

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD FINANCIERA DE LA  
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA TEEJET MATRIX PRO EN UNA  
EMPRESA EXPORTADORA DE PIÑA**

Trabajo final de graduación aceptado por la Comisión del Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas, de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar por el posgrado de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas

LUIS DIEGO RETANA ZÚÑIGA

Carné 952396

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2013

## **Dedicatoria**

Espero retribuir con esta dedicatoria al menos una pequeña parte de toda la dedicación que he recibido de ellos a lo largo de mi vida.

A Dios y a mis padres.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios, mis padres y mis hermanos, sin ellos no hubiera sido posible llegar a cumplir esta realización personal y profesional. Al profesor Juan Ricardo Jiménez Montero por la orientación brindada en la realización de este proyecto. A todos los maestros y profesores a lo largo de mi vida. Al dueño de la compañía por permitirme realizar el presente estudio, externar mi admiración por el negocio que ha desarrollado. Al señor Alejandro Gutiérrez por su ayuda, apoyo y consejo. A Lilliana Núñez.

Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Comisión del Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas, de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas.

---

Dr. Anibal Barquero Chacón  
Director de Programa de Posgrado

---

Jorge Arrea Jiménez, MBA  
Profesor Coordinador

---

Mauricio Guevara Guzmán, MBA  
Profesor Guía

---

Ing. Josué Pineda Sura  
Supervisor Laboral

---

Luis Diego Retana Zúñiga  
Estudiante

## Contenido

# DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD FINANCIERA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA TEEJET MATRIX PRO EN UNA EMPRESA EXPORTADORA DE PIÑA

Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos.....	iii
Hoja de aprobación .....	iv
Índice de diagramas .....	viii
Índice de gráficos .....	ix
Índice de cuadros .....	x
Índice de imágenes .....	xii
Índice de anexos .....	xiv
Índice de siglas y abreviaturas .....	xv
Resumen.....	xvi
Introducción.....	1
Capítulo I Marco teórico .....	7
1.1 Preparación y evaluación de proyectos.....	7
1.2 Los flujos de caja.....	27
1.3 Valor actual neto.....	31
1.4 Tasa interna de retorno.....	37
1.5 El Valor actual neto y la tasa interna de retorno.....	40

1.6	Período de recuperación de la inversión.....	42
Capítulo II Descripción de la empresa y análisis de su entorno .....		45
2.1	Antecedentes históricos.....	45
2.2	Descripción de la empresa.....	48
2.3	Misión y visión de Piñas del Sol.....	52
2.4	Volumen de exportaciones manejado y proyectado.....	56
2.5	Operativa del negocio.....	58
2.6	Proceso de siembra y cosecha.....	65
2.7	Especificaciones de calidad.....	68
Capítulo III Descripción del sistema <i>Teejet Matrix Pro</i> y la viabilidad financiera de su implementación en la empresa.....		79
3.1	El sistema <i>Teejet Matrix Pro</i> .....	79
3.2	Análisis de la inversión.....	82
3.2.1	Análisis de flujos de efectivo.....	92
Conclusiones.....		112
Recomendaciones.....		114
Referencias Bibliográficas.....		116
Anexo metodológico.....		120
Objetivo 1.....		120
Objetivos 2 y 3.....		121
Objetivos 4 y 5.....		122
Anexos complementarios .....		124

ANEXO 1: Documento de Chiquita de Lista de Ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (Piña) .....	124
ANEXO 2: Reporte de Aplicación Teejet Matrix Pro.....	131

## Índice de diagramas

Diagrama N° 1: Clasificación de proyectos .....	12
Diagrama N°2: Proceso en días de la piña desde su cosecha hasta su venta al consumidor final .....	64



## Índice de gráficos

Gráfico N°1: Contenedores exportados y proyectados para el 2012..... 56

Gráfico N°2: Porcentaje promedio de participación de ventas por cliente ..... 57

## Índice de cuadros

Cuadro 1 Días de duración de llegada a puertos de destino utilizados por Piñas del Sol para sus exportaciones .....	63
Cuadro 2 Distribución en porcentajes de frutas y de rechazo obtenidos en el año 2011 y escenarios proyectados optimista, conservador y pesimista usando el <i>Teejet Matrix Pro</i> .....	84
Cuadro 3 Detalle de inversión en sistema <i>Teejet Matrix Pro</i> y equipo agrícola adicional .....	89
Cuadro 4 Total de cajas obtenido de la producción con la tecnología actual ...	95
Cuadro 5 Flujo de efectivo con la actual tecnología .....	97
Cuadro 6 Total de cajas obtenido de la producción proyectada en el escenario de operación optimista con la nueva tecnología.....	98
Cuadro 7 Flujo de efectivo con la nueva tecnología en escenario optimista ..	101
Cuadro 8 Flujos incrementales con proyecto o sin él en el escenario de operación optimista .....	102
Cuadro 9 Total de cajas obtenido de la producción proyectada en el escenario de operación conservador con la nueva tecnología .....	103
Cuadro 10 Flujo de efectivo con la nueva tecnología en escenario conservador .....	104
Cuadro 11 Flujos incrementales con proyecto o sin él en el escenario de operación conservador.....	105
Cuadro 12 Total de cajas obtenido de la producción proyectada en el escenario de operación pesimista con la nueva tecnología.....	106
Cuadro 13 Flujo de efectivo con la nueva tecnología en escenario pesimista	107

Cuadro 14 Flujos incrementales con proyecto o sin él en el escenario de operación pesimista .....	108
Cuadro 15 Total de cajas obtenido de la producción proyectada en escenario calculado para cubrir la demanda mínima del cliente.....	109
Cuadro 16 Flujo de efectivo con la nueva tecnología en escenario calculado para cubrir la demanda mínima del cliente.....	110
Cuadro 17 Flujos incrementales con proyecto o sin él en escenario calculado para cubrir la demanda mínima del cliente.....	111

## Índice de imágenes

Imagen N°1: Imagen publicitaria de la próxima feria <i>Fruit Logistica</i> .....	46
Imagen N°2: Imagen publicitaria de CADEXCO acerca de la próxima feria <i>Fruit Logistica</i> .....	47
Imagen N°3: Operación en planta empacadora de piña.....	59
Imagen N°4: Proceso de transporte de exportaciones marítimas .....	62
Imagen N°5: Ilustración de Naviera MSC utilizada por Piñas del Sol.....	63
Imagen N°6: Introducción de documento de especificaciones de calidad elaborado por la marca Chiquita .....	68
Imagen N°7: Tabla de colores externos .....	69
Imagen N°8: Color Bajo.....	70
Imagen N°9: Color alto .....	71
Imagen N°10: Imagen de quema de sol .....	71
Imagen N°11: Mal de Erwinia .....	72
Imagen N°12: Daño de Roedor .....	73
Imagen N°13: Mal de Thielaviopsis .....	74
Ilustración N°14: Daño de Thecla.....	75
Imagen N°15: Daño de Elaphria.....	76
Imagen N°16: Cochinilla.....	77
Imagen N°17: Fotografía de consola Teejet Matrix Pro instalado en maquinaria .....	80
Imagen N°18: Fotografía de sensor del <i>Teejet Matrix Pro</i> instalado en maquinaria.....	80

Imagen N°19: Fotografía de válvulas de secciones de barra del Teejet Matrix Pro instaladas en maquinaria .....	81
Imagen N°20: Ilustración del componente <i>Matrix</i> .....	82
Imagen N°21: Fotografía de Spray Boom en ángulo frontal.....	90
Imagen N°22: Fotografía de Spray Boom en ángulo lateral .....	91
Imagen N°23: Tanqueta Almacenadora .....	92

## Índice de anexos

ANEXO 1: Documento de Chiquita de Lista de Ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (Piña) .....	124
ANEXO 2: Reporte de Aplicación Teejet Matrix Pro.....	131

## Índice de siglas y abreviaturas

AO:	Apalancamiento operativo
BL:	“Bill of Lading”, Contrato de Transporte Marítimo Internacional
CADEXCO:	Cámara de Exportadores de Costa Rica.
CANAPEP:	Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña.
CIF:	“Cost, insurance and freight”, costo, seguro y flete
FOB:	“Free on Board”, libre a bordo
FREIGHT COLECT:	Pago en destino del flete de la mercadería
GAO:	Grado de apalancamiento operativo
GPS:	“ <i>Global Positioning System</i> ”, Sistema de Posicionamiento Global
PROCOMER:	Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica
TIR:	Tasa interna de retorno
TREMA:	Tasa de retorno mínima aceptable
VAN:	Valor actual neto

## Resumen

Retana Zúñiga; Luis Diego.

### **DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD FINANCIERA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA TEEJET MATRIX PRO EN UNA EMPRESA EXPORTADORA DE PIÑA.**

Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas.-San José, CR.:

L. D. Retana Z., 2013.

145 h.- 44 il.- 52 refs.

El objetivo general del trabajo es determinar mediante un análisis financiero si es rentable o no la adquisición e implementación del sistema *Teejet Matrix Pro* en una empresa exportadora de Piña.

La organización investigada se dedica a producir y exportar piña a Europa, Estados Unidos de América, Eslovenia, Turquía y Dubai. La empresa es un participante importante del mercado y debe optimizar su control de calidad para mantener y extender sus negocios a nivel mundial. La última cosecha presentó baja calidad debido a un error humano en las aplicaciones de insumos lo que trajo consecuencias graves en imagen y resultados financieros a la empresa, como solución a este problema se analizará financieramente la opción de implementar en la compañía el sistema de *software* y *hardware Teejet Matrix Pro*, el cual ordena en base a un cronograma y da seguimiento por medio de GPS a las aplicaciones de insumos necesarios lo que es determinante para obtener la mejor calidad de piña.

Se analizará la viabilidad financiera de la implementación del sistema *Tee Jet Pro*, para determinar si se justifica la inversión que se debe realizar en caso de adquirirlo.



Dentro de sus principales conclusiones se encuentra que aún en el escenario con el resultado menos favorable con la operación del *Teejet Matrix Pro* hay un mejor el resultado del que se obtendría trabajando con la tecnología actual. Además es urgente una mejora en la producción pues está en riesgo el negocio de no brindarse el nivel de fruta que se requiere. El porcentaje de rechazo en planta no debe ser mayor al 12,5%, lo cual es posible con la implementación del *Teejet Matrix Pro*, a diferencia del porcentaje de rechazo del 25% obtenido en la última cosecha con la tecnología actual.

Con base en todo lo anterior, se recomienda que Piñas del Sol realice la implementación del sistema *Tee Jet Matrix Pro* a su proceso productivo, ya que según se muestra en los flujos de fondos proyectados, el resultado de la inversión en dicho equipo es muy rentable para la empresa.

Palabras clave:

APLICACIONES DE INSUMOS; BRIX; CALIDAD; EXPORTACIONES; INVERSION; PIÑA; TEEJET

Director de la investigación:

Mauricio Guevara Guzmán, MBA

Unidad Académica:

Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas

Sistema de Estudio de Posgrado

## Introducción

En la actualidad, es muy rápida la velocidad con la que se dan los cambios en los mercados y las herramientas tecnológicas. El negocio de la piña no es la excepción y nuestra compañía dedicada a su producción y exportación debe seguir el ritmo de los cambios que se dan para mantener su posición en el mercado.

Para hacer frente a la competencia, la empresa debe aprovechar los recursos tecnológicos disponibles que le permitan optimizar la calidad de su producto. Ofreciendo un producto de calidad diferenciada por apariencia y sabor se logra la satisfacción del cliente final, lo que se traduce en ventas y en resultados para la empresa; sin embargo, estos resultados deben ser analizados frente a las inversiones que deben ser realizadas y, de esta manera, determinar la rentabilidad que se está generando.

A nivel de sistemas informáticos, los cambios son muy marcados y los programas de cómputo cada vez poseen mayores aplicaciones, las que, por ejemplo, en el caso de nuestra empresa, permitirán realizar un seguimiento de labores que son llevadas a cabo en la finca, la cual se subdivide en lotes. De esta manera, el sistema brinda por cada lote de la finca la posibilidad de controlar las labores realizadas y dar información referente al rendimiento en términos de calidad del producto que va a obtenerse en la cosecha.

La calidad del producto es calificada de una forma muy rigurosa, se clasifica como fruta "premiun" apta para el consumo humano, con lo que se obtiene el estándar de exportación que maneja la empresa. Es importante

señalar, también, que los precios de la piña se rigen de acuerdo con los tamaños de la fruta, logrando un mejor precio y una mayor aceptación en el mercado con fruta más grande. Así las cosas, la fruta más grande es la de tamaño 5 y la fruta más pequeña es tamaño 10. La medición corresponde a la cantidad de unidades de fruta que se acomodan en una caja estándar.

Para lograr obtener las mejores frutas, las labores que deben ser controladas son básicamente las aplicaciones de insumos en cada lote en el momento preciso. Dichas labores pueden ser controladas por el sistema *Teejet Matrix Pro*, en términos de programación de los cronogramas adecuados y dando seguimiento a la aplicación en sí, eliminando el error humano que pueda existir y consiguiendo, de esta manera, el mejor producto posible, 13 meses después de su plantación.

La empresa, fundada en el año 2009, pertenece a un único dueño, costarricense, domiciliado en el país, quien con su visión ha logrado establecerse en el mercado como un participante importante en el negocio de la piña. Las exportaciones son mayormente realizadas a Europa y Estados Unidos de América y en algunos casos a Eslovenia, Turquía y Dubai.

Desde la fundación de la empresa hasta hoy en día, las labores descritas de programación de cronogramas y seguimiento a aplicaciones han sido llevadas de forma manual, obteniendo, en ocasiones, resultados satisfactorios y en el caso de la última cosecha, un resultado muy deficiente, lo que afectó negativamente los ingresos y la imagen de la compañía.

En procura de que la situación anterior no se repita, la empresa está tomando en cuenta la posibilidad de implementar el sistema *Teejet Matrix Pro*,

lo que significa una inversión considerable en el *software*, *hardware* y en capacitaciones para el manejo de este que deben ser impartidas a los colaboradores de la compañía. Dicho sistema mejorará el control de la operación, por lo tanto la calidad del producto, lo cual tiene una repercusión directa y positiva en las finanzas de la empresa.

Considerando lo anterior, el objetivo, de este estudio, es determinar mediante un análisis financiero si es rentable o no la adquisición del sistema *Teejet Matrix Pro* para la empresa y demostrar al accionista dueño de la compañía por medio de la aplicación y explicación de técnicas financieras como la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN) la justificación de la adquisición de dicha herramienta tecnológica.

La meta del proyecto es asesorar al dueño de la compañía para que realice la mejor decisión, conjuntamente en lo personal con el cumplimiento de uno de los requisitos de graduación de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas. Dentro de las razones de la realización de este estudio, se encuentra la aplicación a la realidad de los temas desarrollados a lo largo de la maestría y experimentar el impacto de esta aplicación en la toma de decisiones.

El alcance del proyecto estará centrado en concluir si la empresa debe realizar la inversión para adquirir el sistema *Teejet Matrix Pro*, haciendo un análisis de estados financieros, de flujos de la compañía y del mercado nacional e internacional.

Dentro de las limitaciones del proyecto, cabe señalar que la información financiera de la compañía, deberá ser modificada para guardar la

confidencialidad de los datos a discreción de la gerencia. De igual forma, se empleará un nombre de fantasía para la empresa que será “Piñas del Sol”, y se omitirán datos como ubicación exacta y cualquier información que, de alguna manera comprometa los intereses de la empresa. Procurará precisarse al máximo las estimaciones para que no distorsionen la investigación, ya que también es de interés tanto del autor como del dueño de la compañía lograr los datos más exactos posibles para la toma de decisiones, lo que representa el aporte más importante por realizar con este estudio.

El objetivo general de este proyecto es determinar mediante un análisis financiero si es rentable o no la adquisición e implementación del sistema *Teejet Matrix Pro* en la empresa Piñas del Sol S.A.

Como objetivos específicos están:

1. Puntualizar las herramientas teóricas por utilizar para el análisis, explicando y justificando el uso de estas.
2. Definir el entorno de mercado en el cual se está negociando, sus particularidades y las del negocio en sí, para brindar al lector una idea de todo lo que acontece y debe tomarse en cuenta, pues afecta la toma de decisiones.
3. Describir la posición de la compañía como participante en el mercado ya descrito, su desempeño y su potencial.
4. Hacer análisis financiero de la compañía desde sus inicios 2009 al 2011, por medio de estados financieros de Balance de Situación, Estados de Resultados, Flujos de Fondos. Además de realizar una

proyección de flujos de fondos con y sin la aplicación del sistema *Teejet Matrix Pro* para comparar resultados de rentabilidades.

5. Determinar producto del análisis realizado, la adquisición o no del sistema *Teejet Matrix Pro*.

En el capítulo I se enmarcarán los conceptos teóricos que se utilizarán para llevar a cabo el análisis financiero y determinar con este la mejor decisión. Para dar al lector una idea clara, buscará justificarse el porqué se están empleando los medidores financieros que se utilizarán, esto con explicaciones del autor y respaldos bibliográficos especializados en la materia.

En el capítulo II tratará de describirse a la empresa, su entorno y su posición a nivel nacional e internacional. Este capítulo refiere entrevistas a personeros de la compañía, conocedores técnicos de la materia y del negocio que se desarrolla, abarcando aspectos relevantes que no deben dejarse de lado en la toma de decisiones, los cuales evidencian que el análisis numérico es importante; sin embargo, debe recalarse que todo negocio tiene sus particularidades, las cuales, también, deben ser tomadas en cuenta.

El Capítulo III desarrollará el análisis financiero de la empresa, aplicando las herramientas de medición a los estados financieros de análisis horizontal, vertical, DuPont y razones y así establecer la situación actual de la empresa.

Posteriormente, se hará un análisis financiero basado en flujos de efectivo esperados que permitan determinar si la adquisición del sistema *Teejet Matrix Pro* es rentable o no, aplicando cálculos de tasa interna de retorno y el valor actual neto.

Finalmente, se brindarán las conclusiones y se determinará si se justifica la inversión en el sistema *Teejet Matrix Pro*.

## Capítulo I. Marco teórico

Se mencionan y explican en el presente capítulo los conceptos teóricos que se utilizarán para llevar a cabo el análisis financiero y determinar con éste la mejor decisión, objeto de este estudio.

### 1.1 Preparación y evaluación de proyectos

En el presente estudio se realizará un estudio de la viabilidad financiera para la implementación del sistema de *software* y *hardware Teejet Matrix Pro*, lo que implica además incluir maquinarias complementarias necesarias para el funcionamiento del dispositivo. Lo anterior comprende la realización de todo un proyecto el cual debe ser previamente preparado y evaluado, para determinar si la inversión vale la pena, es decir si es rentable, lo cual es la idea inicial lógica de razonar. Sin embargo, se debe tomar en cuenta un aspecto importante que se detalla tanto en la teoría como en la práctica: no siempre un proyecto rentable debe ser escogido y uno no rentable desechado, ya que en la toma de la decisión se deben tomar en cuenta otros aspectos además de los números que arroja el resultado del proyecto, aspectos de tipo estratégico, para cumplir con un requisito legal por ejemplo en materia de conservación del ambiente que a su vez beneficie la imagen de la compañía. De igual manera puede darse el caso de que un proyecto sea rentable, pero por restricciones legales no pueda ser llevado a cabo por la compañía.

Un proyecto es una opción de inversión que se debe realizar para llevar a cabo una tarea determinada en la operativa de un negocio, o bien en el aprovechamiento de la oportunidad de llevar a cabo un nuevo negocio. El objetivo es que el proyecto cumpla con la condición de ser la mejor alternativa



para resolver la necesidad que se presenta con el mayor nivel de rentabilidad posible.

Según Sapag: “*el proceso de un proyecto reconoce cuatro grandes etapas: Idea, preinversión, inversión y operación*”.<sup>1</sup>

La idea identifica situaciones que pueden desarrollarse y convertirse en negocios u oportunidades de generar un rendimiento a la compañía, dichas ideas deben responder preguntas en diferentes planos de interés para que puedan ser llevadas a cabo, inicialmente se deben plantear en el plano comercial, técnico, organizacional, legal, ambiental, financiero o económico y social.

En el plano comercial se debe responder la pregunta de que si el producto realmente es valorado por el mercado final, es decir si el producto ideado va a ser bien recibido por los consumidores y tendrá la demanda que se espera para que sea rentable.

En el plano técnico la consulta que se debe despejar es si se tienen los recursos, la tecnología y las condiciones necesarias para desarrollar la idea que se está planteando, ya que de lo contrario la idea y el proyecto por ende se verán imposibles de realizar.

En el plano organizacional se debe contestar si realmente se dispone del *know how* y la capacidad administrativa, ya que las nuevas ideas deben ser llevadas a cabo y el personal debe tener la capacidad en términos de conocimiento o se debe pensar también en las capacitaciones que deben recibir los colaboradores para poder desarrollar el proyecto. Además si la

---

<sup>1</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill.p.21.

estructura actual de la empresa tiene la capacidad para hacer el proyecto o si se debe reestructurar o adicionar al personal ya existente más colaboradores para llevar a cabo el proyecto.

En el plano legal se debe contestar a la pregunta de que si existe alguna restricción para llevar a cabo la idea, puesto que si alguna ley restringe en alguna medida el desarrollo de la idea, obviamente ésta no podrá ser llevada a cabo.

