	Aporte	9,35%	16,80	1.211,70
<i>Seguro social (Empleador)</i>	Aporte	11,15%	20,07	1.445,04
<i>Fondos de reserva</i>	Aporte	1	180,00	1080,00
<i>Imprevistos</i>		3%		842,40
Total (\$)				20.954,34

9.3.3.-Gastos administrativos

Los gastos administrativos abarcan todos los rubros de salarios del personal administrativo que en este caso estaría compuesto por un gerente general, un auxiliar contable, un agente exportador encargado de los trámites pertinentes para las exportaciones y la logística de los embarques, además de suministros de oficina, como es el caso de la papelería, y un valor constante para ser utilizado en viajes en caso de ser requeridos. También se ha considerado el 3% de imprevistos. La siguiente tabla muestra un resumen de los gastos administrativos.

Tabla 24.- Gastos administrativos anuales para la operación de la finca.

Concepto	Unidad	Valor (\$)
<i>Gerente general</i>	Salario	10.302,40
<i>Auxiliar contable</i>	Salario	3.863,40
<i>Agente exportador</i>	Salario	6.439
<i>Seguro social (Trabajador)</i>	Aporte	1.745,20
<i>Seguro social (Empleador)</i>	Aporte	2.140,8
<i>Fondos de reserva</i>		1600
<i>Suministros de oficina</i>		100
<i>Viajes</i>		3.000
<i>Imprevistos (3%)</i>		833
Total (\$)		30.023,80

9.3.4.-Gasto de Ventas

Los gastos de ventas se las tratan como un capítulo aparte debido a su importancia dentro del giro de la empresa. En este departamento se cargarán rubros como transporte, que está dado por el tonelaje transportado, salario de un vendedor, el empaque, dado por cajas de cartón de 18 kilogramos, material promocional y gráfico, además del mantenimiento de una página web.

Tabla 25.- Gastos de ventas anuales para la operación de la finca.

Concepto	Unidad	Cantidad (anuales)	Valor unitario (\$)	Valor (\$)
<i>Transporte</i>	Tonelaje	900,0	5,5	4.950,0
<i>Vendedor</i>	Salario	14,0		2.575,6
<i>Seguro social (Trabajador)</i>	Aporte	9,35%		224,4
<i>Seguro social (Empleador)</i>	Aporte	11,15%		267,6
<i>Fondos de reserva</i>	Aporte	200,00		200,00
<i>Empaque (cajas de 9kg)</i>	Unidades	120.000,0		10.800,0
Promoción				
<i>Mantenimiento de página web</i>				150,0
<i>Participación en ferias</i>				800,0
<i>Material gráfico</i>				500,0
Total (\$)				20.467,6

9.4.- Depreciación

Cada bien tiene una vida útil determinada y un porcentaje de depreciación fijo establecidos previamente. De esta forma se tiene que la obra física presenta el 8% de depreciación anual, exceptuando la vivienda que sufre una depreciación anual de 5% con una vida útil de 20 años, mientras que los equipos y herramientas se deprecian en 5 años con un 20% anual. La siguiente tabla muestra los valores de la depreciación en los primeros cuatro años de funcionamiento del proyecto.

Tabla 26.- Depreciación anual.

Rubro	Vida útil (años)	Depreciación anual (\$)
Bodega	12	96
Poscosecha	12	1.280
Cuarto refrigerado	12	1.088
Vivienda	20	750
Motoguadaña	5	200
Bombas de fumigación	5	240
Otros equipos	5	100
Total (\$)		3.754

9.5.- Intereses y amortización de la deuda

Los cálculos para determinar la cuota se encuentran basados en la siguiente fórmula

$$\text{Cuota} = \text{V.D} \times \{I \times (1+I)^4 / (1+I)^4 - 1\}$$

Donde, “V.D.” corresponde al valor de la deuda y “I” corresponde al interés del banco.

Tabla 27.- Tabla de amortización gradual de la deuda.