En el plano ambiental la interrogante será de que si con la idea se genera un impacto ambiental negativo, se debe tener especial cuidado con este punto ya que debe ser un aspecto que más bien juegue a favor de la imagen de la compañía y contrario a ser un aspecto negativo, pueda ser utilizado a nivel de *marketing* como creador de un posicionamiento en la mente de los consumidores de una compañía que se preocupa por el ambiente y que más bien contribuye con éste, lo cual hay que realizar en la medida de las posibilidades de la empresa, regularmente lograr este objetivo conlleva un costo alto, pero a largo plazo crea un intangible muy importante para la compañía.

En el plano financiero se debe pensar inicialmente en la respuesta de que si se tienen los recursos necesarios disponibles para desarrollar la idea y si los ingresos son mayores a los costos.

En el plano ético la pregunta será si la idea del proyecto es acorde con los principios y valores generalmente aceptados por la sociedad, esto es de vital importancia, ya que no se puede trabajar sobre una idea que para empezar no es vista con buenos ojos por el público en general.

En el plano emocional debemos contestar si la idea motiva a su realización, si no se posee esa motivación como un motor que mueve a los colaboradores a realizar el proyecto, este muy difícilmente podrá ser llevado a cabo ya que no se cuenta con un ambiente apto que genere la realización del proyecto.

En el plano social debe responderse la interrogante de que si la idea satisface los intereses de la comunidad, vista esta como la comunidad en un ámbito país y dependiendo del tamaño de la organización en un plano global, si la idea beneficia a los sectores sociales esto será bien recibido por el mercado y consecuentemente la demanda del producto será la mejor, lo que a su vez beneficiará los intereses de la compañía en términos de rendimiento.

En este punto inicial de análisis de la idea, se realiza lo que es denominado el perfil, basados en el sentido común, información a la mano y la experiencia con la que se cuente, se valora la idea, el valor de realizar este análisis previo es el de no empezar a incurrir en grandes gastos que son generados por estudios más especializados de prefactibilidad y factibilidad si de hecho la idea deberá ser desechada desde el principio y la causa puede ser identificada con la realización del perfil de la idea, con estimaciones muy generales de los costos, gastos e ingresos que den un resultado inicial el cual indica si se debe seguir considerando o no el realizar la idea.

*“En una primera etapa se preparará el proyecto, es decir, se determinará la magnitud de sus inversiones, costos y beneficios. En una segunda etapa, se*

*avalará el proyecto, en otras palabras se medirá la rentabilidad de la inversión. Ambas etapas constituyen lo que se conoce como la preinversión”.*<sup>2</sup>

En estos cálculos y apreciaciones deben ser tomados en cuenta otras situaciones que se presentan y no solamente los números, ya que si no son tomados por ejemplo los gustos y preferencias de los clientes, los proyectos, a pesar de arrojar buenos resultados de preinversión pueden verse afectados y resultar no ser tan rentables como se calculó en la etapa previa. También pueden darse cambios de índole tecnológica los cuales son determinantes en el éxito de un proyecto y son cambios muy comunes en la actualidad. Cambios políticos son también muy importantes y definen el camino de algunos proyectos al éxito o al fracaso o de primera entrada los hacen inviables, políticas gubernamentales, relaciones internacionales deben ser revisadas para garantizar que un proyecto marche bien.

*“La inestabilidad de la naturaleza, el entorno institucional, la normativa legal y muchos otros factores hacen que la predicción perfecta sea un imposible.*

*Lo anterior no debe servir de excusa para no evaluar proyectos. Por el contrario, con la preparación y evaluación será posible reducir la incertidumbre inicial respecto de la conveniencia de llevar a cabo una inversión. La decisión que se tome con más*

---

<sup>2</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. Ed.). Chile: Mc Graw-Hill,p.3.

*información siempre será mejor, salvo el azar, que aquella que se tome con poca información”.*<sup>3</sup>

Sapag y Sapag clasifican los proyectos según el objetivo de estudio y por la finalidad de la inversión. De esta manera según el objeto o finalidad de estudio, se tienen tres formas de obtener los flujos de caja.

Diagrama N° 1

Clasificación de proyectos



Fuente: Sapag, C.R. y Sapag, C.N., (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ta edición). Chile: Mc Graw-Hill.p.7.

La primera es la que obtiene la rentabilidad del proyecto del total de la inversión realizada sin importar de donde provengan los recursos, una segunda visión en la que se mide la rentabilidad de los recursos propios invertidos y la tercera es la medición de la capacidad del proyecto en si para poder hacer

<sup>3</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill, p.3.

frente a los pagos que hay que realizar si el proyecto es realizado con financiamiento. Con estas clasificaciones se puede identificar la rentabilidad obtenida por el accionista y la que genera el proyecto en sí.

La otra clasificación de los proyectos es dependiendo de la finalidad o el objeto de la inversión, entonces se distinguen aquí dos categorías, la primera de proyectos de creación de nuevos negocios o empresas y la segunda de proyectos que persiguen llevar a cabo un cambio o implementación en una empresa que ya está en marcha. Resultando que para nuestro objeto de estudio, el caso es clasificado dentro de la finalidad o el objeto de la inversión en la categoría de implementación de una mejora en una empresa en marcha.

Respecto a la consideración de la magnitud de inversiones, costos y beneficios que se obtienen con la primera categoría de negocio nuevo, se tomarán en cuenta todos los que se generen desde un inicio. Para la segunda categoría que es la que enmarca nuestro estudio, solo se tomarán en cuenta las inversiones, costos y beneficios que son directamente relacionadas con el proyecto que se va a implementar, de modo que todos los costos fijos relacionados no serán tomados en cuenta ya que se incurre en estos independientemente de se lleve a cabo o no el proyecto.

En cuanto a la evaluación de proyectos en sí, Sapag menciona que de darse la evaluación de un mismo proyecto a dos especialistas evaluadores diferentes, seguramente se obtendrá un resultado puntual diferente de cada uno de estos, por el hecho de que las estimaciones de rendimiento y costos futuros serán diferentes. Estimaciones de precios esperados, costos de insumos, avances tecnológicos, el comportamiento de la demanda, el comportamiento de la competencia, cambios en la política y el entorno en

general, en un horizonte de tiempo que regularmente es de diez años, son producto de supuestos y estimaciones diferentes de parte de los evaluadores, tanto por las variables mencionadas como por otras decisiones que deben tomarse al realizar un proyecto, como los son las decisiones de compra de los locales comerciales a utilizar o el alquiler de los mismos; si se manejará la operación con sistemas computarizados o manuales; si se trabajarán varios turnos; si las ventas se harán solo de contado o también a crédito; en fin un sinnúmero de variables supuestas que afectarán y darán resultados diversos de tantas combinaciones posibles a realizar, sin embargo éstas combinaciones no pueden ser hechas al azar, sino que deben obedecer una realidad o experiencia que se da en el ámbito donde el proyecto se va a llevar a cabo, en base a este criterio se obtendrá una evaluación y estimación razonables. Estas estimaciones se pueden posteriormente sensibilizar, lo que significa realizar cambios en las variables para ver de qué manera afecta a la rentabilidad y así considerar llevar a cabo mayores estudios o desechar el proyecto, con este paso se concluye la etapa de preinversión.

*“El estudio de proyectos, cualquiera sea la profundidad con que se realice, distingue dos grandes etapas: la de formulación y preparación, y la de evaluación. La primera tiene dos objetivos: definir todas las características que tengan algún grado de efecto en el flujo de ingresos y egresos monetarios del proyecto, y calcular su magnitud. La segunda etapa, con metodologías muy definidas, busca determinar la rentabilidad de la inversión en el proyecto”.*<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill,p.23.

En la etapa de preparación y evaluación, se deberán realizar la toma de muchas decisiones que van a ir construyendo el proyecto en términos de condiciones que se deben establecer, como la de trabajar con estructuras físicas propias lo que conlleva la inversión o si se tomarán en alquiler, para la toma de todas estas decisiones es recomendable que se realice un estudio de perfil para cada caso y así ir definiendo las condiciones e ir dando forma al proyecto.

Lo anterior aplicado al presente estudio, significará la toma de decisiones tales como si la maquinaria adicional que se requiere para poner en funcionamiento el *Teejet Matrix Pro* deberá ser adquirida o arrendada, si se optará por la formulación de procesos parcialmente manuales o si automatizará totalmente la operación, consecuentemente afectando en costos de operación o en montos de inversión que darán la forma al proyecto en lo que a flujos de fondos se refiere.

*“En la etapa de formulación y preparación se reconocen, a su vez, dos subetapas: una que se caracteriza por recopilar información (o crear la no existente), y otra que se encarga de sistematizar, en términos monetarios, la información disponible. Esta sistematización se traduce en la construcción de un flujo de caja proyectado, que servirá de base para la evaluación del proyecto”.<sup>5</sup>*

Aplicando la cita anterior a este estudio, efectivamente en los siguientes capítulos, se plantea la situación de la empresa y se recupera la información necesaria, además de los datos informativos de costos de la nueva adquisición para dar paso a la creación del flujo de caja proyectado del que se arranca la

---

<sup>5</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill,p.23.



evaluación del proyecto y se considerará apropiada o no la implementación del sistema *Teejet Matrix Pro* en el proceso productivo.

*“Por otra parte, en la etapa de evaluación es posible distinguir tres subetapas: la medición de la rentabilidad del proyecto, el análisis de las variables cualitativas y la sensibilización del proyecto.*

*Cuando se calcula la rentabilidad, se hace sobre la base de un flujo de caja que se proyecta a su vez, sobre la base de una serie de supuestos. El análisis cualitativo complementa la evaluación realizada con todos aquellos elementos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto”.*<sup>6</sup>

En la etapa de evaluación de este estudio se considerará la medición de la rentabilidad con base en los flujos de fondos que se desarrollarán. Se tomarán en cuenta además las otras dos subetapas que se mencionan en la cita, ya que las variables cualitativas no deben ser menospreciadas. Para esto se requiere de la asesoría de expertos en el negocio en el que se va a realizar el proyecto; para este caso se tomará la experiencia que tiene en el campo el gerente de operaciones de la empresa, el cual con toda propiedad nos puede indicar los puntos no cuantitativos en los que se deberá tener cuidado ya que estos pueden llegar a ser tan importantes como para tener que desechar el proyecto.

Es en este punto donde los aportes realizados por el personal experto en el negocio también aportarán los datos relevantes para realizar un estudio técnico que revele el monto de la inversión que se debe hacer y los costos en lo que se debe incurrir por la implementación del nuevo sistema. El *Tee Jet*

---

<sup>6</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill, p.24.

*Matrix Pro*, ofrece unas prestaciones que a nivel técnico demuestran que se mejoraría el proceso productivo, sin embargo se deberá analizar el proyecto a nivel financiero, esto con base en el estudio de inversión, costos y beneficio obtenido para así justificar con rentabilidad apropiada el uso de la nueva tecnología.

Además debe ser considerado un estudio de mercado, para tomar en cuenta los ingresos que se pueden percibir producto de la demanda estimada de los bienes. Con base en esta estimación de demanda también se pueden establecer los requerimientos necesarios para satisfacer dicha demanda y se pueden plantear además las formas en la que se administrarán financieramente las transacciones que van a ser llevadas a cabo, es decir, dicho estudio de mercado nos permite crear un escenario completo de la operativa del negocio a nivel comercial, afectando a su vez muchos valores a nivel financiero.

Para realizar un estudio de mercado,

*“Metodológicamente, los aspectos que deben estudiarse son cuatro, a saber:*

*a) El consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.*

*b) La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.*

*c) La comercialización del producto o servicio generado por el proyecto.*

*d) Los proveedores y la disponibilidad y el precio de los insumos, actuales y proyectados”.*<sup>7</sup>

Para considerar demandas se analiza a los consumidores del bien y los futuros potenciales consumidores, sus gustos y preferencias y así definir lo que el mercado quiere y se le debe suplir. En el presente estudio es determinante el precio del producto pero además es muy importante asegurar la demanda con base en un producto de muy alta calidad que es lo que persigue el mercado.

La competencia se analiza para sondear las reacciones del mercado y aprovechar esa información en la formulación de nuestras propias estrategias en términos de precio y producto, además de la distribución y promociones más adecuadas.

La comercialización del producto generado por el proyecto se considera una de las partes más complejas del estudio de mercado, sin embargo en nuestro caso de estudio la comercialización del bien tiene muchas situaciones que producen ventajas a nivel de mercado que permiten colocar el producto generado con ventas a nivel de volumen y precio satisfactorios.

En cuanto a los proveedores, estos son muy importantes y van a influir en las decisiones que se tengan que tomar en varios aspectos, ya que las opciones de insumos disponibles para llevar a cabo el proceso productivo y el precio de éstos pueden significar cifras muy representativas en cuanto a costos se refiere. Además el modo de pago de estos insumos se podrá definir también de acuerdo con las condiciones impuestas por los proveedores lo que significará plantear a su vez por ejemplo estructuras de capital de trabajo

---

<sup>7</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill,p.27.

diferentes dependiendo de aprovechar los beneficios que brinde un proveedor. Los beneficios obtenidos de proveedores en términos de aprovechamiento de un pronto pago o alguna oferta generarán un resultado positivo a la empresa, sin embargo el costo de oportunidad que genera aprovechar dichas ofertas debe ser considerado.

Los costos conforman gran parte de la estructura del análisis financiero que se va a realizar en el proyecto, estos son clasificados en costos variables y fijos. Los costos variables son los que dependen del nivel de producción que se realiza (costos de etiquetas, embases, mano de obra directa, materias primas, entre otros). Los costos fijos son los que se pagan en un monto que no varía ya que es independiente del nivel de producción realizado (alquiler de bodegas, seguros, entre otros).

Con base en los costos podemos realizar evaluaciones como el análisis de costo-volumen-utilidad, lo que permitirá apreciar la contribución realizada por la implementación del nuevo equipo en términos de costos y producción.

*“El análisis costo-volumen-utilidad, también conocido como análisis del punto de equilibrio, muestra las relaciones básicas entre costos e ingresos para diferentes niveles de producción y ventas, asumiendo valores constantes de ingresos y costos dentro de rangos razonables de operación. El resultado de la combinación de estas variables se expresa por:*

$$R = pq - vq - F$$

Donde  $R$  es la utilidad,  $p$  es el precio,  $q$  la cantidad producida y vendida,  $v$  el costo variable unitario o CVMe y  $F$  los costos fijos totales.

Para determinar la cantidad de equilibrio (la que hace a la utilidad o resultado igual a cero) se puede aplicar la siguiente expresión algebraica, derivada de la anterior:

$$q = \frac{F}{p-v}$$

La relación entre costos fijos y variables se denomina apalancamiento operacional (AO) o elasticidad de las ganancias, y mide el cambio porcentual de las utilidades totales frente a un aumento en la producción y las ventas, lo que se calcula por:

$$AO = \frac{q(p-v)}{q(p-v)-F} \cdot 8$$

De la cita anterior, podemos obtener para este caso de estudio, un análisis de costos que arrojará un dato muy importante: la cantidad de unidades que debemos vender para lograr llegar a un punto de equilibrio. En este punto el proyecto a realizar no tendría ganancias ni pérdidas y a partir de esa cantidad, las unidades que se logren vender adicionales generarán utilidad a la empresa. Dicha fórmula también nos permite calcular para el caso en estudio, la cantidad de piñas que se deben vender para obtener un determinado monto de utilidad. En la fórmula de la cantidad de punto de equilibrio “q” se debe agregar a los costos fijos el monto que se quiere obtener de utilidad, lo que arrojará el dato de punto de equilibrio que implícitamente calculará la utilidad que se desea obtener.

---

<sup>8</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill, p.130.

Por ejemplo, para explicar las fórmulas anteriores, si se tiene un precio unitario de ¢500, costos variables de ¢20 y costos fijos de ¢100.000, se puede obtener la cantidad de ventas que deben realizarse como punto de equilibrio, sin obtener ganancias ni pérdidas haciendo la siguiente operación:

$$q = \frac{F}{p-v}$$

$$q = \frac{100.000}{500-20}$$

$$q = 208,33$$

De esta fórmula determinamos que si esos fueran los costos y el precio de la piña, necesitaríamos vender 208.33 unidades para lograr establecer el punto de equilibrio que no genera pérdidas ni ganancias a la aplicación del proyecto. Este análisis lo haremos posteriormente en el capítulo III del estudio de análisis financiero.

Para el caso de considerar una determinada utilidad , siguiendo con el ejemplo, entonces podemos calcular, con precio unitario de ¢500, costos variables de ¢20 y costos fijos de ¢100.000, una utilidad deseable de ¢200.000, sumando dicha utilidad a obtener a los costos fijos lo que dará en la fórmula:

$$q = \frac{F}{p-v}$$

$$q = \frac{300.000}{500-20}$$

$$q = 625$$

Esto determina que se requiere vender 625 unidades para lograr cubrir los costos fijos y variables y además obtener una utilidad de ¢200.000.

Lo anterior se puede corroborar con la primera fórmula de utilidad:

$$R = pq - vq - F$$

Sustituyendo:

$$R = 500 * 625 - 20 * 625 - 100.000$$

$$R = 200.000$$

Se muestra en la fórmula anterior que efectivamente el nivel de ventas de 625 unidades arroja después de gastos fijos y variables una utilidad de ¢200.000.

Estos cálculos son sencillos de obtener y dan buenos indicadores de la cantidad a vender para cubrir costos y lograr utilidades. Lo anterior es muy útil para considerar la realización de un proyecto, más adelante haremos uso de estos, haciendo una aplicación práctica de las fórmulas que nos dará información en cantidad de fruta a vender, lo que es muy entendible a todos los niveles de la organización y no requiere de un profundo conocimiento financiero. Se considera que es una medida que representa un buen punto de vista, por la fácil comprensión, tanto para el lector del presente estudio, como para considerar en sí la realización del proyecto, basados en la experiencia de los demás colaboradores en términos de si realmente es realizable la meta en ventas que se requiere lograr para llevar a cabo el proyecto con éxito.

En cuanto a la fórmula de apalancamiento operativo, ésta se muestra ligeramente más técnica en su interpretación, pues muestra la variación porcentual de las utilidades frente a un aumento en las ventas. Además sirve para analizar diferentes estructuras de costos fijos y variables.

*“En las estructuras de costos alternas, la relación riesgo-rendimiento puede medirse como un apalancamiento operativo. El apalancamiento operativo describe el efecto que los costos fijos tienen en los cambios en la utilidad operativa a medida que se presentan cambios en las unidades vendidas y, por lo tanto, en la contribución marginal”.<sup>9</sup>*

Tomar en cuenta el apalancamiento operativo en el análisis es muy útil ya que se puede examinar la combinación de costos fijos y variables que se presenta en el caso de estudio. Se puede además evaluar si la capacidad que se requiere instalar en el proyecto puede significar costos fijos altos que aumenten el riesgo para la empresa.

*“Las organizaciones que tienen una alta proporción de costos fijos en sus estructuras de costos...poseen un alto apalancamiento operativo... pequeños aumentos en las ventas conducen a grandes aumentos en las utilidades operativas. Pequeñas disminuciones en las ventas dan como resultado disminuciones relativamente grandes en la utilidad operativa, lo que trae consigo un mayor riesgo de pérdidas operativas”.<sup>10</sup>*

Aplicando la fórmula:

$$AO = \frac{q(p-v)}{q(p-v)-F}$$

---

<sup>9</sup> Horngren Charles, T.; Datar Srikant M. y Foster G. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial* (12<sup>a</sup>. ed.). Mexico: Pearson Educación, p.72.

<sup>10</sup> Horngren Charles, T.; Datar Srikant M. y Foster G. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial* (12<sup>a</sup>. ed.). Mexico: Pearson Educación, p.72.



Con unos niveles de ventas estimados de q: 750 y q: 1000, numéricamente serían expresados como sigue:

Con nivel de ventas q de 750:

$$AO = \frac{750(500-20)}{750(500-20)-100.000}$$

$$AO = \frac{360.000}{260.000}$$

$$AO = 1,384 \text{ veces}$$

Con nivel de ventas q de 1.000:

$$AO = \frac{1.000(500-20)}{1.000(500-20)-100.000}$$

$$AO = \frac{480.000}{380.000}$$

$$AO = 1,263 \text{ veces}$$

Los apalancamientos operativos con niveles de ventas de 750 y 1000 unidades dan como resultado 1,384 y 1,263 veces respectivamente. La interpretación de estos resultados del AO son: “...un cambio en el porcentaje de ventas... dará como resultado...veces ese cambio en el porcentaje en la utilidad operativa”.<sup>11</sup> Aplicando el concepto anterior al presente ejemplo, un cambio en las ventas de 750 a 1000 unidades representa un aumento del 33%. Al multiplicar el AO que se había obtenido de 1,384 veces por ese cambio porcentual en ventas, se obtendrá el porcentaje de cambio en la utilidad

---

<sup>11</sup> Horngren Charles, T.; Datar Srikant M. y Foster G. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial* (12ª. ed.). Mexico: Pearson Educación, p.73.

operativa ( $1,384 \times 33\%=46\%$ ). Efectivamente la utilidad operativa pasó de 260.000 a 380.000 teniendo un cambio porcentual del 46%.

*“El grado de apalancamiento operativo en un nivel de ventas dado ayuda a los gerentes a calcular el efecto de las fluctuaciones de las ventas sobre la utilidad operativa”.*<sup>12</sup>

Como se observó en el ejemplo anterior, el grado de apalancamiento operativo es una herramienta que nos permite evaluar la manera en que se ven afectadas las utilidades operativas producto de variaciones en las ventas, lo que permitirá analizar los resultados de diferentes niveles de ventas.

*“Tenga presente que, ante costos fijos, el grado de apalancamiento operativo es diferente en los distintos niveles de ventas... en general, cuando hay costos fijos, el grado de apalancamiento operativo disminuye a medida que el nivel de ventas aumenta más allá del punto de equilibrio. Si los costos fijos son cero...la contribución marginal es igual a la utilidad operativa y el grado de apalancamiento operativo es igual a 1 en todos los niveles de ventas”.*<sup>13</sup>

Efectivamente cada nivel de ventas tiene su respectivo apalancamiento operativo. Cuando los costos fijos son cero, en todos los niveles de ventas el resultado del apalancamiento es de 1. Cuando se tienen costos fijos, cada vez

---

<sup>12</sup> Horngren Charles, T.; Datar Srikant M. y Foster G. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial* (12ª. ed.). Mexico: Pearson Educación,p.73.

<sup>13</sup> Horngren Charles, T.; Datar Srikant M. y Foster G. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial* (12ª. ed.). Mexico: Pearson Educación,p.73.

que aumenta el nivel de ventas, disminuye el grado de apalancamiento y se asocia esto a un mayor o menor riesgo, según Besley:

*“En general, si una empresa opera cerca de su punto de equilibrio, el grado de apalancamiento operativo será alto, pero el GAO disminuye cuanto más alto se encuentre el nivel base de ventas respecto a las ventas del punto de equilibrio. Si todo lo demás permanece igual, un GAO más bajo (alto), sugiere que un riesgo más bajo (alto) está asociado con las actividades de operación normales de la empresa”.*<sup>14</sup>

La consideración profunda del apalancamiento operativo es importante ya que toma en cuenta riesgo y rendimiento obtenido a diferentes niveles de ventas. Se debe tener presente que para obtener esos niveles de ventas debe haber demanda, no es recomendable la adquisición precipitada de activos que generen altos costos fijos si no se tiene un panorama claro de la demanda, ya que se correría el riesgo de no tener las ventas suficientes para alcanzar como mínimo el punto de equilibrio lo que llevaría a la empresa a problemas financieros, este análisis es posible con la aplicación del apalancamiento operativo y la fórmula de punto de equilibrio.

Para la evaluación del proyecto, además de realizar un análisis de costos y ventas estimadas para lograr la rentabilidad requerida, también se construirán los flujos de fondos futuros que generaría el proyecto. Lo anterior brindará un panorama completo de desembolsos producto de las inversiones y

---

<sup>14</sup> Besley, S. y Brigham, E. (2008). *Fundamentos de Administración Financiera* (14<sup>a</sup>. ed.). México: Cengage Learning Editores,p.502.

gastos a realizar, además de los ingresos que serán percibidos. Se obtendrá un resultado que será la base para la aplicación del cálculo de las fórmulas de valor actual neto y tasa interna de retorno que son los principales indicadores con los cuales podremos evaluar y emitir un criterio financieramente fundamentado de la viabilidad del proyecto.

## 1.2 Los flujos de caja

Los flujos de caja representan la base sobre la cual el proyecto del presente estudio será evaluado. Los flujos de caja en su definición más simple, comprenden las salidas y entradas de efectivo que se generan producto de la operación normal del negocio. Según Duarte y Fernández:

*“El concepto de flujo de caja es muy sencillo: resume las entradas y las salidas de efectivo que se estiman ocurrirán en un período próximo, comparándolas y asimilándolas al saldo inicial al principio del año.*

*Para presupuestar el flujo de caja es necesario proyectar las entradas y las salidas de efectivo, y las necesidades financieras, por períodos cortos que formen parte de un período mayor”.*<sup>15</sup>

A pesar de definirse el flujo de efectivo como un concepto sencillo, éste juega un papel preponderante en la administración de las empresas. Según Tarcisio Salas:

*“La administración del flujo de caja constituye un área de vital importancia en toda empresa, en razón de su alto impacto en la capacidad de generar liquidez suficiente para atender puntualmente*

---

<sup>15</sup> Duarte, J. y Fernández L. (2005). *Finanzas Operativas: un coloquio*. México: Herberto Ruz,p.78.

*todos los compromisos, obligaciones e inversiones que requiere el negocio para su adecuada marcha y alcanzar sus objetivos estratégicos”.*<sup>16</sup>

Cabe resaltar aquí la diferencia que se obtiene entre los datos contables y los financieros generados por los flujos de fondos. Por ejemplo la contabilidad general considera depreciaciones y amortizaciones que no representan salidas reales de efectivo, por consiguiente el flujo de efectivo no las considera, por ser meramente movimientos contables. Otro ejemplo es el de la contabilización de las ventas como un ingreso que en la realidad no es total devengado en la mayoría de los casos, ya que se pueden dar ventas a crédito, lo que afectará la entrada de efectivo y debe ser considerado en el flujo con la exacta cantidad de entrada de efectivo que realmente se da en el momento. De esta manera se denotan algunas de las diferencias que un flujo de efectivo considera en las verdaderas entradas y salidas de efectivo en contraposición con los registros contables, los cuales sin embargo siguen siendo la base de la construcción de los flujos. Cabe señalar que la afirmación anterior de que los datos contables son la base de los flujos, aplica en el caso de la construcción de flujos de períodos pasados, sin embargo: “Además de estudiar los flujos pasados, los directores financieros pueden evaluar los flujos futuros mediante los estados de fondos basados en pronósticos”.<sup>17</sup> En el presente estudio, los flujos a utilizar serán flujos proyectados, ya que son flujos que deben reflejar las entradas y salidas de efectivo que serán producidas por la implementación del sistema

---

<sup>16</sup> Salas, B. T. (2011). *Análisis y Diagnóstico Financiero* (7<sup>a</sup>.ed.). Costa Rica: Ediciones Guayacán, P289.

<sup>17</sup> Van Horne, J y Wachowics, J. (2003). *Fundamentos de Administración Financiera* (11<sup>a</sup>. ed.). México: Pearson, P170.

*Tee Jet Matrix Pro* en la operación de la compañía. Por lo tanto generaremos según Moyer, un proceso de presupuestos de capital.

*“El proceso de presupuestos de capital está relacionado fundamentalmente con la estimación de los flujos de efectivo asociados con un proyecto y no sólo con su contribución a las utilidades contables. Por lo general, una inversión de capital implica una salida de efectivo inicial, conocida como inversión neta, así que resulta importante medir el desempeño de un proyecto en función de los flujos de efectivo netos (de operación) que se prevé habrá de generar durante cierta cantidad de años en el futuro ”.*<sup>18</sup>

Los flujos de efectivo proyectados contienen las inversiones iniciales que se deben hacer para poner el proyecto en marcha, lo cual significa una salida considerable de efectivo al inicio. Además toma en cuenta en sus correspondientes períodos proyectados dos elementos, primero: los ingresos futuros que se darán por concepto de las ventas que se llevarán a cabo y segundo: los correspondientes costos de fabricación y gastos de operación, financieros y otros.

Por último, consideran también los flujos de caja los valores de desecho o salvamento que se originan en el proyecto. Dichos valores son importantes para lograr determinar con exactitud la rentabilidad del mismo, pues el monto en que se puedan vender maquinarias a final de su vida útil, además de la

---

<sup>18</sup> Moyer, R, Mc Guigan, J. y Kretlow, W. (2005). *Administración Financiera Contemporánea* (7ª.ed.). Mexico:Cengage Learning Editores, P278.

posible venta de subproductos o desechos serán rubros importantes a tomar en cuenta. Dichas cantidades deben formar parte del cálculo que se va a realizar en los flujos, ya que en teoría y en la práctica son un elemento más del proyecto.

Considerados todos los puntos anteriores, entonces se obtendrá un flujo de caja proyectado usualmente con un panorama de inversión de cinco a diez años -dependiendo del proyecto puede que se considere un panorama de inversión de mayor plazo-. En dicha proyección se establecerán una serie de supuestos que deben ser razonables y acordes a las condiciones del negocio, pues dichos supuestos constituyen la base de una proyección acertada que permita evaluar correctamente el proyecto.

La estructura básica del flujo, según sus componentes en un orden cronológico, enlistarán inicialmente en el momento de arranque, también llamado tiempo cero, las salidas de efectivo que se deben hacer por inversiones iniciales y montos de capital de trabajo requeridos para la puesta en marcha del proyecto. Seguidamente en el año o período uno y subsiguientes se contemplan los ingresos obtenidos en cada período, a los que se le restan los costos y gastos, las depreciaciones y amortizaciones para calcular el monto del impuesto el cual se restará. Nuevamente se suman el monto de la depreciación y amortización después del cálculo de impuestos por ser éstos erogaciones contables y no representar verdaderas salidas de efectivo. Se suma o resta según sea el caso el monto por concepto de capital de trabajo pues éste puede disminuir o aumentar en cada período. Se restan inversiones adicionales por concepto de ampliaciones o reemplazo de máquinas en los correspondientes períodos de ser éstas necesarias. Por último

en el período final se suman al resultado los montos de valor de desecho generados por la venta del equipo o subproductos.

Todo lo anterior dará como resultado un cuadro de flujos de efectivo para cada período o año que refleja un valor en la línea final que representa el monto de efectivo que realmente genera la operación del proyecto, considerando además la inversión y la recuperación de ésta al final de la vida del proyecto.

Dichos resultados serán la base de información para el cálculo del valor actual neto y la tasa interna de retorno, dos criterios que nos permitirán evaluar el proyecto.

### **1.3 Valor actual neto**

*“El valor actual neto (VAN) consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor, también actualizado, de las inversiones y otros egresos de efectivo. La tasa que se utiliza para descontar los flujos es el rendimiento mínimo aceptable de la empresa, por debajo del cual los proyectos no deben ser aceptados... Si el valor actual neto (VAN) de un proyecto es positivo, la inversión deberá realizarse y si es negativo deberá rechazarse. Las inversiones con valores actuales netos positivos incrementan el valor de la empresa, puesto que tienen un rendimiento mayor que el mínimo aceptable”.*<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Boulanger, F, Espinoza, C y Retana, L. (2007). *Ingeniería Económica*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica, P81.



En la aplicación del criterio del VAN, la clave es tener especial cuidado en establecer la correcta tasa de descuento a la cual se van a traer a valor presente los flujos de fondos. De esto depende el resultado del criterio de evaluación VAN. Una de las partes más importantes y complejas en la construcción de los flujos es realizar bien la proyección de éstos y todo ese trabajo puede ser arruinado si se emplea una incorrecta tasa de descuento.

La expresión matemática del VAN *“es la siguiente:*

$$VAN = -A + \frac{CF_1}{(1+k)} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

*Donde:*

*A = Inversión Inicial.*

*CF<sub>1</sub> = Cash Flow o flujo de fondos que se ingresarán en el primer período.*

*CF<sub>2</sub> = Cash Flow o flujo de fondos que se ingresarán en el segundo período.*

*n= Número de períodos de liquidación que tiene la inversión.*

*CF<sub>n</sub> = Cash Flow o flujo de fondos que se ingresarán en el último período*

*k= Tasa de actualización de los flujos futuros (tasa única)<sup>20</sup>.*

<sup>20</sup> Brun, X, Elvira, O y Puig, X. (2008). *Matemática Financiera y Estadística Básica: Cálculos financieros y conocimientos estadísticos Básicos*. España: Bresca Editorial, P49.

La tasa de descuento debe ser calculada cuidadosamente ya que es un factor determinante en la decisión del proyecto y usualmente es la tasa de costo de capital la que representa este factor de descuento. Hay que hacer la salvedad aquí de que se puede utilizar la tasa del costo de capital si se tiene un riesgo similar en el proyecto al existente en la empresa, de lo contrario el costo de capital debe ser calculado para el proyecto en específico.

El costo de capital: *“...corresponde a aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares”*.<sup>21</sup>

Para determinar el costo de capital se usan diferentes razones, basadas en el precio y utilidad por ejemplo o en los dividendos que espera recibir el accionista, sin embargo se debe incluir a éstos cálculos el riesgo propio que conlleva el proyecto a realizar.

Según Bodie:

*“El costo de capital es la tasa de descuento ( $k$ ) ajustada al riesgo que se usa para calcular el valor presente neto de un proyecto. La manera estándar de manejar la incertidumbre acerca de los flujos de efectivo futuros es usar una tasa de descuento mayor... Sin embargo, existen tres puntos importantes que deben tenerse presentes cuando se calcula el costo de capital de un proyecto:*

*El riesgo de un proyecto particular puede ser diferente al riesgo de los activos existentes de la empresa.*

---

<sup>21</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N., (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª.ed.). Chile: Mc Graw-Hill, p.344.

*El costo de capital debe reflejar sólo el riesgo del proyecto relacionado con el mercado.*

*El riesgo relevante al calcular el costo de capital del proyecto es el de los flujos de efectivo del proyecto y no el de los instrumentos de financiamiento (acciones, bonos, etc.) que la empresa emite para financiar el proyecto”.<sup>22</sup>*

Caminos diversos son utilizados para determinar el costo de capital, desde complejos modelos multifactoriales hasta el simple sentido del “olfato” para los negocios. Con el fin de estimar una tasa de costo de capital o tasa de descuento relevante, basados en fundamentos financieros sin utilizar procedimientos tan complejos, el modelo de precios de activos de capital brinda una opción apropiada que considera riesgos sistemáticos (los del mercado) y los no sistemáticos (los propios del negocio).

*“Este modelo propuesto por Sharpe (1964) establece que el rendimiento de un activo o un portafolio es igual a la tasa libre de riesgo, más un premio por el riesgo que tiene ese instrumento o portafolio medido por el coeficiente beta”.<sup>23</sup>*

---

<sup>22</sup> Bodie, Z y Merton, R. (2003). *Finanzas* (10ª.ed.). México: Pearson Educación, P172.

<sup>23</sup> De Lara, A. (2005). *Medición y control de riesgos financieros* (3ª.ed.). Mexico:Editorial Limusa, P35.

Los riesgos del mercado se salen del control del participante, y son considerados en la inversión por medio del establecimiento de un beta  $\beta$ , el cual toma en cuenta cuan sensible es la rentabilidad propia del proyecto ante cambios en la rentabilidad general del mercado. Según Pérez y Carballo: *“Al coeficiente de proporcionalidad entre el rendimiento del activo y el del mercado se le denomina coeficiente Beta del activo”*.<sup>24</sup>

Un beta  $\beta$  mayor a 1 indica un alto riesgo del proyecto, según Gitman:

*“Se considera que el coeficiente beta del mercado es igual a 1.0. Todas las demás betas se analizan en relación con este valor. Las betas del activo podrían ser positivas o negativas, pero la norma son las betas positivas. La mayoría de los coeficientes beta están entre 0.5 y 2.0. Se espera que el rendimiento de una acción que es la mitad de sensible que el mercado ( $b=0.5$ ) cambie a  $\frac{1}{2}$  % por cada cambio de 1% en el rendimiento de la cartera de mercado. Se espera que una acción que es dos veces más sensible que el mercado ( $b=2$ ) experimente un cambio de 2% en su rendimiento por cada cambio de 1% en el rendimiento de la cartera de mercado”*.<sup>25</sup>

La expresión matemática del modelo de precios de activos de capital es la siguiente:

---

<sup>24</sup> Pérez, J. y Carballo, V. (1998). *Compitiendo por crear Valor*. España: ESIC Editorial, p.99.

<sup>25</sup> Gitman, L. (2003). *Principios de Administración Financiera* (10ª. ed.). México: Pearson Educación, p.208.

$$\text{“Coste de los fondos propios} = R_f + (\beta \times (R_m - R_f)) \text{”}^{26}$$

Donde:

$R_f$ = Tasa libre de riesgo

$R_m$ = Tasa de retorno de mercado

$\beta_i$  = Beta o riesgo del proyecto con respecto al riesgo de mercado

Por cada uno de sus componentes se debe buscar diferente información para su estimación. Por ejemplo, la tasa libre de riesgo es determinada como la tasa de los bonos de la institución financiera del estado respectiva a cada país o banco central. El retorno de mercado debe considerar los rendimientos que se dan en el mercado, basado en los indicadores de rentabilidad que refleje el mercado accionario o de la industria respectiva del proyecto. La resta de la ecuación entre la tasa de retorno del mercado y la tasa libre de riesgo nos dará como resultado el premio que se debe pagar por asumir el riesgo de participar en el proyecto.

La beta  $\beta$  debe ser calculada como la covarianza dada entre la rentabilidad de la industria o sector correspondiente y la rentabilidad del mercado, dividida entre la varianza del mercado.

Su expresión matemática es:

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$$

*...donde  $R_i$  representa la rentabilidad del sector  $i$  y  $R_m$  la rentabilidad del mercado”*.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Casanovas, M. (2009). *Valoración de Empresas: Bases conceptuales y aplicaciones prácticas*. España:Profit Editorial, P40.

<sup>27</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill, p.360.

La disponibilidad actual de registros financieros hace relativamente sencillo encontrar los betas de los sectores o industrias, por lo que no hay necesidad de calcularlos, sin embargo se debe tener el concepto claro para la aplicación correcta de los datos. Un factor a considerar es que algunos betas se encuentran disponibles pero deben ser desapalancados. Esto significa que debe aplicarse un cálculo a la beta antes de utilizarla, para quitarle el riesgo financiero implícito, propio de la estructura de financiamiento de la empresa que calculó dicho beta. Este cálculo de desapalancamiento de beta se escapa del alcance de este estudio por lo que no es visto con detalle, sin embargo se hace la anotación al lector para que sea tomada en cuenta dicha situación y se le invita a profundizar en el tema de ser necesaria su aplicación en otro caso, en el cual tome betas ya calculados y los utilice de manera correcta.

Calculados los componentes y aplicada la fórmula del modelo de precios de activos de capital, obtendremos una tasa de descuento apropiada para utilizar en el VAN y así evaluar el proyecto.

#### **1.4 Tasa interna de retorno**

*“El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual...puede apreciarse que este criterio es equivalente a hacer el VAN igual a cero... la tasa calculada así se compara con la tasa de*

descuento de la empresa. Si la TIR es igual o mayor que esta, el proyecto debe aceptarse, y si es menor, debe rechazarse”.<sup>28</sup>

Según Sapag:

“La tasa interna de retorno puede calcularse aplicando la siguiente ecuación:

$$\sum_{t=1}^n \frac{BNt}{(1+r)^t} - I_0 = 0 ”.$$
<sup>29</sup>

Donde:

*BNt* = Beneficio neto del flujo en el período *t*.

*r* = tasa interna de retorno

*I*<sub>0</sub> = Inversión inicial

Según Mungaray:

“Entre las ventajas principales de la TIR se encuentran las siguientes:

- a) Considera el valor del dinero en el tiempo.
- b) Su cálculo es relativamente sencillo.
- c) Señala exactamente la rentabilidad del proyecto y conduce a resultados más fáciles de interpretar para los inversionistas.

---

<sup>28</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill, p.p.323-324.

<sup>29</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill, p.323.

d) *No es necesario determinar la tasa mínima de rendimiento aceptable*

*Asimismo, entre las principales desventajas están las siguientes:*

a) *La TIR califica individualmente al proyecto, por tanto, su utilización no siempre será válida para comparar proyectos distintos*".<sup>30</sup>

b) Además señala Van Horne: *"Tasas internas de rendimiento múltiples... puede haber varias tasas internas de rendimiento. Una condición necesaria, pero no suficiente, para que esto ocurra es que el flujo de efectivo cambie de signo más de una vez.... el que estos cambios de signo se traduzcan en más de una tasa interna de rendimiento también depende de la magnitud de los flujos de efectivo... los directores financieros deben estar alerta sobre la posibilidad de que existan varias tasas internas de rendimiento... ninguna de las tasas internas de rendimiento tiene sentido económico cuando se registran varias tasas internas de interés. Por lo tanto, es necesario recurrir a un método alternativo de análisis*".<sup>31</sup>

Con base a lo expuesto anteriormente por los autores citados, se concluye que la TIR calcula de forma sencilla el rendimiento de un proyecto, sin

---

<sup>30</sup> Mungaray, A., Castellón, F. y Sánchez, D. (2002). *Asistenciamicropresarial a través del servicio social universitario*. México: Dirección de Servicios Editoriales Tenayuca, p.159.

<sup>31</sup> Van Horne, J. y Wachowics, J. (2003). *Fundamentos de Administración Financiera* (11ª. ed.). México: Pearson, p.p.345-346.



embargo se debe tener cuidado de que no se presenten resultados múltiples, pues esto hace que la TIR no funcione. En la siguiente sección se analiza la utilización conjunta del VAN y la TIR.