Monto del préstamo: \$76.740

Tasa de interés: 9.8% anual

Plazo: 4 años

AÑO	SALDO	INTERES	CUOTA	AMORTIZACIÓN
1	\$76.740,00	\$ 6.821,85	\$ 23.285,20	\$ 16.463,35
2	\$ 60.276,65	\$ 5.126,77	\$ 23.285,20	\$ 19.753,50
3	\$ 40.523,16	\$ 3.257,15	\$ 23.285,20	\$ 20.192,28
4	\$ 20.330,87	\$ 1.195,03	\$ 23.285,20	\$ 20.330,87

9.6.- Rentabilidad antes de impuestos

La Rentabilidad antes de impuestos es el resultado de los ingresos descontados todos los costos y gastos fijos y variables de un periodo de producción. En la siguiente tabla se muestra la rentabilidad desde el primer año de producción hasta el cuarto.

Tabla 28.- Rentabilidad antes de impuestos para los primeros 4 años de operación.

Concepto	Año			
	1	2	3	4
Ingresos	176.000,00	220.000,00	249.333,33	293.333,33
Total de gastos	164.201,35	167.039,05	123.980,68	125.165,71
Rentabilidad antes de impuesto	11.798,65	52.960,95	125.352,65	168.167,62

9.7.- Impuestos

Los impuestos se encuentran calculados en base a la tabla de imposiciones tributarias del SRI, donde dependiendo de los ingresos se establece un mínimo a pagar más el porcentaje determinado por el Servicio de Rentas Internas. Debido a que el primer año las utilidades son de \$18.667,49, el impuesto es del 10% con una base mínima de \$393. Para el segundo año se presenta la base de \$4.318 más el 20% correspondiente a la rentabilidad y para los dos siguientes años se toma la base máxima de \$7.458 más el 25% del impuesto como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 29.- Impuestos para los cuatro primeros años de operación.

Concepto	Año			
	1	2	3	4
Rentabilidad antes de impuesto	11.798,65	52.960,95	125.352,65	168.167,62
Impuesto a la renta	1.572,86	14.910,19	38.796,16	49.499,91

9.8.- Utilidad neta

La utilidad neta es el resultado de la utilidad antes de impuestos menos los impuestos de acuerdo a las normas del Servicio de Rentas Internas, es decir la ganancia del proyecto en términos reales, un factor determinante de la factibilidad financiera del mismo.

9.9.- Estado de pérdidas y ganancias

El estado de pérdidas y ganancias hace referencia a todos los costos y gastos presentados en el proyecto resumidos para tener una mejor visión de la situación del proyecto, en donde se observan claramente los rubros negativos comparados con los positivos, Los valores que se presentan a continuación corresponden a la producción anual de piña con cosecha escalonada.

Tabla 30.- Estado de pérdidas y ganancias.

Concepto	Año			
	1	2	3	4
Ingresos	176.000,00	220.000,00	249.333,33	293.333,33
Costos variables	82.337,76	84.972,57	41.938,26	43.280,28
Costos fijos	20.954,34	21.624,88	22.316,88	23.031,02
Gastos administrativos	30.023,80	30.987,56	31.982,26	33.008,90
Gasto de ventas	20.467,60	20.731,27	20.890,14	21.054,48
Interés	3.596,00	3.596,00	3.596,00	3.596,00
Amortización	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación	3.596,00	3.596,00	3.596,00	3.596,00
Total gastos	164.201,35	167.039,05	123.980,68	125.165,71
Rentabilidad antes de impuestos	11.798,65	52.960,95	125.352,65	168.167,62
Impuesto a la renta	1.572,86	14.910,19	38.796,16	49.499,91
Rentabilidad después de impuestos	10.225,78	38.050,76	86.556,49	118.667,72

9.10.- Flujo de caja

La construcción del flujo de caja tiene como elementos principales a todos los movimientos financieros de efectivo, tanto ingresos como egresos en los que se incurre en cada uno de los cuatro años en los que se basa el proyecto. En la siguiente tabla se puede observar la construcción del flujo de caja

Tabla 31.- Flujo de caja del proyecto.