### **1.5 El Valor actual neto y la tasa interna de retorno**

El valor actual neto y la tasa interna de retorno son dos herramientas que se utilizan en la toma de decisiones que implican aceptar o rechazar un proyecto, sin embargo cabe señalar que en algunas ocasiones estas dos herramientas no son consistentes entre sí y una arroja un resultado que es contradictorio en relación con el resultado de la otra. En el caso de presentarse la situación anteriormente descrita entre los resultados del VAN y la TIR, se debe optar por escoger el VAN como el resultado correcto a utilizar para tomar la decisión, ya que como señala Aguiar:

*“El valor actual neto y la tasa interna de rendimiento se consideran criterios complementarios que valoran los proyectos de inversión en función de su rentabilidad, medida tanto en términos absolutos (VAN) como en términos relativos (TIR).*

*Las razones que justifican la mayor utilización del VAN frente a otros métodos, incluida la tasa interna de rendimiento, son las siguientes:*

- a) El VAN mide la rentabilidad absoluta neta de un proyecto, lo que está en línea con la definición de valor de la empresa en términos absolutos.*
- b) El VAN supone tasas de reinversión iguales al coste de capital, hipótesis que puede ser aceptada con más facilidad*

*que la tasa de reinversión que suponga la TIR, la cual coincide con la propia tasa interna de rentabilidad del proyecto.*

*c) El VAN permite evaluar tanto proyectos simples como no simples, mientras que la TIR puede presentar inconsistencias en la evaluación de estos últimos. (Un proyecto es simple si todos los flujos netos de caja son positivos. En un proyecto no simple existirá al menos un flujo negativo).*

*d) El VAN tiene mayor facilidad de cálculo que la TIR”.<sup>32</sup>*

Según Mungaray se pueden agregar como ventajas del VAN:

*“Entre las principales ventajas de este método están las siguientes:*

*a) La principal es que considera el valor del dinero en el tiempo.*

*b) Señala en forma específica el importe a ganar o perder en caso de realizar el proyecto.*

*c) Permite comparar proyectos diferentes en inversión inicial y en la vida útil*

*Entre las principales desventajas se encuentran las siguientes:*

*a) Para algunos inversionistas es difícil de comprender la mecánica de su cálculo.*

---

<sup>32</sup> Aguiar, I. (2006). *Finanzas Corporativas en la Práctica*. España: Delta Publicaciones, P7.

- b) *Se requiere conocer la tasa de descuento para evaluar al proyecto.*
- c) *Cualquier error en la TREMA (Tasa de retorno mínima aceptable) repercute en el proyecto (resultado).*
- d) *Un aumento o disminución en la TREMA puede cambiar la jerarquización del proyecto”.<sup>33</sup>*

Observadas las ventajas y desventajas del VAN, se considera que este sigue siendo la opción más apropiada a utilizar para la evaluación del proyecto, teniendo presente que una de las principales limitaciones es la dependencia que tiene de la tasa de costo de capital que se aplique. Dado lo anterior se debe tener presente la importancia en el cálculo de la tasa de costo de capital del proyecto.

A pesar de las limitaciones de la TIR, se observará el resultado que se obtenga, producto de su cálculo en base a los flujos que se construirán, pues este puede no presentar problemas de contradicción con respecto al VAN y ser de mucha utilidad.

## **1.6 Período de recuperación de la inversión**

Al realizar una inversión comúnmente se razona en cuanto tiempo se logrará recuperar lo que se pagó al inicio, esta es la idea principal del cálculo que realiza la razón del período de recuperación, la cual puede ser expresada en su forma más sencilla con flujos del mismo valor o considerada con flujos de diferente valor. En la fórmula siguiente se expresa como una continuidad

---

<sup>33</sup> Mungaray, A., Castellón, F. y Sánchez, D. (2002). *Asistencia microempresarial a través del servicio social universitario*. México: Dirección de Servicios Editoriales Tenayuca, p.158.

uniforme de flujos, pero bastará con aplicar el mismo principio al listado de flujos de diferente valor restando estos al monto de la inversión para detectar en que período se obtiene el monto total y por ende la recuperación de la inversión.

Matemáticamente expresado por:

$$PR = \frac{I_0}{BN}$$

“ donde *PR*, período de recuperación, expresa el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial lo cuando los beneficios netos generados por el proyecto en cada período son *BN*”.<sup>34</sup>

El parámetro del período de recuperación nos brinda una herramienta muy gráfica en términos de tiempo necesario para tener de vuelta el monto de inversión que se destinó, sin embargo no toma en cuenta más que ese monto y no lo que se generará posterior a dicha recuperación lo que sacrifica la rentabilidad real. Además el período de recuperación tiene la gran desventaja de no considerar el valor del dinero en el tiempo. Dado lo anterior este criterio no debe utilizarse como determinante para tomar una decisión de inversión, solamente se debe tomar el dato como complementario, dadas sus grandes limitaciones.

Existen muchos más criterios de evaluación, sin embargo considerando un equilibrio entre el volumen apropiado de información suministrada y calculada que sea útil y práctica y que no sature el panorama de evaluación, trabajaremos preliminarmente con los conceptos ya mencionados, los cuales son suficientes y pertinentes para tomar la decisión de implementar o no el

---

<sup>34</sup> Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill, p.329.

*Teejet Matrix Pro* a la operación de la empresa y de ser considerado necesario en el desarrollo del proceso de evaluación del proyecto, se tomarán en cuenta adicionales criterios financieros.

## **Capítulo II. Descripción de la empresa y análisis de su entorno**

En este capítulo se describe la empresa, su entorno y su posición a nivel internacional. Se define el marco de mercado en el cual se está negociando y las particularidades del negocio, para establecer y brindar al lector una idea de todo lo que acontece y debe tomarse en cuenta, pues afecta la toma de decisiones. Esta descripción ayuda a visualizar aspectos relevantes que no deben dejarse de lado. Se analiza la posición de la compañía como participante en el mercado, su desempeño y su potencial. Todo lo anterior, evidencia que el análisis numérico es importante; sin embargo, debe recalcarse que todo negocio tiene detalles técnicos que también deben ser tomados en cuenta en el momento de realizar un proyecto.

### **2.1 Antecedentes históricos**

La idea de la creación de Piñas del Sol surge en la Feria Internacional de frutas "*Fruit Logistica*" que se realiza, en Berlín, en Alemania. El actual presidente de la Compañía Piñas del Sol conoce en dicha feria al gerente general de Chiquita Italia y comentan acerca de los problemas que generan la deficiencia en la producción nacional de piña. Los dos coinciden en que los malos resultados de cosecha se deben mayormente a mala preparación previa de los suelos en las fincas y a malas aplicaciones a los cultivos. Además, el problema se agrava con la informalidad de los productores al negociar, lo que dificulta conseguir la fruta necesaria para suplir el mercado internacional. La posibilidad de cubrir la demanda de sus mercados todo el año con productos de primera calidad es primordial para la transnacional Chiquita. Dada esta situación, la empresa Piñas del Sol negocia un contrato con Chiquita Italia que

le permite garantizarse la venta de su producción en finca con el compromiso de cumplir los estándares de calidad exigidos de tamaño, color, brix, peso y demás atributos que representa la producción de Piña Premium a nivel internacional. Se adquiere, al mismo tiempo, el compromiso de suplir a la compañía Chiquita Italia de esta fruta en todas las semanas del año, lo que permitirá a Chiquita Italia, por su parte, poder satisfacer la demanda de sus mercados en Italia, España y Portugal.

Con base en la anterior negociación, se crea la compañía Piñas del Sol y se refuerza la actividad del negocio con una cartera de clientes que abarcan diferentes destinos, tales como Estados Unidos de América , Eslovenia, Bélgica, Turquía y Dubai.

### Imagen 1

#### Imagen publicitaria de la próxima feria *Fruit Logistica*

Fuente: <http://www.fruitlogistica.de/en/AtAGlance/Catalogue/>

Como se muestra en la imagen, la feria *Fruit Logistica* se realizó en Alemania, en la ciudad de Berlín, los días 6, 7 y 8 de febrero del 2013. Es importante presentarse en esta feria, ya que es catalogada como la más

importante exposición de oferta de frutas a nivel mundial. Ejecutivos de Piñas del Sol viajan todos los años a dicha actividad, lo cual es provechoso pues se logran contactos importantes de clientes potenciales.

Como datos importantes de la feria, para dar una idea de su importancia, se manejan las siguientes estadísticas de la edición del 2012:

*“...área total del campo ferial de 109.167 metros cuadrados, total de exhibidores 2 533, de los cuales 2 271 son internacionales, representando 83 países. Costo del espacio para un local de 186 euros por metro cuadrado. Número de visitantes 56 000, de los cuales 43 232 provienen de 127 países. Feria de frecuencia anual, próximo evento del 6 al 8 de febrero de 2013”.*<sup>35</sup>

## Imagen 2

Imagen publicitaria de Cadexco acerca de la próxima feria *Fruit Logistica*

**AL-INVEST**

**Programa AL-Invest IV**  
**“Apoyando la Internacionalización de las Pymes de América Latina”**

La Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER) y la Cámara de Exportadores (CADEXCO), le invitan a participar en la feria de productos frescos más importante de la Unión Europea

**Fruit Logística 2013**

**Fecha del evento:** del 06 al 08 de febrero, del 2013.  
**Lugar:** Berlín, Alemania.  
**Fecha límite de inscripción:** 12 de Octubre del 2012.  
**Cuota de participación:** \$800.

**Beneficios:**

- Espacio en el stand para realizar las entrevistas con los visitantes europeos.
- Brochure promocional de las empresas participantes.
- Envío de muestras.
- Entrada a la feria.
- Aparición en el catálogo oficial de la feria.
- Reservación previa en el hotel seleccionado.

**Para información e inscripciones:**  
 Alexander Román  
 Tel: 2299-4838  
 Email: aroman@procomer.com

**Organizan:**

**Patrocina:**

Este documento se ha realizado con la ayuda financiera de la Unión Europea. El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de CADEXCO y en modo alguno debe considerarse que refleja la posición de la Unión Europea.

\*Aplican descuentos para clientes empresariales del Banco Nacional de Costa Rica. Aplican restricciones.

[www.procomer.com](http://www.procomer.com) [www.cadexco.net](http://www.cadexco.net)

Fuente: <http://www.cadexco.net/media/contents//invitacionfruitlogistica2012.jpg>

<sup>35</sup> Fuente: <http://www.fruitlogistica.de/en/AtAGlance/StatisticalDetails/>



Cabe resaltar la organización a nivel nacional que se ha desarrollado en torno a la feria *Fruit Logística*. Dada la importancia que tiene esta feria, Procomer junto con Cadexco, Canapep y el Banco Nacional se unen para ofrecer la posibilidad a los productores nacionales de presentarse en la Feria, como se muestra en la imagen dos. Se considera una oportunidad muy valiosa, ya que como se mencionó al inicio, la feria *Fruit Logística* significó el arranque de Piñas del Sol y, de igual forma, puede dar origen a muchas más empresas nacionales exportadoras.

## **2.2 Descripción de la empresa**

Piñas del Sol, S.A., es una empresa fundada en el año 2008 y dedicada a la producción y exportación de frutas exóticas, principalmente piña, desde Costa Rica, hacia los diferentes mercados del mundo.

La compañía cumple cinco años de labores de cultivo y exportación de fruta, abarcando dos grandes mercados como son Estados Unidos de América y Europa. Se exporta a países como Italia, España, Portugal y Rusia. Ha incursionado, además, en otras latitudes como Dubai y el mercado asiático. La empresa tiene como uno de los principales objetivos ser constante en producir frutas de alta calidad, logrando con esto relaciones comerciales sólidas con los clientes. El compromiso y la seriedad con que se desarrolla la actividad por parte de la compañía, constituyen aspectos muy importantes por valorar en el negocio de la piña. La falta de visión de los productores y, por lo tanto, la informalidad que se presenta en la realización de los negocios, hacen que la situación del mercado nacional refleje una imagen de mucha inestabilidad. Las compañías extranjeras independientes y grandes compañías transnacionales

que buscan el producto en Costa Rica requieren un socio comercial estable para hacer negocios. Piñas del Sol no solo brinda la calidad de piña Premium requerida por el mercado internacional, sino además garantiza la formalidad que se requiere para llevar a cabo las transacciones. De esta manera la empresa facilita a sus grandes clientes internacionales cumplir con los respectivos compromisos comerciales en el exterior sin tener imprevistos. Ejemplos de estos imprevistos son errores de logística y guerras de precios que desvían los encargos realizados previamente. Dado lo anterior, existe una gran pérdida de credibilidad en el mercado nacional para efectos de la realización de negocios. Además, los clientes internacionales sufren el perjuicio que se genera hacia la imagen de su marca y participación de mercado, pues sus respectivos clientes -mayormente supermercados en el exterior- se ven afectados, a su vez, por el faltante de producto en sus urnas, lo que hace optar al consumidor final por comprar otra marca en otro lugar.

Cabe recalcar que “...Costa Rica mantuvo en el 2011 su lugar como el mayor exportador mundial de piña fresca”<sup>36</sup>; su demanda es alta en el mercado internacional por la calidad de fruta que se obtiene en los cultivos nacionales. En el país se presentan las condiciones aptas en términos de clima y condición de suelo para obtener un producto de la mejor calidad. El personal de Piñas del Sol es consciente de que la calidad del producto debe ir apoyada por la formalidad y profesionalismo en el momento de la comercialización. Además, se tiene claro en Piñas del Sol la importancia del servicio postventa que se

---

<sup>36</sup> Fuente: <http://www.nacion.com/2011-12-21/Portada/Costa-Rica-se-mantiene-como-el-mayor-exportador-mundial-de-pina.aspx>

brinde al cliente, satisfaciendo necesidades de resolución de problemas de arribo de la mercancía en tiempos justos acordados y calidad requerida. Cada contenedor exportado por Piñas del Sol es inspeccionado por su departamento de calidad, conformado por técnicos con mucho conocimiento y experiencia en piña y proceso de empaque. Lo anterior asegura que la fruta llegará a su destino cumpliendo a cabalidad con los estándares solicitados internacionalmente.

Una de las grandes fortalezas de Piñas del Sol radica en proyectarse al mercado internacional como uno de los productores de piña más serios y sólidos del país. Dicha posición capacita a la compañía para poder llevar a cabo negocios con compradores competitivos y consolidados en el ámbito mundial, asegurando así un beneficio comercial y financiero para ambas partes, tanto para las transnacionales con las que se negocia, como para Piñas del Sol. Esta capacidad negociadora ha significado para Piñas del Sol el poder contar hoy con contratos firmados de compra-venta de piña con compañías multinacionales, tales como Chiquita Italia. Estos contratos dan a la compañía confianza hacia un crecimiento continuo, con volúmenes de fruta crecientes y como punto muy importante: el pago acordado y a tiempo de la fruta vendida. La confianza y la solidez que respaldan la actividad operativa del negocio con dichos contratos minimizan el riesgo a un punto prácticamente nulo en cuanto a recuperación de cuentas por cobrar. Hay que enfatizar que esta parte del negocio de cuentas por cobrar a nivel de exportaciones es de alto riesgo para las empresas y para Piñas del Sol no es la excepción. El tema de la informalidad y el riesgo de estafa a nivel de exportaciones no es solamente en la dirección del país exportador hacia el país destino, sino que también el país

de origen o exportador puede verse afectado por estafadores internacionales. Por ejemplo, se han manejado casos en los cuales se negocian entregas de pedidos, se lleva a cabo la operación y una vez exportado el producto el consignatario no responde. Debe tenerse especial cuidado, pues siempre un cliente nuevo representa una gran oportunidad de negocios, pero al mismo tiempo es un riesgo latente. Con un supuesto cliente nuevo puede verse perjudicado el negocio hasta el punto de ser víctimas de estafa y perder el valor total de los contenedores exportados. El riesgo de estafa es minimizado por el control de pago contra BL o "Bill of Lading", que es un contrato de transporte marítimo internacional, el cual se mencionará más adelante con detalle. Con dicho control, el consignatario no puede retirar la mercancía sin pagar a Piñas del Sol; sin embargo, el simple hecho de enviar un contenedor a destino internacional y que el consignatario no responda representa para Piñas del Sol un gran riesgo operativo y financiero. Un contenedor que ya se encuentra en camino a otro país, llegando a puerto de destino donde no será retirado en su momento hace a la empresa incurrir en costos de mantenimiento en bodega altos por día transcurrido. Por tratarse de un producto perecedero, también se lucha contra el tiempo, ya que el producto puede degradarse, lo que significaría para Piñas del Sol igual la pérdida total del valor de la exportación. En este punto, la única solución es colocar la fruta con otro cliente, puesto que es imposible el considerar su devolución al puerto de origen por las pérdidas que genera. Enviar a otro cliente la exportación implica cambiar de destino o consignatario la mercancía, lo cual es extremadamente complicado, pues deben coincidir los países destino con la carga ya exportada y regularmente se maneja un cliente por destino para evitar la competencia entre estos. Con esta

breve explicación, se denota el alto riesgo que también corre la parte exportadora y que en la práctica sucede muy a menudo, pues los consignatarios o persona en destino que retira la carga puede resultar no ser confiable. Lo anterior demuestra la gran importancia para Piñas del Sol de contar con contratos con grandes transnacionales como Chiquita Italia, para asegurar que su operación no corra riesgos de estafa ni pérdidas por contenedores exportados no retirados a tiempo.

### **2.3 Misión y visión de Piñas del Sol**

La misión de Piñas del Sol es:

*“Proveer a nuestros clientes con la mejor piña a nivel internacional, brindando a la vez un servicio profesional en todo el proceso de entrega y post venta”.<sup>37</sup>*

Personeros de la compañía agregan respecto de la misión que:

*“...es fundamental en el negocio el tener las herramientas adecuadas para las labores de preparación de suelo y del cultivo, el conocimiento de siembra, la programación y trazabilidad del plan de cosecha para obtener el mejor producto. Además de que debe contarse con las condiciones adecuadas de clima para poder ofrecer al mercado internacional Piña Premium que cumple y supera todos los estándares requeridos. Lo anterior es parte importante y fundamental, sin embargo no lo es todo, ya que ese excelente*

---

<sup>37</sup> Fuente: Información extraída de entrevista en Piñas del Sol.

*producto debe ir de la mano con un excelente servicio al cliente que se encarga de aspectos muy importantes de negociación de precios que permitan ganar a las dos partes involucradas. Además debe brindarse ese excelente servicio en la coordinación de la logística que debe llevarse a cabo para que la fruta llegue a su destino en óptimas condiciones. Además, debe procurarse que el servicio llegue aún más allá, brindando un servicio postventa que logre la satisfacción total del cliente en todos los aspectos. En aspectos de calidad de la fruta (en forma, tamaño, estado de la corona, color, condición interna y condición externa, libre de cualquier daño o enfermedad) y en peso correcto por caja. Además, debe cumplirse el detalle exacto de la programación y que el producto solicitado sea el recibido, en otras palabras, que el cliente reciba la cantidad de fruta correspondiente de cada tamaño previamente solicitado. Todos estos detalles son altamente valorados por los clientes y brindan una gran diferenciación de la empresa. La atención a todos estos detalles hacen que el proceso de servicio postventa sea una ventaja competitiva que impulsa a la compañía a los primeros lugares. Piñas del Sol, por la calidad de producto y por la atención brindada se coloca a la vanguardia en procesos de producción, venta y exportación de piña a nivel mundial ”.*<sup>38</sup>

La visión de Piñas del Sol es:

---

<sup>38</sup> Fuente: Información extraída de entrevista en Piñas del Sol.

*“Ser los mejores productores y comercializadores de piña del país, consolidándonos como la primera opción a nivel mundial en exportación de piña”.*<sup>39</sup>

Expertos de la compañía agregan a la visión de Piñas del Sol que para ser los mejores debe trabajarse de manera continua, implementando los procesos técnicos adecuados. Coinciden en que la puesta en marcha del proyecto con el *Teejet Matrix Pro* es una muy buena opción para mejorar la producción.

*“...debe optimizarse cada vez más los procesos de producción para así poder lograr obtener la mayor uniformidad de piña del cultivo realizado. Dicha uniformidad en las piñas se muestra en la obtención de un mejor tamaño de la fruta, color, condición interna y forma de la corona, la cual también es evaluada. Es posible... lograr los resultados, aplicando las últimas tecnologías agropecuarias disponibles en el mercado; ejemplo de dichas tecnologías es el sistema que tratamos en este estudio, el Teejet Matrix Pro. Dicho sistema, al ayudar a supervisar que se lleven a cabo las aplicaciones de insumos en el tiempo apropiado y en las medidas exactas, brinda al cultivo las condiciones de abono necesarias para desarrollarse de manera apropiada. Se obtendrá, entonces, mayor uniformidad, lo que se convierte en un resultado financiero muy positivo para la compañía, enviando, también, al*

---

<sup>39</sup> Fuente: Información extraída de entrevista en Piñas del Sol.

*mercado un mensaje de Piñas del Sol como uno de los mejores productores de piña del país.*

*La experiencia obtenida en los años de trabajo de la empresa ha abierto el panorama y ha dejado claro de que no solo la parte de producción es importante. Se da un lugar prioritario, también, a la comercialización del producto, lo que proyecta a Piñas del Sol como una compañía seria y profesional, tanto en su producción como en su manera de llevar a cabo la negociación y distribución del producto. Esta forma de ejecutar y controlar el negocio, desde la siembra hasta el embarque y el seguimiento en el destino final, propicia que se logre por parte de la compañía cumplir con la visión de llegar a ser la primera opción a nivel mundial en exportación de piña. Los clientes que se poseen, actualmente, se muestran satisfechos, tanto con el producto como con el servicio y se está logrando un posicionamiento importante a nivel mundial como la mejor opción entre los importadores internacionales de Piña. Muestra de lo anterior, son las constantes llamadas internacionales que se reciben en las oficinas centrales de Piñas del Sol y visitas a la página web de la empresa. Potenciales clientes solicitan información del producto y cómo llevar a cabo pedidos importantes, que, en realidad, superan la capacidad de oferta de Piñas del Sol. Sin embargo, como ya se comentó anteriormente, deben manejarse*



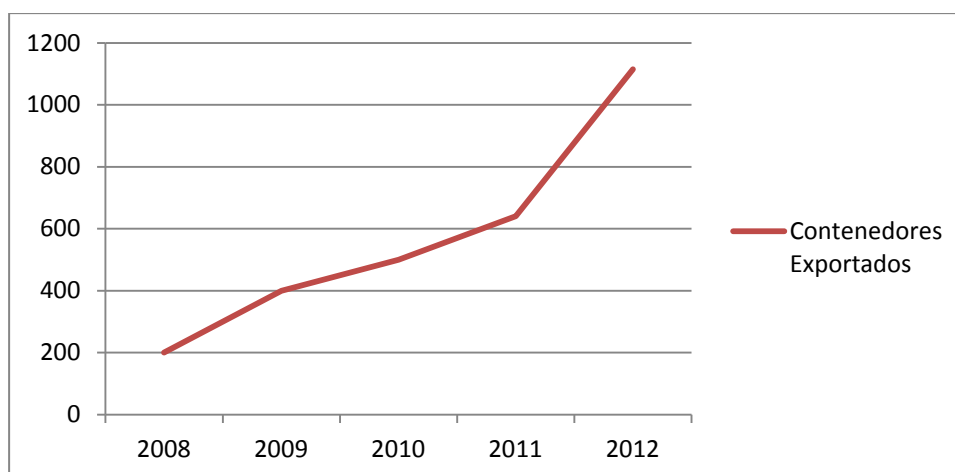
*los negocios de exportación cuidadosamente, y así evitar pérdidas cuantiosas para la compañía”.*<sup>40</sup>

#### **2.4 Volumen de exportaciones manejado y proyectado**

Durante el primer año de trabajo, en el 2008, Piñas del Sol realizó una exportación de 200 contenedores. Para el 2009, se manejó una cifra de exportación de 400 contenedores. En el año 2010, logró incrementarse el volumen a 500 contenedores exportados para un crecimiento del 25% con respecto al 2009. En el 2011, se cerró el año con un volumen de 640 contenedores exportados. En el 2012, se exportaron un total de 650 contenedores. Se detuvo el crecimiento con respecto al año anterior en ventas, por malos resultados de cosecha y alto porcentaje de fruta de rechazo.

Gráfico 1

Contenedores exportados y proyectados para el 2012



Fuente: Datos internos suministrados por Piñas del Sol

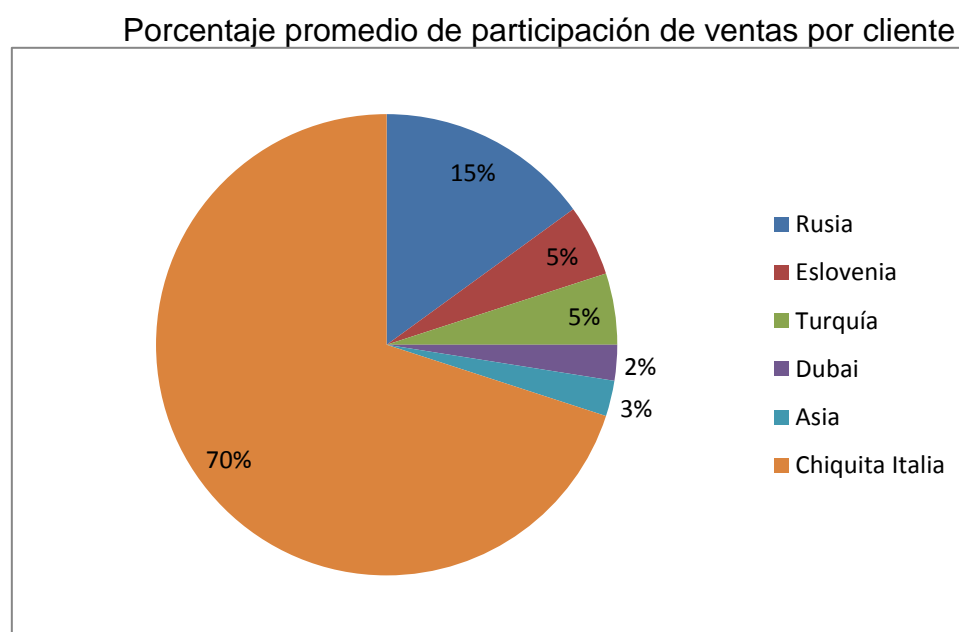
Para el 2013, se maneja una proyección de 1 115 contenedores, de los cuales 780 contenedores representan la demanda mínima por cubrir por

<sup>40</sup> Fuente: Información extraída de entrevista en Piñas del Sol.

contrato con Chiquita, lo que representa un promedio mínimo de exportación de 15 contenedores semanales.

El crecimiento de Piñas del Sol en el volumen de ventas es respaldado por la solidez que le dan a su operación los contratos logrados con Chiquita Italia, ya que solamente este cliente puede significar la operativa total del negocio. Por otra parte, también se negocia con otros clientes, en virtud de que la calidad del producto tiene suficiente demanda prácticamente en todo el mundo. Piñas del Sol tiene una cartera de clientes que le permite hacer negocios en Rusia, lo cual representa alrededor de un quince por ciento de las ventas totales de la compañía. Se exporta, también, a Turquía, lo que representa alrededor de un cinco por ciento de las ventas totales de la compañía.

Gráfico 2



Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

Alrededor del diez por ciento de las ventas es exportado a Eslovenia, Dubai y Asia. Todos estos negocios se llevan a cabo, sin dejar de lado las obligaciones contractuales con Chiquita Italia, la cual, a su vez, suple los mercados de Italia, España y Portugal, representando alrededor de un setenta por ciento de las ventas totales de la compañía.

Para el 2013, se proyecta un crecimiento en ventas alto que le exige a Piñas del Sol como prioridad cubrir los contratos con Chiquita. Dependerá del resultado de la producción, lograr tener la capacidad para poder ofrecer producto a los diferentes mercados a nivel mundial. Dicho resultado de la producción, a su vez, es lo que pretende mejorarse con la implementación del sistema *Teejet Matrix Pro*.

## **2.5 Operativa del negocio**

En cuanto a la operativa del negocio, se trabaja con varias marcas que posee Piñas del Sol y que deben estar registradas a nivel internacional. Dichas marcas son distribuidas, según el mercado destino de la fruta por empacar. En el caso de los negocios que se manejan con Chiquita Italia, la fruta debe ser empacada con marca Chiquita, lo cual es un compromiso de calidad muy grande para Piñas del Sol, pues a los ojos del consumidor final, la fruta representa la imagen de la gigante transnacional Chiquita. La calidad del producto que se envía debe ser Premium, sin dar lugar al mínimo cuestionamiento. Según los estándares internacionales, cada una de las frutas que va a exportarse, deben llevar lo que es conocido como “colilla”; se trata de una etiqueta que se le pone a la fruta con una especie de liga en su corona y sirve para identificar la marca en cada unidad producida. Posteriormente, se

empacan las piñas en cajas de cartón, con un peso de 12 kilogramos de fruta por caja. Las cajas pueden ser confeccionadas, en su exterior, con diseños de marca o ser cajas “genéricas” que son cajas de cartón, sin ningún diseño, impreso de marca o referencia en su exterior.

Las cajas con 12 kilogramos de fruta se empacan con tamaños de fruta uniformes por cada caja, enumerados los tamaños de fruta en calibres, siendo esta clasificación por los números o calibres: 5, 6 7, 8, 9 y 10. La fruta número 5 es la de mayor tamaño y la número 10 la de menor tamaño, coincidiendo lo anterior con que en cada caja se ingresan 5 frutas número 5 para completar el contenido y 10 frutas número 10 para lograr cajas enteras de exportación de peso de 12 kilogramos por caja.

### Imagen 3

#### Operación en planta empaedora de piña



Fuente: Fotografía tomada en visita a Piñas del Sol.

Posterior al empaque se colocan las cajas en contenedores. Se cargan 1500 cajas por contenedor, cada caja con un peso de 12 kilogramos de fruta. La fruta viaja en barco y de acuerdo con la posición de embarque puede ser

transportada de dos maneras: la primera es sobre cubierta del barco, caso en el cual se carga al barco en el muelle en los mismos contenedores y, la segunda, es bajo cubierta del barco.

En el caso de que se cargue bajo cubierta, deben extraerse las cajas de fruta del contenedor y colocarlas en cámaras especiales de refrigeración que posee el barco. Además, cuando la fruta es transportada sobre cubierta, se exporta en contenedores debidamente refrigerados y dependiendo de la duración en días de tránsito para llegar a destino, se acondiciona el contenedor al vacío o con técnicas especiales de ozono para una mayor duración del producto. Por ejemplo, el destino Italia significa una duración de viaje de aproximadamente veintitrés días en barco, por lo que la fruta debe ir con el grado de maduración acorde con el tiempo para que su condición interna y externa sea la apropiada, según los estándares de calidad. Para exportar la piña a Italia, los procesos accesorios de contenedor al vacío o tratamientos con ozono no son indispensables. En el caso de que el contenedor viaje a Jeddah en Arabia Saudita, el tiempo aproximado de viaje ronda los veintinueve días, por lo que se hace necesario el tratamiento del contenedor al vacío o con técnicas de ozono. En condiciones normales, sin tratamientos, la piña no soporta viajes que se prolonguen más de 25 días; de lo contrario, el producto llegaría en malas condiciones a su destino.

Dar a los contenedores el tratamiento adecuado implica un costo adicional elevado; sin embargo, se presentan ejemplos de la demanda del producto, tales como hoteles de lujo ubicados en Dubai, que hacen posible el envío. El gasto de dicho tratamiento es cubierto como parte del precio final, sin

objeción alguna por parte de los clientes, siempre con la condición de recibir un producto de primera calidad, en el tiempo y precio previamente establecidos.

La naviera que se utiliza para realizar la exportación puede ser elegida por el cliente y, normalmente, se realiza el envío bajo el sistema "Freight Colect", el cual consiste en que el cliente paga el flete de transporte en el puerto de destino utilizado. Este sistema permite minimizar el riesgo de operación, pues no se requiere el pago de Piñas del Sol por concepto de gastos de transporte. También, existen otras modalidades entre las cuales se determinan las condiciones de seguros y fletes con base en los incoterms internacionales. Por ejemplo, puede trabajarse la exportación con el incoterm CIF –dadas sus siglas en inglés Cost, Insurance and Freight –, término en el cual deben cancelarse los montos referentes a costo, seguro y flete por la parte exportadora. Lo anterior representa un incremento en el requerimiento de efectivo por utilizar y aumenta el riesgo, ya que la empresa está asumiendo, de antemano, todos los costos y gastos para realizar la exportación. En la mayoría de los casos, por tratarse de clientes ya conocidos, la transacción no representa tanto riesgo; sin embargo, siempre representa un flujo de efectivo requerido importante, por lo que prefiere utilizarse el sistema Freight Collect. Entre los incoterms más utilizados también se encuentra la modalidad FOB – por sus siglas en inglés, Free on Board- en el cual el vendedor, en este caso, Piñas del Sol, deberá pagar y asumir los riesgos de transporte hasta que el contenedor llegue al barco.

Para eliminar todos estos riesgos y requerimientos de efectivo, en la operación de Piñas del Sol se prefiere el sistema Freight Collect, en el cual el

consignatario o comprador cancela en destino todos los gastos de transporte en que se incurre.

Imagen 4

Proceso de transporte de exportaciones marítimas



Fuente: [http://cep.unep.org/repcar/Bol\\_PINA1%20junio%202010.pdf](http://cep.unep.org/repcar/Bol_PINA1%20junio%202010.pdf)

La denominación “contra BL” se trata de los términos de pago negociados por Piñas del Sol con sus clientes. Se conoce por sus siglas en inglés BL al Bill of Lading, que es el documento expedido por la naviera respectiva que hace constar que la mercancía, en este caso, el encargo de piña, ha sido puesto en el barco para su entrega en destino al consignatario designado en ese documento. En otras palabras, los términos de pago requeridos por Piñas del Sol son la cancelación total de la mercadería una vez que el cliente tenga seguro que la exportación ya está en barco dirigiéndose a su destino. En algunos casos se negocia un pago parcial contra BL y el saldo a cancelar unos días después de la llegada, como máximo dos semanas después del arribo de la mercadería al puerto de destino. Considerando que los tiempos de tránsito en barco son prolongados y sobrepasan los veintitrés días, el dar días adicionales representa un total de más de un mes de crédito a los clientes.

## Imagen 5

Ilustración de Naviera MSC utilizada por Piñas del Sol



Fuente: Suministrado por el departamento de servicio al cliente de Mediterranean Shipping Co. Costa Rica S.R.L.

## Cuadro 1

Días de duración de llegada a puertos de destino utilizados por Piñas del Sol para sus exportaciones

Puerto Destino	País	Días Tránsito
Rotterdam	Holanda	19
Giao Tauro	Italia	20
Antwerp	Bélgica	20
Civittavecchia	Italia	23
San Petersburgo	Rusia	25
Valencia	España	26
Mersin	Turquía	28
Jeddah	Arabia Saudita	29

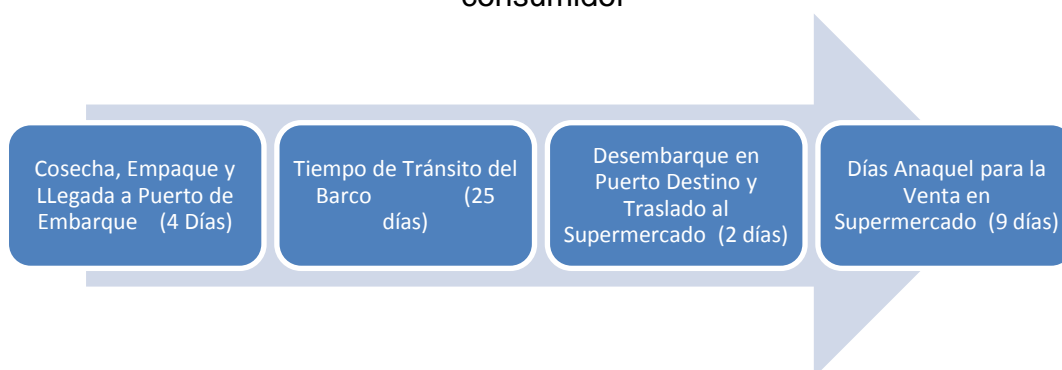
Fuente: Datos Suministrados por el departamento de servicio al cliente de Mediterranean Shipping Co. Costa Rica S.R.L.



Dependiendo de los días de tránsito, así será la preparación del embarque con frutas de diferente tiempo de maduración, para lo cual se maneja una tabla de colores internos y externos (Más adelante, se describen dichas tablas de colores, pues de esto depende el estado en que llegue la fruta a su destino y cumpla con los requerimientos de calidad). Además, una vez que llega la fruta al puerto destino, es trasladada a los diferentes supermercados. Debe considerarse también los días que permanece la piña en el anaquel del supermercado hasta que es vendida al consumidor final. Todo este tiempo en días representa una resistencia aproximada total de la piña de cuarenta días, desde el momento en que se corta hasta que se vende. Siguiendo el proceso, los cuarenta días se distribuyen en: cuatro días desde que se cosecha la fruta hasta que se embarca, aproximadamente veinticinco días de viaje, uno o dos días mientras se retira del puerto destino y es colocada en el supermercado, lo que deja un aproximado de nueve días anaquel. Todos estos tiempos son importantes, ya que se trata del proceso completo de tránsito de la fruta y el

Diagrama 2

Proceso en días de la piña desde su cosecha hasta su venta al consumidor



Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

tiempo disponible que queda para realizar la venta al consumidor final de un producto de primera calidad.

## **2.6 Proceso de siembra y cosecha**

En esta sección con ayuda de funcionarios expertos de Piñas del Sol, se describe el proceso de siembra y cosecha. Comprender dichos procesos hace entender la importancia de realizar con la mayor exactitud posible los planes trazados previamente de aplicaciones de insumos.

*“... desde el inicio del proceso de siembra hasta llegar al momento para la cosecha de la piña, transcurre un período mayor a los trece meses. En semanas, representa de cincuenta y seis a sesenta semanas.*

*Las fincas en el país siembran fruta todo el año, a un ritmo o volumen diario de tres mil a siete mil matas por operario en cuadrillas de hasta veinte personas, dependiendo del tamaño de la finca. En cada hectárea se siembran alrededor de sesenta y nueve mil plantas, con una pérdida del cinco por ciento, principalmente por plantas muertas. La hectárea se divide en lotes de producción, usualmente en tres lotes por hectárea y, a su vez, cada lote se subdivide en cinco secciones de poco más de cuatro mil plantas cada uno. La organización por secciones en la finca se estructura para llevar el registro de las fechas de las plantaciones y con base en esto se realiza un plan de aplicaciones de fertilizantes, plaguicidas, insecticidas y herbicidas. Hay insumos que llevan aplicaciones fijas semanales en el caso de los fertilizantes y de aplicaciones mensuales o en diferentes lapsos para los plaguicidas,*

*insecticidas y herbicidas. Estas aplicaciones son cruciales y determinantes en el resultado que se obtiene en el desarrollo de la planta y el peso de la fruta. El peso de la planta tiene que llegar a ser de cinco libras y media en promedio para llevar a cabo el siguiente proceso, que es conocido como proceso de forzamiento de la plantación. Dicho proceso consiste en aplicar un químico a las plantas entre la semana cuarenta y semana cuarenta y dos del calendario de siembra, veinte semanas antes de que se complete el proceso de las sesenta semanas requeridas para la cosecha. Hay varias opciones de químicos que pueden ser aplicados para el proceso de forzamiento, entre estos se encuentran el Etefón, el Ácido Fosfórico, el Carbón Activado y el Etileno.*

*En teoría, todas las semillas que se plantaron previamente deben tener la misma edad, por ende, deben desarrollarse al mismo tiempo y dar el fruto al mismo tiempo; sin embargo, esto no sucede así en la práctica. Con el proceso de forzamiento se corrigen las diferencias que se puedan dar en la plantación, ya que la aplicación del químico en la semana cuarenta, causa el efecto de uniformidad de resultados en todas las plantas. Veinte semanas después se cosechan a razón de cincuenta mil frutas por día en cuadrillas de catorce personas, esto puede variar dependiendo del tamaño de la finca. Posteriormente, se empacan las frutas para ser trasladadas en contenedores a razón de veinte paletas o tarimas por contenedor, con setenta y cinco cajas por paleta. En promedio se empacan siete*

*frutas por caja, para un total de diez mil quinientas frutas por contenedor*".<sup>41</sup>

Es muy importante en el proceso lograr alcanzar el peso de cinco libras y media por planta para poder llevar a cabo el forzamiento. Esto se logra, únicamente, con el correcto seguimiento del plan trazado de aplicaciones de fertilizantes. De las aplicaciones depende, también, el resultado de fruta que se obtenga, la cual se clasifica por tamaño. A su vez, del tamaño dependerá el precio final en el que pueda colocarse la fruta en el mercado. Dado lo anterior, se denota la importancia de realizar las correctas aplicaciones de fertilizantes para obtener las mejores frutas y así obtener los mejores rendimientos en términos financieros para la compañía.

Con el objetivo de obtener los mejores resultados en la finca es que toma sentido considerar la implementación del *Teejet Matrix Pro* en el proceso de producción. Con dicho sistema se seguirán, adecuadamente, los planes de aplicaciones y se obtendrán los mejores resultados sin sesgos ocasionados por error humano. Errores que, en la práctica, son muy comunes, por ejemplo, son el olvido de aplicaciones en un sector o aplicaciones dobles en las secciones. El dejar de aplicar o aplicar más insumos de la cuenta es perjudicial para las plantas y para los costos e ingresos de la compañía; todo esto es corregido por el sistema Teejet Matrix Pro, dando un menor porcentaje de fruta de rechazo y un mayor porcentaje de fruta de mayor tamaño.

---

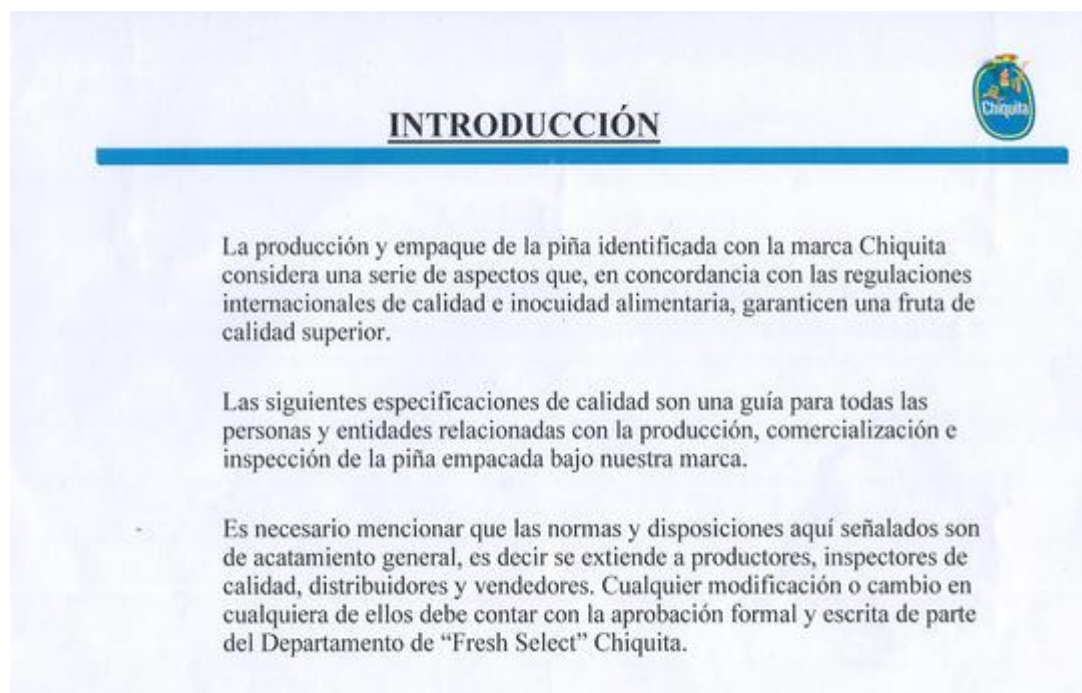
<sup>41</sup> Fuente: Información extraída de entrevista en Piñas del Sol.