Concepto	Año				
	0	1	2	3	4
Ingresos		176.000,00	220.000,00	249.333,00	293.333,00
% de aprovechamiento del proyecto		60,00	75,00	85,00	100,00
Costos variables					
Preparación suelo		2.730,00	2.817,36	2.907,52	3.000,56
Semilla/siembra		42.960,00	44.334,72	0,00	0,00
Desinfección		2.610,00	2.693,52	2.779,71	2.868,66
Labores culturales		2.426,40	2.504,04	2.584,17	2.666,87
Fertilización		19.815,36	20.449,45	21.103,83	21.779,16
Control fitosanitario		8.436,00	8.705,95	8.984,54	9.272,05
Cosecha		3.360,00	3.467,52	3.578,48	3.692,99
Total		82.337,76	84.972,57	41.938,26	43.280,28
Costos fijos					
Energía eléctrica		316,80	326,94	337,40	348,20
Agua		720,00	743,04	766,82	791,36
Internet		468,00	482,98	498,43	514,38
Telefono/fax		960,00	990,72	1.022,42	1.055,14
Guardiania		4.636,80	4.785,18	4.938,30	5.096,33
Empleados de planta		9.273,60	9.570,36	9.876,61	10.192,66
IESS trabajador		1.211,70	1.250,47	1.290,49	1.331,79
IESS empleador		1.445,04	1.491,28	1.539,00	1.588,25
Fondos de reserva		1.080,00	1.114,56	1.150,23	1.187,03
Imprevistos		842,40	869,36	897,18	925,89
Total costos fijos		20.954,34	21.624,88	22.316,88	23.031,02
Gastos administrativos					
Gerente General		10.302,40	10.633,11	10.974,43	11.326,71
Agente exportador		6.439,00	6.645,69	6.859,02	7.079,19
Auxiliar contable		3.863,40	3.987,42	4.115,41	4.247,52
IESS trabajador		1.745,20	1.801,22	1.859,04	1.918,72
IESS empleador		2.140,80	2.209,52	2.280,45	2.353,65
Fondos de reserva		1.600,00	1.651,36	1.704,37	1.759,08
Suministros de oficina		100,00	103,21	106,52	109,94
Viajes		3.000,00	3.096,30	3.195,69	3.298,27
Imprevistos		833,00	859,74	887,34	915,82
Total		30.023,80	30.987,56	31.982,26	33.008,90
Gasto de Ventas					
Transporte		4.950,00	4.952,40	4.955,12	4.958,32
Vendedor		2.575,60	2.658,28	2.743,61	2.831,68
IESS trabajador		224,40	231,60	239,04	246,71
IESS empleador		267,60	276,19	285,06	294,21
Fondos de reserva		200,00	206,42	213,05	219,88
Empaque		10.800,00	10.909,98	10.909,98	10.909,98
Promoción		1.450,00	1.496,40	1.544,28	1.593,70
Total		20.467,60	20.731,27	20.890,14	21.054,48
Interes del préstamo		6.821,85	5.126,77	3.257,15	1.195,03
Depreciación		3.596,00	3.596,00	3.596,00	3.596,00
Depreciación (+)		3.596,00	3.596,00	3.596,00	3.596,00
Total de gastos		164.201,35	167.039,05	123.980,68	125.165,71
Rentabilidad antes de impuesto		11.798,65	52.960,95	125.352,65	168.167,62
Impuesto a la renta (25%)		1.572,86	14.910,19	38.796,16	49.499,91
Rentabilidad despues de impuesto		10.225,78	38.050,76	86.556,49	118.667,72
Inversion inicial	-109.629,00				
Prestamo	76.740,00				
Amortización deuda		16.463,35	19.753,50	20.192,28	20.330,87
Flujo de caja	-32.889,00	-6.237,56	18.297,26	66.364,21	98.336,84

9.11.- Análisis de indicadores de factibilidad

Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es un indicador de factibilidad financiera de un proyecto; este determinará la viabilidad o no de dicho proyecto en el tiempo. La tasa interna de retorno para este proyecto es del 62% mostrando un margen muy superior al 9,8% de interés que maneja actualmente la Corporación Financiera Nacional.

Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto permite observar el valor presente de los flujos de caja futuros a los cuales se los ajusta para el interés determinado. En el caso del presente proyecto el valor actual neto es \$85.971,27.

Relación beneficio – costo

Este indicador permite tomar la decisión de inversión en uno u otro proyecto. Con este dato se tienen las pautas para determinar la factibilidad del proyecto. La relación beneficio costo es de \$3,87 lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$2,87.

Tabla 32- Indicadores de factibilidad.

INDICADOR	VALOR
Valor Actual Neto	\$ 85.971,27
Tasa Interna de Retorno	62%
Relación Beneficio - Costo	\$ 3,87

9.12.- Punto de equilibrio

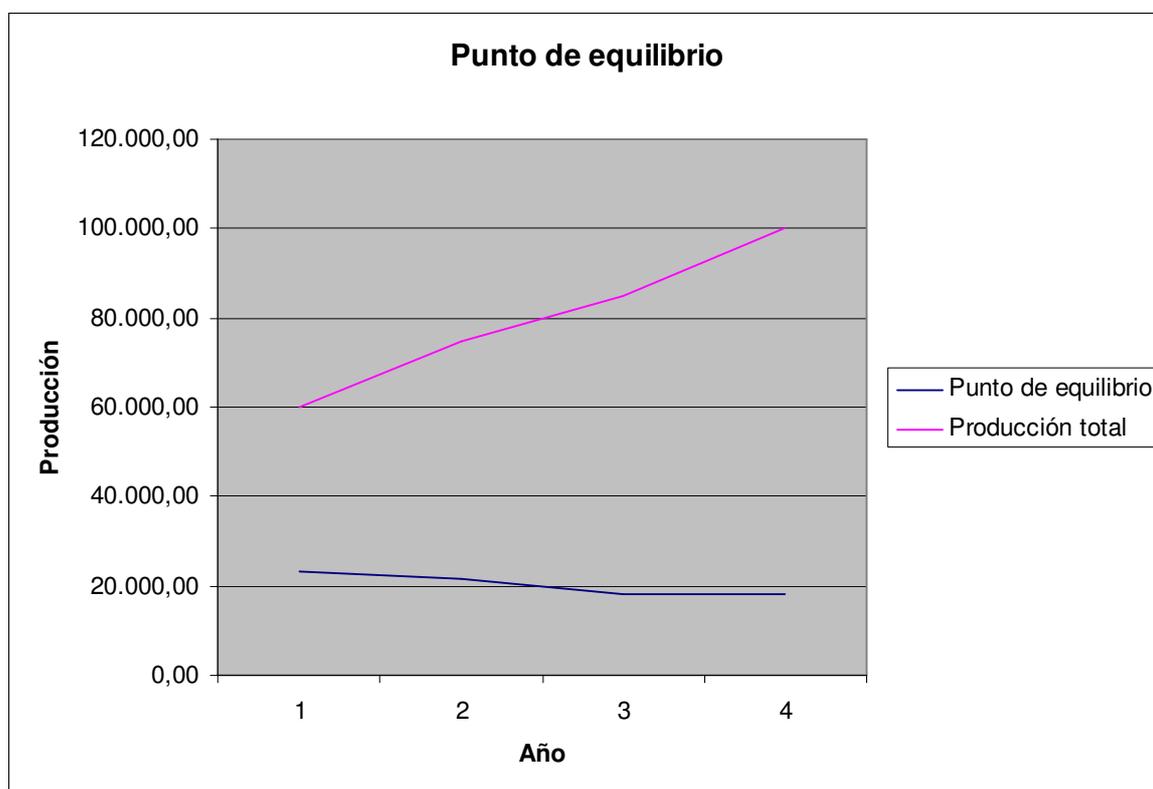
El punto de equilibrio se define como la cantidad de producto necesaria para que no se generen pérdidas ni se obtengan ganancias en el proyecto; en otras palabras, es la cantidad de producto que se debe producir y vender para cubrir los costos y gastos. El punto de equilibrio se calcula en base a la siguiente fórmula: $Pe = CFT / (PVU - CVP)$,

donde CFT son los costos fijos totales, PVU es el precio de venta unitario y CVP corresponde a los costos variables promedio. El punto de equilibrio se observa en la siguiente tabla:

Tabla 33- Punto de equilibrio.