## 2.7 Especificaciones de calidad

Se ha hecho énfasis en la importancia que tiene para la operación del negocio brindar un producto de calidad Premiun, que cumpla con las exigencias a nivel mundial. Seguidamente se muestran y explican algunas ilustraciones que detallan las normas de calidad que deben ser cumplidas por Piñas del Sol, según indicaciones dadas por la compañía Chiquita.

### Imagen 6

Introducción de documento de especificaciones de calidad elaborado por la marca Chiquita



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

Se incluye la introducción del documento para dimensionar la importancia que representa para la marca Chiquita cuidar su imagen, pues

como se señala en la imagen seis, se hace énfasis en que la piña identificada con la marca debe ser de calidad superior.

Imagen 7

Tabla de colores externos



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

La tabla de colores externos brinda un parámetro en la finca para definir la condición de maduración en la que debe cosecharse la piña y prepararla para la exportación. Generalmente, el pedido que se recibe por parte de Chiquita Italia es con una maduración entre el grado uno y el dos. El grado solicitado varía dependiendo del destino por la duración del viaje. Esta tabla es muy útil ya que indica claramente el grado de maduración que debe exportarse.

## Imagen 8

## Color Bajo



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

Según las especificaciones de Chiquita no es posible empacar con color grado cero. Se mencionó anteriormente que el grado de maduración con que se exporta depende del destino a cual se dirija la piña. Sin embargo, no puede cosecharse un color cero, ya que la fruta cosechada sin algún grado de maduración no evoluciona la condición externa satisfactoriamente.

Una fruta que ya tiene grado de maduración por arriba del grado cuatro no debe ser enviada a exportación. Considerando los días de tránsito, la fruta llegaría al destino con una condición externa en grado de descomposición avanzado.



Imagen 9

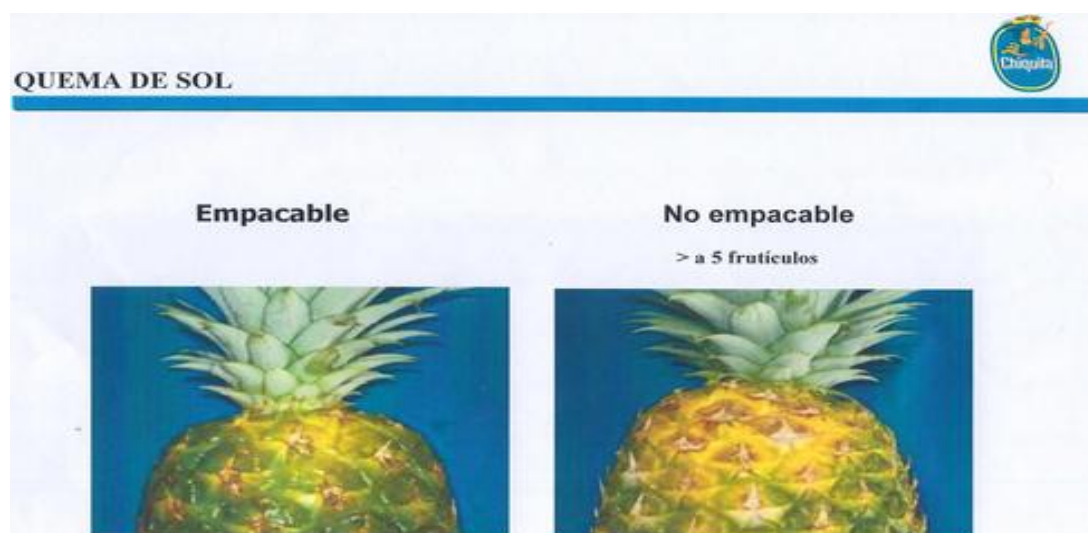
Color alto



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

Imagen 10

Imagen de quema de sol



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

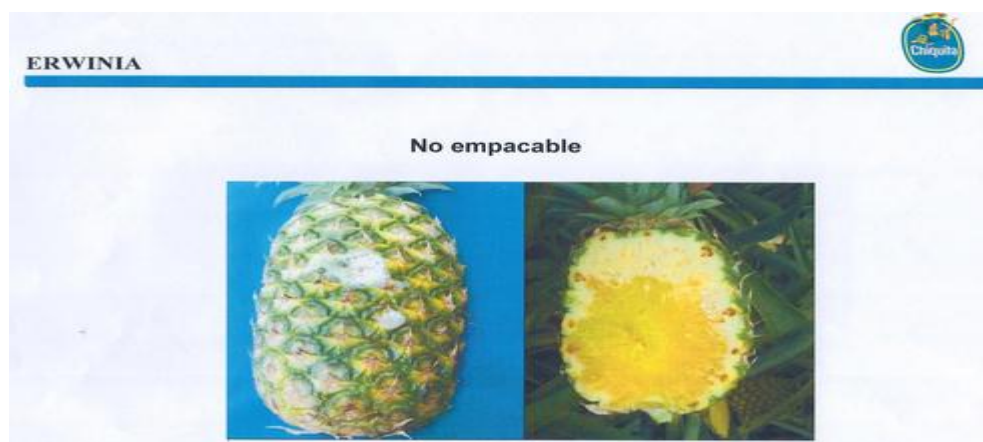


*“Descripción: Es una decoloración de la cáscara amarilla a anaranjado rojizo oscuro; es casos severos la acompaña un endurecimiento de la pulpa... conduce a una invasión de patógenos...”*<sup>42</sup>

La piña puede verse afectada por el exceso de sol al que puede estar expuesta, al grado de dañarse y no ser apta para exportación. La solución a este problema es la aplicación de protectores solares. Se adjunta en los anexos un documento de Chiquita que especifica el ingrediente activo que debe aplicarse.

Imagen 11

#### Mal de Erwinia



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

---

<sup>42</sup> Jiménez, J. (1999). *Manual práctico para el cultivo de pina de exportación*.

Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica, p. 203.

*“Es una enfermedad común de la piña, producida por la bacteria *Erwinia chrysanthemi*, que afecta principalmente el tallo. Como resultado de ello, las hojas se desprenden con facilidad, las que emanan un mal olor... como medida preventiva para su combate debe desinfectarse el suelo...”*<sup>43</sup>

## Imagen 12

### Daño de Roedor



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

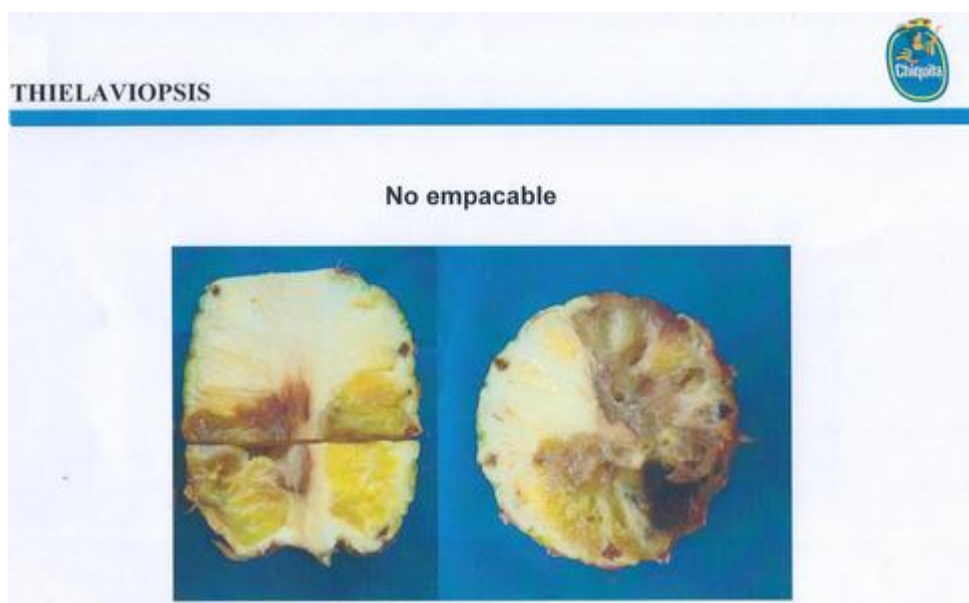
---

<sup>43</sup> Guido, M. (1983). *La Piña*. Nicaragua: Serie de publicaciones misceláneas, p.15.

*“Si la planta carece de la manutención requerida a lo largo de su desarrollo, se encontrará a expensas de diversas plagas, incluyendo roedores, nemátodos, hormigas y otros insectos, y podrá ser invadida por hongos, bacterias y virus”.*<sup>44</sup>

Imagen 13

## Mal de Thielaviopsis



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

---

<sup>44</sup> Rocha, R. (2004). *Mecanismos de Patogenicidad e Interacción parásito-hospedero*. México: Dirección de Fomento Editorial Benemérita Universidad de Puebla, p.208.

**“Pudrición negra.** La pudrición negra, cuyo agente causal es el hongo *Thielaviopsis paradoxa*... es un patógeno muy agresivo... la pulpa sufre descomposición y el corazón del fruto se ennegrese ... se controla aplicando Benlate... cada 15 días mientras persista la enfermedad”.<sup>45</sup>

#### Ilustración 14

#### Daño de Thecla



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

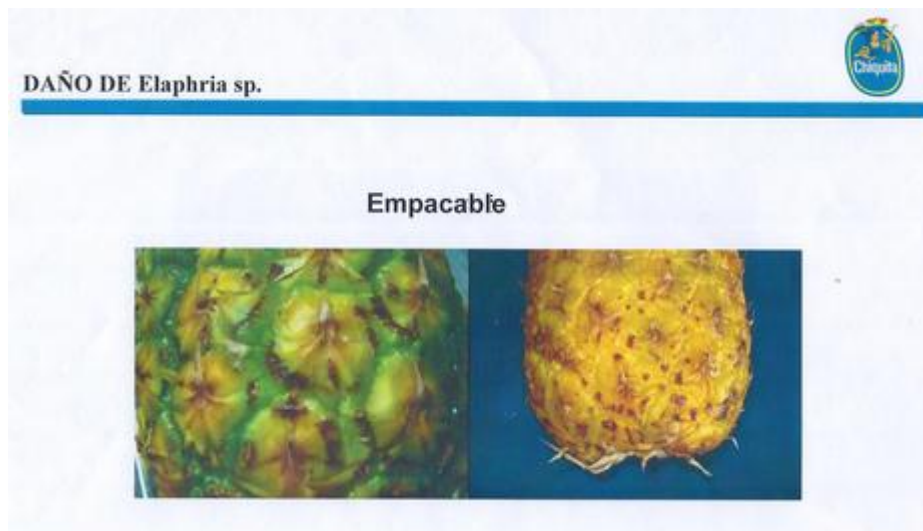
---

<sup>45</sup> Guido, M. (1983). *La Piña*. Nicaragua: Serie de Publicaciones Misceláneas, p.15.

*“Thecla basilides, un lepidóptero cuya larva cava galerías en los frutos, constituye una limitación importante para el cultivo de la piña”.*<sup>46</sup>

### Imagen 15

#### Daño de Elaphria



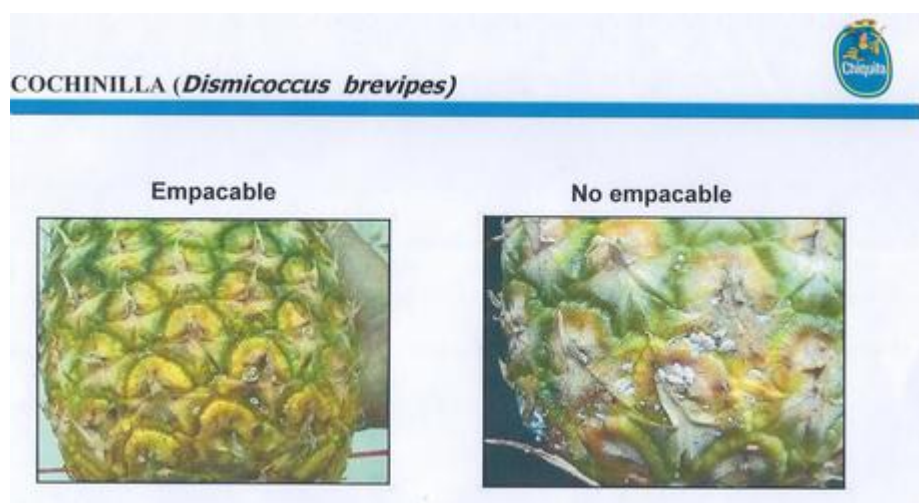
Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

*“Estas larvas, conocidas popularmente como “gusanos” son plagas esporádicas... las más frecuentes son el gusano Elaphria nucicolora...”*<sup>47</sup>

<sup>46</sup> Vásquez, N. (1995). *Mejoramiento Genético Desarrollo de los Cultivos Tropicales*. Costa Rica: Catie, p.33.

## Imagen 16

## Cochinilla



Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

*“La Cochinilla Harinosa: (Dysmicoccus brevipes) Es una plaga de mucha importancia en la piña. Se reconoce, porque los individuos son de formas ovaladas, pequeñas y aplanadas. El cuerpo es blanco y está cubierto de un polvo ceroso blanquecino. Este insecto extrae la savia de los tejidos vegetales, lo que provoca desnutrición. Las raíces detienen el crecimiento, se colapsan y pudren, ocasionando el marchitamiento de la planta. Comienza en los extremos de las hojas,*

---

<sup>47</sup> Jiménez, J. (1999). *Manual práctico para el cultivo de pina de exportación*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica, p.112.

*desarrollándose un color amarillo-rojizo. El control de la cochinilla resulta esencial, pero solo puede conseguirse si se destruyen las hormigas relacionadas, para lo cual es necesario aplicar pulverizaciones de forma regular”.*<sup>48</sup>

Cabe recalcar que todos los males mencionados pueden evitarse con las correctas aplicaciones de insumos. Se adjunta en los anexos parte del documento de la compañía Chiquita Brands, donde se especifican los nombres de los ingredientes activos y la justificación de su uso, para prevenir la aparición de estos males (ver Anexo 1). Lo anterior corrobora la importancia de las aplicaciones y de la ayuda que significa para el cultivo la implementación del *Teejet Matrix Pro* en la operación de la empresa.

---

<sup>48</sup> Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. *Guía de Exportación para los mercados estadounidenses Piña*, p. 76. Recuperado el 27 de enero del 2013 de: [www.iica.int.ni/Estudios\\_PDF/Guia\\_Export\\_Pina.pdf](http://www.iica.int.ni/Estudios_PDF/Guia_Export_Pina.pdf)

### **Capítulo III. Descripción del sistema *Teejet Matrix Pro* y la viabilidad financiera de su implementación en la empresa**

#### **3.1 El sistema *Teejet Matrix Pro***

El sistema *Teejet Matrix Pro* es un dispositivo regulador de pulverización que se conecta al equipo agrícola. La consola se instala en la cabina del tractor, como se aprecia en la imagen diecisiete. Dicha consola permite la programación de las aplicaciones por realizar y brinda un reporte de aplicación (para mayor detalle, ver Anexo 2). El reporte genera datos que permiten ver claramente el trabajo realizado. Algunas de las estadísticas de aplicación que muestra dicho reporte son: fecha y hora de inicio, tiempo de funcionamiento, ancho de implemento, tiempo de aplicación, área aplicada, longitud, latitud, número de productos aplicados, gráfico del resultado de la aplicación realizada, fecha y hora de finalización.

Todos estos datos brindados por el sistema son de gran utilidad para el seguimiento oportuno de las aplicaciones. Además, puede establecerse un control efectivo del trabajo realizado por el operario de la maquinaria.

Además de la instalación de la consola en el tractor, se colocan en la entrada del tanque del *Spray Boom*, como se observa en las imágenes dieciocho y diecinueve, una serie de sensores que permiten regular la presión de las aplicaciones.

La cabina del tractor también se equipa con el *Matrix*, el cual se observa en la imagen 20.



Imagen 17

Fotografía de consola Teejet Matrix Pro instalado en maquinaria



Fuente: Fotografía tomada en finca de piña de la zona de Guápiles.

Imagen 18

Fotografía de sensor del Teejet Matrix Pro instalado en maquinaria



Fuente: Fotografía tomada en finca de piña de la zona de Guápiles.

## Imagen 19

Fotografía de válvulas de secciones de barra del Teejet Matrix Pro instaladas en maquinaria



Fuente: Fotografía tomada en finca de piña de la zona de Guápiles.

El *Matrix* es un monitor que va indicando en tiempo real, la labor que va realizando el tractor, lo que permite al operador corroborar que la aplicación se está llevando a cabo correctamente, y de no ser así, poder realizar las correcciones oportunamente.

El sistema *Teejet Matrix Pro* permite realizar de manera precisa las aplicaciones en el cultivo. Además, demuestra ser ventajoso para el área administrativa, ya que permite tener una herramienta de supervisión y control de la operación en la finca. Para los operarios, también, es una ayuda valiosa, ya que les indica en tiempo real las labores que van realizando. Todo lo anterior en procura de que se lleve a cabo correctamente el programa de aplicaciones, y con esto, obtener mejores resultados de la cosecha.

Imagen 20

Ilustración del componente *Matrix*



Fuente:[http://www.teejet.com/media/387764/matrixpro840g\\_rt-noram\\_vv\\_perspective-us.jpg](http://www.teejet.com/media/387764/matrixpro840g_rt-noram_vv_perspective-us.jpg)

### 3.2 Análisis de la inversión

En el último año, la finca de Piñas del Sol, registró un porcentaje de rechazo del 25% de la producción además de un alto porcentaje de piñas número nueve y número diez, que son las piñas de menor tamaño; lo anterior, por un problema en el seguimiento del plan de las aplicaciones. Sin las correctas aplicaciones, las plantas carecen de protección y sufren de los impactos provocados por las diferentes enfermedades y daños por situaciones que se mencionaron en el capítulo II.

Las plantaciones sin los correspondientes insumos son atacadas por varios males, entre estos, los causados por roedores, thecla, quema de sol, erwinia, thielaviopsis, elaphria, cochinilla y corchosis. Estos daños darán como resultado una cosecha que va a ser conformada por un alto porcentaje de piñas

no aptas para consumo y de piñas pequeñas, dada una mala nutrición por no haber recibido los fertilizantes requeridos. Este tipo deficiente de cosecha representa una pérdida cuantiosa para la compañía, ya que significa un porcentaje alto de rechazo y como consecuencia una disminución en los rendimientos. El alto porcentaje de piñas pequeñas reduce las ganancias, ya que estas frutas se cotizan a más bajo precio en el mercado y se requiere de más unidades para completar una caja de doce kilogramos.

Con la implementación del Teejet Matrix Pro, espera reducirse el porcentaje de rechazo en la planta empacadora a un 2%, lo cual es el porcentaje óptimo para la producción de una finca, según indica la experiencia del supervisor de calidad de Piñas del Sol. Cabe señalar que existen dos momentos de rechazo en el proceso de cosecha. El primero es en el campo y el segundo es en la planta empacadora. De antemano se ha considerado un cinco por ciento de porcentaje de rechazo en el campo, dado que en cada hectárea se siembra un aproximado de 69 000 plantas y se considerarán 65 500 frutas cosechadas y llevadas a la planta empacadora.

Además, persigue obtenerse porcentajes óptimos de tamaño de fruta cosechada como se muestra más adelante en el Cuadro 2.

Según la experiencia del supervisor y de los inspectores de calidad de Piñas del Sol, un 2% de rechazo ha sido observado como resultado de cosecha en algunas ocasiones; sin embargo, no es muy común. Dado lo anterior, se plantearán más adelante también en el Cuadro 2 escenarios más conservadores. Porcentajes de rechazo moderado de 10% y de rechazo alto de 15% serán considerados, para establecer así un panorama amplio de los

posibles resultados que pueden obtenerse de la cosecha y, por lo tanto, del rendimiento que podrá obtenerse producto de la inversión en el sistema. Por otro lado, se combinarán estos porcentajes de rechazo con sus respectivas distribuciones obtenidas de producción en términos de tamaño de fruta. Se calculará, entonces, por medio de flujos los rendimientos logrados para cada

## Cuadro 2

Distribución en porcentajes de frutas y de rechazo obtenidos en el año 2011 y escenarios proyectados optimista, conservador y pesimista usando el

### *Teejet Matrix Pro*

Tamaño de Piña y % Rechazo	Obtenido 2011	Optimista	Conservador	Pesimista
Fruta tamaño 5	7%	12%	10%	9%
Fruta tamaño 6	10%	17%	15%	12%
Fruta tamaño 7	17%	45%	30%	20%
Fruta tamaño 8	14%	14%	20%	25%
Fruta tamaño 9	14%	7%	10%	12%
Fruta tamaño 10	13%	3%	5%	7%
Porcentaje de Rechazo	25%	2%	10%	15%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

resultado en los escenarios optimista, conservador y pesimista, y así determinar la viabilidad financiera del Teejet Matrix Pro.

Las distribuciones obtenidas de tamaño de fruta del Cuadro 2 se hicieron con base en registros y experiencia de los inspectores de calidad de Piñas del Sol. Es importante recalcar que el resultado obtenido de la cosecha del año 2011 fue muy malo, con un alto porcentaje de rechazo y de piñas número nueve y número diez, que son las piñas de menor tamaño; dicho resultado se dió por un mal manejo del seguimiento del plan de aplicaciones.

El Cuadro 2 refleja, a primera vista, que se supera, incluso en el escenario menos favorable o pesimista, el resultado obtenido en el 2011, dando una señal positiva para la realización del proyecto de la implementación del Teejet Matrix Pro. No obstante, antes de sacar una conclusión o dar una recomendación de inversión, debe realizarse el análisis de los costos en que se incurre, actualmente, para realizar las labores que conlleva el plan de aplicaciones. Por otro lado, debe considerarse los montos requeridos de inversión que deben hacerse para obtener el sistema Teejet Matrix Pro y la compra del equipo accesorio, necesario para el funcionamiento del sistema.

Actualmente, todas las labores se realizan con un “spray boom” antiguo que tiene varios años de uso y agotada su depreciación acumulada. A pesar de que contablemente el valor en libros de dicha máquina es de cero, tiene la capacidad de trabajar por el resto del período del proyecto si se optara por continuar con la tecnología actual y se podría vender en US\$2 000. Si se decide implementar la nueva tecnología se puede vender el spray boom actual en US\$4 000. La capacidad de dicha máquina es de 4 000 litros. De acuerdo con el plan de aplicaciones que debe seguirse, el desempeño de este “spray boom” se ve muy comprometido, ya que debe trabajar al 100% de su capacidad para cubrir toda la plantación y cumplir el itinerario. En ocasiones,

ese nivel de operación tan ajustado justifica el incumplimiento de los planes de las aplicaciones. Además de darse trastornos en los planes de aplicaciones por falta de capacidad de la maquinaria, se presenta, también, el error humano como otro factor importante en el incumplimiento de las aplicaciones. Algunos ejemplos de dichos inconvenientes son:

- El ingeniero responsable no realiza un plan adecuado de aplicaciones.
- Los operarios realizan dosis incorrectas en las aplicaciones de los fertilizantes.
- Los operarios olvidan realizar la aplicación en alguno de los sectores.
- Se realizan aplicaciones dobles en algunos sectores.
- El “spray boom” actual no tiene la suficiente capacidad para cumplir en el tiempo establecido las aplicaciones, por lo que son pospuestas, distorsionando el plan y afectando el resultado de la plantación.
- Robo de insumos y aplicaciones falsas de agua en las plantaciones.
- No aplicaciones en lote de finca por abandonos esporádicos de trabajo del operario.

Todo lo anterior es corregido y optimizado por el *Teejet Matrix Pro*, ya que el sistema permite:

- Desarrollar el plan de aplicaciones en la computadora.



- En los tanques del sistema se llevan a cabo las mezclas correctas de los insumos.
- El dispositivo que se observa en la imagen número veinte indica las áreas que ya han sido aplicadas y las que faltan por aplicar.
- El sistema genera un reporte de aplicaciones que permite llevar el control del plan.
- La actividad del operario es monitoreada por GPS.

El sistema *Teejet Matrix Pro* brinda soluciones a los problemas presentados con respecto al seguimiento del plan de aplicaciones, pero debe considerarse el monto requerido de inversión para implementarlo en la finca. Debe realizarse un análisis de costos de la situación actual y compararla con los posibles resultados en los escenarios ya descritos optimista, conservador y pesimista dados con la implementación del *Teejet Matrix Pro*.

Los costos actuales para llevar a cabo las aplicaciones son medidos por horas hombre incurriendo en costos de mano de obra directa a razón de \$18 432 por año, por un operario que se encarga de manipular el tractor que carga el “Spray Boom”. La empresa recibe sus ingresos en dólares y paga, también, en dólares los costos, por lo que no interfieren diferencias en tipo de cambio. Se laboran jornadas dobles de 8 horas diarias, con un aproximado de cobertura de 12 hectáreas por día para el “spray boom” actual y de 18 hectáreas cubiertas por día para el nuevo “spray boom”, que desea adquirirse para la puesta en marcha del nuevo proyecto con el *Teejet Matrix Pro*. Dicho costo de mano de obra directa se mantendrá constante, ya que se laborará en todos los escenarios, las mismas jornadas para realizar las aplicaciones. La diferencia



radicará en que será posible eliminar el margen de error en cuanto al cumplimiento del cronograma de las aplicaciones que se origina por la falta de capacidad del “spray boom” actual.

En el caso de la implementación del sistema Teejet Matrix Pro debe realizarse la inversión en el sistema, además debe adquirirse el nuevo equipo de “spray boom” con una capacidad de 7 000 litros y una tanqueta almacenadora de insumo. Lo anterior implica realizar la automatización total del proceso de seguimiento y puesta en marcha del plan de aplicaciones. Los empleados requeridos deben ser previamente capacitados, lo que conlleva también un costo que debe ser considerado. Además, se tomará en cuenta el análisis del proyecto a diez años, con su correspondiente depreciación y valor residual para la maquinaria mencionada.

Más adelante se presentan las definiciones e imágenes del equipo agrícola accesorio que se incluye en el cuadro 3, para brindar una idea o referencia acerca de los elementos o componentes que van a adquirirse para llevar a cabo el proyecto de implementación del sistema *Teejet Matrix Pro* en la operación de la finca.

El Diccionario de Ciencias Hortícolas, escrito por la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, define el “spray boom” como una barra pulverizadora de la siguiente manera:

“Barra pulverizadora (spray boom). Barra provista de varias boquillas pulverizadoras, para lograr distribuciones uniformes y amplias”.<sup>49</sup>

Los montos de inversión que se requieren para obtener la maquinaria agrícola adicional y el sistema *Teejet Matrix Pro* suman un total de US\$87 000, desglosado de la siguiente manera:

### Cuadro 3

Detalle de inversión en sistema *Teejet Matrix Pro* y equipo agrícola adicional

En dólares

<b>Sistema Teejet:</b>	
Equipo controlador de agua incluye:	\$10.000
Electrovalvulas	
GPS	
Flujometro	
Controlador	
Cables varios	
Equipo Controlador de Mapas Incluye:	\$ 5.000
Matrix	
Controlador de Secciones	
Cables varios	
Capacitaciones	\$2.000
Maquinaria Spray Boom	\$60.000
Tanqueta	\$10.000
<b>Total</b>	<b>\$87.000</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol de cotizaciones de proveedor.

<sup>49</sup> Rallo, L. y Fernández, R. (1998). *Diccionario de Ciencias Hortícolas*. España: Ediciones Mundi-Prensa, p.75.

## Imagen 21

Fotografía de “Spray Boom” en ángulo frontal



Fuente: <http://www.ecofriendlysolutions.com.au>

*“Puede agregarse a la definición anterior que un “spray boom” es un dispositivo que, como se aprecia en las fotografías, tiene unas barras de aproximadamente 12 metros de largo a cada lado, las cuales son jaladas por un tractor y van atomizando la superficie por medio de boquillas con el insumo que se coloque en el tanque que posee el spray boom”.*<sup>50</sup>

La tanqueta almacenadora cumple la función de un depósito extra del insumo que se está aplicando. Dicho depósito permite más capacidad de traslado de líquido para poder hacer una aplicación continua sin tener que devolverse con todo el equipo hasta la planta a llenar el tanque del “spray boom”, lo que demanda mucho tiempo.

---

<sup>50</sup> Fuente: Información extraída de entrevista en Piñas del Sol.

## Imagen 22

## Fotografía de “Spray Boom” en ángulo lateral



Fuente: Fuente: Fotografía tomada en visita a finca de piña en zona de San Carlos.

Además, corrige los errores que puedan cometerse en el momento de reanudar las operaciones de aplicación ya que permite realizar el proceso sin abandonar la ubicación exacta en ningún momento de la jornada.

Las anteriores descripciones justifican de manera práctica la inversión en la maquinaria, ya que agilizan y mejoran la operación. Seguidamente, se analizan los flujos resultantes con la maquinaria actual y con la puesta en marcha del proyecto, realizando la inversión en el *Teejet Matrix Pro* y la maquinaria agrícola adicional.

Imagen 23

Tanqueta Almacenadora



Fuente: Fotografía tomada en visita a finca de piña en zona de San Carlos.

### 3.2.1 Análisis de flujos de efectivo

Se calcula una producción total de 9 628 500 piñas por año proyectado en un área de 147 hectáreas, a razón de 65 500 unidades producidas por hectárea, dado un aproximado de cinco por ciento de rechazo en campo. Debe suplirse una demanda mínima anual de 780 contenedores (con encargos semanales de 15 contenedores). Dichos encargos se componen en el escenario inicial por un 34% de piñas número 5,6 y 7, de un 41% de piñas número 8,9 y 10 y un 25% de piña de rechazo que se vende en el mercado a razón de US\$ 0,1 el kilo, lo que da un resultado de ventas totales de US\$5 329

394. El precio negociado para todo el año por caja es de US\$5,5 para las cajas de piña número 5, 6 y 7 y de US\$4,75 para las cajas de piña número 8,9 y 10.

El Cuadro 5 muestra el flujo de efectivo generado con la tecnología actual, seguidamente se muestran los números y se describe en detalle los rubros correspondientes a cada línea y, posteriormente, se calcula el valor actual neto, calculado con un 7% como tasa de costo de capital. Dicho costo de capital de 7% es el resultado de la aplicación de la fórmula del modelo de precios de activos de capital que se citó en el capítulo uno. La beta utilizada es la que registra Chiquita en el sitio web de yahoo finance de 2,01. Se justifica el uso de esta beta, porque el negocio de Piñas del Sol está estrechamente relacionado con Chiquita y el último contrato adquirido tiene pedidos que van a consumir toda la oferta de la compañía. La negociación incluye, además, un adelanto del monto de las ventas, lo que puede interpretarse como un financiamiento de Chiquita a Piñas del Sol, por lo que puede tomarse el costo de capital de Chiquita como la tasa de corte. Como tasa libre de riesgo se considera la tasa de los bonos del tesoro de los Estados Unidos a diez años de 1,96% extraído de la página "Bloomberg". Al consultar el retorno del mercado, el gerente financiero de Piñas del Sol indica que una tasa razonable y conservadora de la industria es de un 4,5%, lo que da como resultado un costo de los fondos propios de 7,07%.

Como supuestos generales se maneja un peso promedio de fruta de 1,3 kilogramos por unidad, para realizar el cálculo de los kilos vendidos como fruta de rechazo, además se estima un total de 1 500 cajas por contenedor.

Como costos indirectos se toman en cuenta los de alquiler de lote de planta y servicios públicos a razón de US\$3 100 por mes y tendrán un incremento anual del 5%.

La máquina vieja tiene un valor residual de US\$2 000 al final del período del proyecto, si se decide seguir trabajando con la tecnología actual.

El precio por caja de piña 5,6 y 7 para el primer año es de US\$5,5 y tendrá un incremento del 2% anual. El precio por caja de piña 8,9 y 10 para el primer año es de \$4,75. Dicho costo tendrá un incremento del 2% anual.

El costo de mano de obra directa es el que fue mencionado por la manipulación de la maquinaria para realizar las aplicaciones con el “spray boom” y tendrá un incremento anual del 5%.

El costo de producción por caja es de US\$4,10 y comprende los rubros de mano de obra directa en siembra, cosecha, empaque, colillas y lámina de cartón. Dicho costo tendrá un incremento anual del 2%.

El total de cajas viene dado por la distribución obtenida del Cuadro dos, según cada escenario.

En caso de realizar la implementación del nuevo equipo, la máquina vieja que sería reemplazada tiene un valor de venta de US\$4 000 que se recibirían al inicio del proyecto.

Por último, se deben pagar US\$2 000 por capacitación de los operarios que manejarán el *Tee Jet Matrix Pro*.

Cuadro 4

Total de cajas obtenido de la producción con la tecnología actual

	Porcentaje	Piñas	Cajas Piña	
Fruta tamaño 5	7%	673.995	134.799	
Fruta tamaño 6	10%	962.850	160.475	
Fruta tamaño 7	17%	1.636.845	233.835	
Fruta tamaño 8	14%	1.347.990	168.499	
Fruta tamaño 9	14%	1.347.990	149.777	
Fruta tamaño 10	13%	1.251.705	125.171	
Porcentaje de rechazo	25%	2.407.125		
		Total	972.555	Cajas
			648	Contenedores

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

Según muestra el Cuadro cuatro, se producen con la tecnología actual 972 555 cajas, lo que permite cargar 648 contenedores, con 1 500 cajas cada uno, lo que no es suficiente para suplir la demanda requerida y este es un punto clave de la negociación. Requiere cubrirse con fruta de alta calidad y en la cantidad apropiada los pedidos del cliente. El no suplir la cantidad requerida puede significar la pérdida total del negocio, por lo que requiere minimizarse la cantidad de fruta de rechazo y aumentar, de esta manera, la fruta apta para empaque y venta. Se puede considerar la posibilidad de minimizar la cantidad de fruta de rechazo utilizando la tecnología actual; sin embargo, no existe una garantía de un mejor resultado, lo que pone en riesgo el negocio de la empresa.



Según se observa en el cuadro 5, se obtiene una serie de flujos de caja netos creciente al final de cada año de los cuales resulta un VAN de \$6 680 270,92. Se obtiene, entonces, un monto positivo, a pesar de tomar en cuenta el porcentaje alto de rechazo de 25%. Dicho indicador puede ser mejorado con el uso de la nueva tecnología, incluso en el escenario pesimista. En el Cuadro 4 se analizaron en detalle la cantidad de cajas que se obtuvieron con el uso de la tecnología que opera, actualmente, en la empresa, esto es clave; pues requiere tomarse en cuenta el número de contenedores que se exportaron.

Además debe considerarse no solamente que la compañía obtenga un VAN positivo, sino que también cumpla con los requerimientos del cliente, los cuales habían sido fijados en un mínimo anual de 780 contenedores a razón de 15 contenedores por semana.

Más adelante, se analizará en los cuadros 7, 10, 13 y 16 los escenarios planteados con la nueva tecnología, en diferentes escenarios, considerando inversión a realizar, valores actuales netos resultantes y si se cumple el pedido.

La cantidad de cajas exportadas será mayor y de mejor calidad, según lo muestra el Cuadro 6, permitiendo a Piñas del Sol obtener un mayor rendimiento, que sobrepasa por mucho la inversión que debe realizarse. Además, en términos de contenedores, se tendrán disponibles 930 contenedores para exportar, lo que significa cubrir la demanda mínima requerida por el cliente y ofrecer más producto, el cual será bien recibido por Chiquita Italia y otros destinos de Chiquita como lo son España y Portugal. Exceder la demanda es positivo para Piñas del Sol, ya que se fomentan las relaciones comerciales con la transnacional Chiquita, y suplen otros mercados

Cuadro 5  
Flujo de efectivo con la actual tecnología  
En miles de dólares

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción total de piñas		9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629
Precio por caja piña # 5, 6 y 7*		5,50	5,61	5,72	5,84	5,95	6,07	6,19	6,32	6,44	6,57
Precio por caja piña # 8,9 y 10*		4,75	4,85	4,94	5,04	5,14	5,24	5,35	5,46	5,57	5,68
Total de cajas de piñas # 5, 6 y 7		529	529	529	529	529	529	529	529	529	529
Total de cajas de piñas # 8, 9 y 10		443	443	443	443	443	443	443	443	443	443
Porcentaje de piñas rechazo		25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Ventas piña de primera		5.016	5.117	5.219	5.324	5.430	5.539	5.649	5.762	5.878	5.995
Ventas piña de rechazo \$0,1* kg.		313	313	313	313	313	313	313	313	313	313
Ventas totales		5.329	5.430	5.532	5.636	5.743	5.852	5.962	6.075	6.191	6.308
Costo directo mano de obra		-18,4	-19,3	-20,3	-21,3	-22,4	-23,5	-24,7	-25,9	-27,2	-28,59
Costo prod/caja \$4,10		-3.987	-4.067	-4.149	-4.232	-4.316	-4.402	-4.491	-4.580	-4.672	-4.765
Costos indirectos		-37,2	-39,1	-41	-43,1	-45,2	-47,5	-49,9	-52,3	-55	-57,71
UT ant. Imp		1.286	1.304	1.322	1.341	1.359	1.378	1.397	1.417	1.436	1.456
Imp 30%		386	391	397	402	408	413	419	425	431	437
Ut. Desp Imp		900	913	926	938	951	965	978	992	1.005	1.019
V. desecho maq vieja											2
Flujo de caja neto	0	900	912	925	938	951	964	978	991	1.005	1.021

\*Valores en miles de dólares excepto los precios por caja y las cantidades de cajas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

Cuadro 6

Total de cajas obtenido de la producción proyectada en el escenario de operación optimista con la nueva tecnología

	Porcentaje	Piñas	Cajas de Piña	
Fruta tamaño 5	12%	1.155.420	231.084	
Fruta tamaño 6	17%	1.636.845	272.808	
Fruta tamaño 7	45%	4.332.825	618.975	
Fruta tamaño 8	14%	1.347.990	168.499	
Fruta tamaño 9	7%	673.995	74.888	
Fruta tamaño 10	3%	288.855	28.886	
Porcentaje de Rechazo	2%	192.570		
		Total	1.395.139	Cajas
			930	Contenedores

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

que posee en Europa. Es necesario tener siempre presente que cumplir con la solicitud de pedidos es primordial para la empresa. Chiquita Italia requiere de fruta todo el año y requiere que Piñas del Sol como proveedor no deje al descubierto ni la calidad, ni la cantidad del pedido que le solicita el mercado en Europa.

Como se observa en los cálculos al pie del Cuadro 7, la TIR resultante es muy elevada, con un valor de 1 453,71%. Dicho resultado no es realista y,

por lo tanto, es inadecuado para el análisis. Con el fin de contar con una tasa de retorno más acertada, se recurre al uso de la TIR modificada. Meza explica en la siguiente cita el supuesto de reinversión de la TIR que es corregido con la aplicación de la TIR modificada:

*“El proceso matemático de cálculo de la TIR supone que los flujos que libera el proyecto son reinvertidos a la misma TIR y esta suposición es irreal cuando la TIR es mayor o menor que la tasa de oportunidad del inversionista. Precisamente, por esta suposición se llama a la TIR, tasa interna de retorno, porque no considera factores económicos externos al proyecto.*

*Supóngase que un proyecto de inversión tiene una TIR del 40% anual. Cada año el proyecto libera fondos, porque no los necesita, que no se pueden reinvertir por fuera del proyecto al 40% anual, sino a la tasa de oportunidad del inversionista que es del 20% anual. En este caso, se presenta una dualidad: la TIR del proyecto como característica propia de él, que sigue siendo el 40%, y la verdadera rentabilidad del inversionista, que resulta de considerar la reinversión de los flujos que libera el proyecto, a una tasa mínima igual a su tasa de oportunidad”.*<sup>51</sup>

La TIR modificada considera la situación descrita por Meza en el párrafo anterior y calcula la reinversión de los flujos de fondos liberados a la tasa que realmente pueden colocarse. En los cálculos se considerará la TIR modificada al 7% que es la tasa de rendimiento a la que la compañía puede reinvertir

---

<sup>51</sup> Meza, J. (2008). *Matemáticas financieras aplicadas* (3ª.ed.). Colombia: Ecoe Ediciones, p.520.

realmente los fondos disponibles que va generando el proyecto. La TIR modificada resultante, según se muestra al pie del Cuadro 7, es de 71,21%, lo cual es un indicador positivo del proyecto, ya que refleja una alta rentabilidad obtenida en el escenario optimista.

Para lograr hacer un análisis más detallado, se incluye el concepto de flujos diferenciales o incrementales, el cual, según Miranda, se define como:

*“...cuando esperamos tener un cierto flujo de ingresos al realizar un proyecto, y también esperamos tener otro flujo de ingresos al no realizarlo, entonces, el flujo de ingresos relevante para la evaluación será dado por la diferencia entre los flujos esperados “con el proyecto” y los flujos esperados “sin el proyecto””.*<sup>52</sup>

Según la cita anterior, se establecerá como base de comparación o flujo esperado sin el proyecto el resultado del flujo de Cuadro 5 con la tecnología actual y se comparará con cada escenario descrito. Posteriormente, en el cuadro 8, se muestra los flujos incrementales para el escenario optimista en relación con el uso de la tecnología actual, suponiendo que se obtendría el mismo resultado sin proyecto.

Los cálculos con el flujo incremental arrojan un VAN de US\$ 2 365 741,54, que sería el monto adicional en flujos de efectivo descontados que se obtendría haciendo la inversión, en comparación con el flujo descontado que se obtiene sin realizar la inversión. La TIR que se obtiene es de 370,79%, el cual es un resultado sumamente alto que se corrige con el cálculo de la TIR

---

<sup>52</sup> Miranda, J. (2005). *Gestión de Proyectos: evaluación financiera, económica, social y ambiental* (5ª.ed.). Colombia: MM Editores, p.220.