Año	Precio	CVT	CFT	Cantidad	CVP	Punto de equilibrio
1	4,40	98.337,76	64.501,72	60.000,00	1,64	23.370,18
2	4,40	101.621,23	65.708,77	75.000,00	1,35	21.543,86
3	4,40	58.304,20	66.954,56	85.000,00	0,69	18.047,05
4	4,40	59.780,91	68.240,33	100.000,00	0,60	17.958,00

Gráfico 14.- Punto de equilibrio y producción.



Como se puede observar en el gráfico, el punto de equilibrio es relativamente bajo en comparación a la producción que se espera tener a lo largo de los 4 años. La decreciente curva del punto de equilibrio se debe a la reducción de costos a partir del tercer año en cuanto a la semilla puesto que se la obtendría de la misma plantación.

10.- CONCLUSIONES

- La piña de la variedad MD-2 presenta una amplia aceptación en el mercado internacional gracias a sus características organolépticas diferenciadas.
- Dados los altos costos de producción, el cultivo de piña se ve limitado a empresas con gran capital para la operación. Sin embargo, existen medios de financiamiento para esta actividad.
- Debido a que el proyecto contempla una producción intensiva, se pueden lograr ventajas comparativas frente a otros productores debido a una oferta constante del producto.
- Tomando en cuenta la localización del predio, la producción de la fruta se la puede realizar durante todo el año manteniendo los parámetros de calidad óptimos para la exportación.
- En el mercado nacional, la introducción de esta variedad como un producto diferenciado representa una opción interesante para la fruta que no cumpla con las normas de calidad exigidas puesto que, el análisis de las encuestas determina que el 68% de encuestados estaría dispuesto a pagar un precio mayor por una piña con las características de la variedad MD-2.
- En el mercado mundial anualmente existe una demanda insatisfecha de frutas exóticas, entre ellas la piña, razón por la cual la aceptación del producto por parte de consumidores tiene una amplia frontera de expansión.
- Los parámetros financieros del proyecto son los siguientes: VAN \$85.971,27, TIR 62% y Relación Beneficio – Costo \$ 3,87.

11.- RECOMENDACIONES

- Debido a que la inducción de la floración es una labor de gran importancia para lograr el escalonamiento de la producción, se la debe realizar de manera técnica y bajo condiciones controladas.
- Al ser un cultivo intensivo, se ve mermada la posibilidad de utilización de controles biológicos para la obtención de una certificación ambiental. Sin embargo, para reducir los impactos ambientales y sociales se recomienda realizar un programa de manejo integrado de plagas y enfermedades con el fin de reducir las aplicaciones químicas.
- Se recomienda realizar capacitaciones periódicas al personal de planta de la finca con el fin de mejorar los procesos productivos.
- Se debe realizar una mecanización gradual de los procesos de la finca con el fin de incrementar la producción hasta llegar al 100% de su capacidad en el cuarto año de producción, de esta manera se logrará la estandarización de la calidad de la fruta.
- Es importante llevar a cabo una campaña publicitaria con el fin de dar a conocer las características de la variedad MD-2 en relación a otras variedades para su introducción en el mercado local y así justificar su precio.
- Se recomienda la participación en ferias internacionales con el fin de dar a conocer el producto. Se debe hacer énfasis en países asiáticos puesto que presentan un importante y atractivo mercado para frutas exóticas.
- Dado el potencial de procesamiento de la fruta, se espera, en una etapa posterior, el establecimiento de una planta de procesamiento para un mejor aprovechamiento de la fruta que no cumpla con los parámetros de exportación.

\$0,50 - \$ 0,75	
\$ 0,76 - \$ 1,00	
\$ 1,01 - \$ 1,50	
\$ 1,51 - \$ 2,00	

8.- ¿Qué tamaño de piña prefiere para su consumo? (Marque con una X)

Pequeña (500-800gramos)	
Mediana (800- 1200gramos)	
Grande (1200 a 2000gramos)	

9.- Con una X marque el rango que corresponda a sus ingresos familiares

\$ 500 o menos	
\$ 501 - 1000	
\$ 1001 o mas	

13- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- **CENTENO, Gabriela.** “Perfil de Mercado”. Marzo 2005
- 2.- **CONTRERAS, Edmundo.**”Plan Estrategico de Exportación de Piña”. Universidad Agraria del Ecuador. 2001.
- 3.- **CONTRERAS, Ricardo.** Piña: Informe Bi mensual de los Estados Unidos. 2002. International Agribussines.
- 4- **CORPEI.** “Manual de manejo de la piña”. Obtenido en línea y disponible en : <www.proexant.org.ec/manual%20de20pi%F1a.htm>
- 5- **CORPEI.** “Ficha técnica de la piña”. Obtenido en línea y disponible en: <http://www.corpei.org/FrameCenter.asp?Ln=SP&Opcion=3_2_16>
- 6- **CUBERO, Maritza.** “Generalidades”, SICA, 2002. Obtenido en línea y disponible en: <<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/index.html>>
- 7- **DE LA CRUZ J. S.H, García.** “Operaciones poscosecha de la piña”. N/F. 16-02-07. Obtenido en línea y disponible en: < <http://www.fao.org/inpho/content/compand/text/ch33s/AE614s02.htm>>
- 8- **El Universo.** “Cultivo de piña en ampliación” 6/06/2006. Obtenido en línea y disponible en: <www.eluniverso.com.ec>
- 9- **Fao.** “Perfil del producto Piña”. Obtenido en línea y disponible en: <<http://des.everacruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/PINHA.PDF>>
- 10- **GAMBLEY, Cherie.** “Pineapple Marketing and the export potential of ecuadorian fresh pineapple to the United States market”. Pineapple News may 2004: 26 – 30.

- 11- **HERNANDEZ, E.** “Como cultivar piña para obtener altos rendimientos”. Corporación Universitaria de Ciencias Agropecuarias. 1989: Bogota.
- 12- **Infoagro.** “El cultivo de piña”. Obtenido en línea y disponible en: <http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/pina.htm>
- 13- **“La piña ecuatoriana es la mas apetecida en Chile”.** DINERO: Diario de negocios agosto 2004. 36-39.
- 14- **MONTOYA, A.** “Compilado de Técnicas de Manejo de Postcosecha”. 1992: Medellín.
- 15- **MORALES, et.al.** 13 de junio del 2005 “Plant Patent Application Publication”. Morales et al. Pineapple Plant Named “Honey Gold”.
- 16- **MORENO, Manuel.** “Información personal”. 12 de agosto del 2007.
- 17- **PRODUCTORA Cartonera,** “Cajas de cartón para piñas de exportación” Obtenido en línea y disponible en: <www.procarsa.com.ec>
- 18- **SALAZAR, R. et.al.** “Sistema de cultivo de la piña”. 1994. ICA: Bogotá.
- 19- **SICA.** “Estado mundial de la piña”. 2002. Obtenido en línea y disponible en: <[ww.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/pina/principal](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/pina/principal)>
- 20- **SICA.** “Piña”. 2002. Obtenido en línea y disponible en: <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/pina/piña_mag.pdf>
- 21- **SICA.** “Requerimientos Mínimos de Calidad”. 2002. Obtenido en línea y disponible en: <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/pina/iica_1_2.htm>

22.- **Universidad Tecnológica América.** “Manual de manejo de la piña”. Obtenido en línea y disponible en: <http://www.proexant.org.ec/HT_Piña.html>