## Cuadro 7

## Flujo de efectivo con la nueva tecnología en escenario optimista

En miles de dólares

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prod total de piñas		9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629
Precio por caja piña # 5, 6 y 7*		5,50	5,61	5,72	5,83	5,95	6,07	6,19	6,31	6,44	6,57
Precio por caja piña # 8,9 y 10*		4,75	4,84	4,94	5,04	5,14	5,24	5,34	5,45	5,56	5,67
Total de cajas de piñas # 5, 6 y 7		1.123	1.123	1.123	1.123	1.123	1.123	1.123	1.123	1.123	1.123
Total de cajas de piñas # 8, 9 y 10		272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
% de piñas rechazo		2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Ventas piña de primera		7.469	7.618	7.770	7.926	8.084	8.246	8.411	8.579	8.751	8.926
Ventas piña de rechazo \$0,1* kg.		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Ventas totales		7494	7643	7796	7951	8110	8271	8436	8605	8776	8951
Costo directo mano de obra		-18,4	-19,4	-20,3	-21,3	-22,4	-23,5	-24,7	-25,9	-27,2	-28,6
Costo prod./caja \$4,10		-5.720	-5.834	-5.951	-6.070	-6.191	-6.315	-6.441	-6.570	-6.702	-6.836
Costos indirectos		-37	-39	-41	-43	-45	-47	-49	-52	-55	-57
Dep. maq. nueva		-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5
UT ant imp		1.710	1.742	1.775	1.808	1.842	1.877	1.912	1.947	1.984	2.020
Imp 30%		513	523	532	542	553	563	573	584	595	606
Ut. desp Imp		1.197	1.219	1.242	1.266	1.289	1.314	1.338	1.363	1.388	1.414
Capac. maq.nueva	-2										
Compra maq nueva	-85										
Dep. maq. nueva		8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
V. des. maq nueva											20
V. des. maq Vieja	4										
Flujo de caja neto	-83	1.205	1.228	1.251	1.274	1.298	1.322	1.347	1.372	1.397	1.443

\*Valores en miles de dólares excepto los precios por caja y las cantidades de cajas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

VAN al 7%: \$9 046 012,46 TIR: 1 453,71% TIR modif. al 7%: 71,21%.

## Cuadro 8

Flujos incrementales con proyecto o sin él en el escenario de operación optimista

En miles de dólares

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de caja neto con proyecto optimista	-83	1.205	1.228	1.251	1.274	1.298	1.322	1.347	1.372	1.397	1.443
Flujo de caja neto sin proyecto	0	900	912	925	938	951	964	978	991	1.005	1.021
Flujo de caja incremental	-83	305	316	326	336	347	358	369	381	392	422

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

VAN al 7%:\$ 2.365.741,54 TIR:370,98% TIR modif. al 7%:50,10%.

modificada con reinversión al 7% dando una tasa del 50,10% que justifica realizar la inversión.

Seguidamente, se analizan los otros dos escenarios conservador y pesimista, para así obtener un mejor panorama y, por lo tanto, un mayor criterio de decisión. También, se calculará el punto de equilibrio para cubrir la demanda mínima requerida y así analizar qué porcentaje de rechazo es el límite que debe superarse.

También, en el escenario conservador se obtiene un VAN superior al que se obtuvo con la operación de la tecnología actual. La TIR modificada al 7% da un resultado de 68,93% que apoya la realización del proyecto en el escenario conservador. Además, como se muestra en el Cuadro 9, puede suplirse la demanda mínima requerida de 780 contenedores; además, es posible tener un excedente para la venta de 48 contenedores, que como se mencionó, puede

Cuadro 9

Total de cajas obtenido de la producción proyectada en el escenario de operación conservador con la nueva tecnología

	Porcentaje	Piñas	Cajas De Piña	
Fruta tamaño 5	10%	962.850	192.570	
Fruta tamaño 6	15%	1.444.275	240.713	
Fruta tamaño 7	30%	2.888.550	412.650	
Fruta tamaño 8	20%	1.925.700	240.713	
Fruta tamaño 9	10%	962.850	106.983	
Fruta tamaño 10	5%	481.425	48.143	
Porcentaje de Rechazo	10%	962.850		
		Total	1.241.771	Cajas
			828	Contenedores

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

colocarse con facilidad en otros mercados.

Se incluye, además, el Cuadro 11 con el flujo incremental, siempre teniendo como base de comparación el flujo con la tecnología actual o “sin proyecto”.

Con el flujo incremental del cuadro 11 se obtiene un VAN de US\$ 1 221 533,36, monto que justifica realizar la inversión. La TIR obtenida es de 196,72% que es un resultado muy alto por lo que se considera más apta para el análisis la TIR modificada. Se obtiene una TIR modificada de 40,94%,



Cuadro 10

## Flujo de efectivo con la nueva tecnología en escenario conservador

En miles de dólares

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción total de piñas		9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629
Precio por caja piña # 5, 6 y 7*		5,50	5,61	5,72	5,84	5,95	6,07	6,19	6,32	6,44	6,57
Precio por caja piña # 8,9 y 10*		4,75	4,85	4,94	5,04	5,14	5,24	5,35	5,46	5,57	5,68
Total de cajas de piñas # 5, 6 y 7		846	846	846	846	846	846	846	846	846	846
Total de cajas de piñas # 8, 9 y 10		396	396	396	396	396	396	396	396	396	396
Porcentaje de piñas rechazo		10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Ventas piña de primera		6.533	6.664	6.797	6.933	7.071	7.213	7.357	7.504	7.654	7.807
Ventas piña de rechazo \$0,1* kg.		125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Ventas totales		6658	6789	6922	7058	7197	7338	7482	7629	7779	7933
Costo directo mano de obra		-18	-19	-20	-21	-22	-24	-25	-26	-27	-29
Costo prod./caja \$4,10		-5.091	-5.193	-5.297	-5.403	-5.511	-5.621	-5.734	-5.848	-5.965	-6.085
Costos indirectos		-37	-39	-41	-43	-45	-47	-50	-52	-55	-58
Depreciación maq. nueva		-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5
UT ant imp		1.503	1.529	1.555	1.582	1.609	1.637	1.666	1.694	1.724	1.753
Imp 30%		451	459	467	475	483	491	500	508	517	526
Ut. desp imp		1.052	1.070	1.089	1.107	1.127	1.146	1.166	1.186	1.206	1.227
Capacitación manejo maq. nueva	-2										
Compra maquinaria nueva	-85										
Depreciación maq. nueva		8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
V. desecho maq. nueva											20
V. desecho maq. vieja	4										
Flujo de caja neto	-83	1.060	1.079	1.097	1.116	1.135	1.155	1.174	1.195	1.215	1.256

\*Valores en miles de dólares excepto los precios por caja y las cantidades de cajas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

VAN al 7%: 7.901.804,28 TIR: 1.278,89% TIR modif. al 7%:68,93%.

Cuadro 11

Flujos incrementales con proyecto o sin él en el escenario de operación conservador

En miles de dólares

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Caja Neto con proyecto conservador	-83	1.060	1.079	1.097	1.116	1.135	1.155	1.174	1.195	1.215	1.256
Flujo de Caja Neto sin proyecto	0	900	912	925	938	951	964	978	991	1.005	1.021
Flujo de caja incremental	-83	160	167	172	178	184	191	196	204	210	235

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas

del Sol.

VAN al 7%:\$ 1.221.533,36 TIR:196,72% TIR modificada al 7%:40,94%.

resultado que justifica la inversión.

Seguidamente, se analizará el escenario pesimista, utilizando la nueva tecnología, con un porcentaje de rechazo del 15%.

Se observa en el cuadro 12 que el resultado en número de contenedores listos para exportar es de 758, lo que no permite cubrir la demanda mínima requerida de 780 contenedores. Los resultados en número de contenedores de este escenario, también, superan a los obtenidos con el uso de la tecnología actual, pero tienen un problema similar: ninguno de los dos cubre la demanda.

En el Cuadro 13 se observa el flujo de efectivo con la nueva tecnología en escenario pesimista con un porcentaje de rechazo del 15%. El VAN resultante para dicho escenario es de \$7 029 324,10, el cual se analizará más adelante en el Cuadro 14 con el flujo incremental. La TIR que se obtiene con el

Cuadro 12

Total de cajas obtenido de la producción proyectada en el escenario de operación pesimista con la nueva tecnología

	Porcentaje	Piñas	Cajas De Piña	
Fruta tamaño 5	9%	866.565	173.313	
Fruta tamaño 6	12%	1.155.420	192.570	
Fruta tamaño 7	20%	1.925.700	275.100	
Fruta tamaño 8	25%	2.407.125	300.891	
Fruta tamaño 9	12%	1.155.420	128.380	
Fruta tamaño 10	7%	673.995	67.400	
Porcentaje de Rechazo	15%	1.444.275		
		Total	1.137.653	Cajas
			758	Contenedores

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

flujo es de 1 144,96%, resultado corregido con la aplicación de la TIR modificada al 7% con la que se refleja una tasa del 66,98% que es positiva para realizar el proyecto; sin embargo no se cumple con la demanda requerida del cliente.

Posteriormente se presenta el cuadro 14, los flujos incrementales del escenario pesimista, en el cual se observan resultados positivos; sin embargo, se debe recordar que no supe la demanda.

Cuadro 13

## Flujo de efectivo con la nueva tecnología en escenario pesimista

En miles de dólares

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción total de piñas		9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629
Precio por caja piña # 5, 6 y 7		5,5	5,61	5,72	5,84	5,95	6,07	6,19	6,32	6,44	6,57
Precio por caja piña # 8,9 y 10		4,75	4,85	4,94	5,04	5,14	5,24	5,35	5,46	5,57	5,68
Total de cajas de piñas # 5, 6 y 7		641	641	641	641	641	641	641	641	641	641
Total de cajas de piñas # 8, 9 y 10		497	497	497	497	497	497	497	497	497	497
Porcentaje de piñas rechazo		15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Ventas piña de primera		5.885	6.002	6.122	6.245	6.370	6.497	6.627	6.760	6.895	7.032
Ventas piña de rechazo \$0,1* kg.		188	188	188	188	188	188	188	188	188	188
Ventas totales		6.072	6.190	6.310	6.433	6.557	6.685	6.815	6.947	7.082	7.220
Costo directo mano de obra		-18	-19	-20	-21	-22	-24	-25	-26	-27	-29
Costo prod./caja		-4.664	-4.758	-4.853	-4.950	-5.049	-5.150	-5.253	-5.358	-5.465	-5.574
Costos indirectos		-37	-39	-41	-43	-45	-47	-50	-52	-55	-58
Depreciación maq. nueva		-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5
UT ant imp		1.344	1.365	1.387	1.410	1.432	1.455	1.479	1.503	1.527	1.551
Imp 30%		403	410	416	423	430	437	444	451	458	465
Ut. desp imp		941	956	971	987	1.003	1.019	1.035	1.052	1.069	1.086
Capacitación manejo maq. n va.	-2										
Compra maquinaria nueva	-85										
Depreciación maq. nueva		8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
V. desecho maq nueva											20
V. desecho maq vieja	4										
Flujo de caja neto	-83	949	964	980	995	1.011	1.027	1.044	1.060	1.077	1.114

\*Valores en miles de dólares excepto los precios por caja y las cantidades de cajas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

VAN al 7%: \$7.029.324,10 TIR: 1.144,96% TIR modif. al 7%:66,98%

Cuadro 14

Flujos incrementales con proyecto o sin él en el escenario de operación pesimista

En miles de dólares

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Caja Neto con proyecto	-83	949	964	980	995	1.011	1.027	1.044	1.060	1.077	1.114
Flujo de Caja Neto sin proyecto	0	900	912	925	938	951	964	978	991	1.005	1.021
Flujo de caja incremental	-83	49	52	55	57	60	63	66	69	72	93

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

VAN al 7%:\$ 349.053,17 TIR:63,81% TIR modif. al 7%:26,19%.

Con el flujo incremental se obtiene todavía un VAN positivo de US\$349 053,17, junto a una TIR de 63,81% y una TIR modificada de 26,19%, resultados que llevan a tomar la decisión de aprobar el proyecto; sin embargo, debe mejorarse el porcentaje de rechazo.

Como se observó anteriormente, el escenario pesimista no tuvo la capacidad de cubrir la demanda requerida, por lo que es importante analizar el porcentaje de rechazo límite que debe superarse para así poder cubrir la demanda. En el Cuadro 15 se calcula el porcentaje de rechazo máximo permitido para lograr la producción de 780 contenedores que es el pedido base del cliente. En el Cuadro 16 se calcula en flujo generado con dicho porcentaje de rechazo, utilizando la tecnología nueva.

Como se observa en el cuadro 16, el porcentaje de rechazo de 12,5% es

Cuadro 15

Total de cajas obtenido de la producción proyectada en escenario calculado  
para cubrir la demanda mínima del cliente

	Porcentaje	Piñas	Cajas De Piña	
Fruta tamaño 5	10%	962.850	192.570	
Fruta tamaño 6	12%	1.155.420	192.570	
Fruta tamaño 7	20%	1.925.700	275.100	
Fruta tamaño 8	25%	2.407.125	300.891	
Fruta tamaño 9	12%	1.155.420	128.380	
Fruta tamaño 10	8,5%	818.422	81.842	
Porcentaje de Rechazo	12,5%	1.203.562		
		Total	1.171.353	Cajas
			781	Contenedores

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

el límite que puede permitirse Piñas del Sol para cumplir con la demanda mínima requerida por el cliente. El VAN resultado de \$7 069 897,33 refleja el resultado positivo que se obtendría con la inversión. Además, la TIR modificada resultante de 67,08% es mayor que el costo de oportunidad del 7% que considera la compañía, lo que demuestra que realizar la inversión en el *Teejet Matrix Pro* y en el equipo agrícola adicional es adecuado.

Posteriormente, se presenta en el cuadro numero 17 los flujos incrementales con un porcentaje de rechazo del 12,5% como parámetro

Cuadro 16

Flujo de efectivo con la nueva tecnología en escenario calculado para  
cubrir la demanda mínima del cliente

En miles de dólares

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción total de piñas		9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629	9.629
Precio por caja piña # 5, 6 y 7		5,50	5,61	5,72	5,84	5,95	6,07	6,19	6,32	6,44	6,57
Precio por caja piña # 8,9 y 10		4,75	4,85	4,94	5,04	5,14	5,24	5,35	5,46	5,57	5,68
Total de cajas de piñas # 5, 6 y 7		660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
Total de cajas de piñas # 8, 9 y 10		511	511	511	511	511	511	511	511	511	511
Porcentaje de piñas rechazo		12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
Ventas piña de primera		6.059	6.180	6.304	6.430	6.559	6.690	6.824	6.960	7.099	7.241
Ventas piña de rechazo \$0,1* kg.		156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
Ventas totales		6.216	6.337	6.460	6.586	6.715	6.846	6.980	7.116	7.256	7.398
Costo directo mano de obra		-18	-19	-20	-21	-22	-24	-25	-26	-27	-29
Costo prod./caja		-4.803	-4.899	-4.997	-5.097	-5.198	-5.302	-5.408	-5.517	-5.627	-5.739
Costos indirectos		-37,2	-39	-41	-43	-45	-47	-50	-52	-55	-58
Depreciación maq. nueva		-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5	-8,5
UT ant imp		1.349	1.371	1.394	1.417	1.440	1.464	1.489	1.513	1.538	1.563
Imp 30%		405	411	418	425	432	439	447	454	461	469
Ut. desp imp		944	960	976	992	1.008	1.025	1.042	1.059	1.077	1.094
Capacitación manejo maq. nueva	-2										
Compra maquinaria nueva	-85										
Depreciación maq. nueva		8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
V. desecho maq nueva											20
V. desecho maq vieja	4										
Flujo de caja neto	-83	953	968	984	1.000	1.017	1.034	1.050	1.068	1.085	1.123

\*Valores en miles de dólares excepto los precios por caja y las cantidades de cajas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

VAN al 7%: \$7.069.897,33 TIR: 1.149,77% TIR modif. al 7%:67.08%.

## Cuadro 17

Flujos incrementales con proyecto o sin él en escenario calculado para cubrir la demanda mínima del cliente

En miles de dólares

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Caja Neto con proyecto	-83	953	968	984	1.000	1.017	1.034	1.050	1.068	1.085	1.123
Flujo de Caja Neto sin proyecto	0	900	913	926	938	951	965	978	992	1.005	1.021
Flujo de caja incremental	-83	53	55	58	62	66	69	72	76	80	102

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Piñas del Sol.

VAN al 7%:\$386.688,32 TIR:68,37% TIR modificada al 7%:27.25%.

Posteriormente, se presenta en el cuadro numero 17 los flujos incrementales con un porcentaje de rechazo del 12,5% como parámetro máximo para cubrir la demanda.

Con un nivel de 12,5% de rechazo se cubre la demanda mínima requerida de 780 contenedores; el VAN resultante es de \$386 688,32, la TIR es de 68,37% que ya no es tan desproporcionada; sin embargo, es más acertada la TIR modificada con un valor de 27,25%. Los anteriores resultados permiten aprobar el proyecto de la implementación del equipo, con la condición de cumplir con un rechazo de 12,5% para suplir la demanda.



## Conclusiones

El sistema *Teejet Matrix Pro* es una herramienta para la operación de la empresa que contribuirá a mejorar los resultados de la cosecha. Aun en el escenario con el resultado menos favorable con la operación del *Teejet Matrix Pro* existe un mejor resultado del que se obtendría trabajando con la tecnología actual. Además, es urgente una mejora en la producción pues está en riesgo el negocio de no brindarse el nivel de fruta requerido.

El escenario pesimista, a pesar de haber arrojado mejores resultados que los obtenidos con la tecnología actual, presentó el problema de no suplir la demanda requerida por el cliente, lo que llevó al cálculo del porcentaje máximo de rechazo que Piñas del Sol puede permitir en la producción. El porcentaje de rechazo en planta no debe ser mayor al 12,5%, considerando ya, de antemano, un 5% de rechazo en campo. Mantener dichos porcentajes de rechazo es posible con la implementación del *Teejet Matrix Pro*, con un rango estimado que va desde lo óptimo considerado un 2% de rechazo hasta el parámetro máximo permitido de 12,5%. Dicho rango es amplio y a pesar de no contar con una distribución de probabilidades, según el criterio experto es muy realizable con la implementación del *Teejet Matrix Pro*. Debe hacerse la salvedad de que la plantación no debe verse afectada por otro tipo de variables que se escapan del control, por ejemplo, variables climáticas inesperadas o desastres naturales.

Los flujos proyectados demostraron en todos los escenarios tener VAN positivo y altas tasas de TIR, por lo que se acepta el proyecto y se recomienda

la implementación de este, procurando cumplir con la calidad en el producto y con la demanda requerida por el cliente.

## Recomendaciones

Se recomienda realizar la inversión para implementar el *Teejet Matrix Pro* en la empresa, ya que los resultados del análisis de los flujos realizados muestran un mayor rendimiento obtenido por la compañía al realizar dicha inversión.

Debe darse seguimiento a la calidad en todo el proceso productivo para consolidar el negocio, dadas las exigencias de los clientes. Se considera conveniente realizar charlas que refuercen al personal la importancia de llevar a cabo una buena selección de la fruta en la planta empacadora.

Establecer un proceso de capacitación continuo que involucre a otros operarios en el manejo del equipo y las aplicaciones usando el *Teejet Matrix Pro* para que el personal pueda llevar a cabo las funciones con normalidad durante todos los meses de desarrollo del cultivo.

Es de mucha importancia dedicar esfuerzos a mejorar el servicio al cliente, tener una comunicación directa y continua con los consumidores, para sí asegurar que se satisfacen las necesidades con el producto que se envía. Además, para obtener una retroalimentación que procure mejorar tanto el producto como el servicio ofrecido.

Se considera conveniente realizar más estudios similares al presente con respecto a otros procesos que se desarrollan en la empresa, para poder establecer objetivos concretos a los colaboradores de la organización, dando parámetros de medición claros como, por ejemplo, el no sobrepasar un 12,5% de rechazo para lograr la meta de cumplir con la demanda del cliente, el

personal recibe de la gerencia el mensaje de lo que debe obtenerse para lograr los resultados que permitan el éxito de la empresa.

### Referencias Bibliográficas

- Aguiar, I. (2006). *Finanzas Corporativas en la Práctica*. España: Delta Publicaciones.
- Besley, S. y Brigham, E. (2008). *Fundamentos de Administración Financiera* (14ª. ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Bodie, Z. y Merton, R. (2003). *Finanzas* (10ª.Ed.). México: Pearson Educación.
- Boulanger, F. Espinoza, C. y Retana, L. (2007). *Ingeniería Económica*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Brun, X. Elvira, O. y Puig, X. (2008). *Matemática Financiera y Estadística Básica: Cálculos financieros y conocimientos estadísticos Básicos*. España: Bresca Editorial.
- Casanovas, M. (2009). *Valoración de Empresas: Bases conceptuales y aplicaciones prácticas*. España: Profit Editorial.
- De Lara, A. (2005). *Medición y control de riesgos financieros* (3ª. Ed.). México: Editorial Limusa.
- Duarte, J. y Fernández L. (2005). *Finanzas Operativas: un coloquio*. Mexico: Herberto Ruz.
- Gitman, L. (2003). *Principios de Administración Financiera* (10ª. ed.) México: Pearson.
- Guido, M. (1983). *La Piña*. Nicaragua: Serie de publicaciones misceláneas.
- Horngren, T., Datar M. y Foster G. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial* (12ª. ed.). México: Pearson Educación.

- Jiménez, J. (1999). *Manual practico para el cultivo de pina de exportación*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Meza, J. (2008). *Matemáticas financieras aplicadas* (3ª.ed.). Colombia: Ecoe Ediciones.
- Miranda, J. (2005). *Gestión de Proyectos: evaluación financiera, económica, social y ambiental* (5ª.ed.). Colombia: MM Editores.
- Moyer, R., Mc Guigan, J. y Kretlow, W. (2005). *Administración Financiera Contemporánea* (7ª.ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Mungaray, A., Castellón, F. y Sánchez, D. (2002). *Asistencia microempresarial a través del servicio social universitario*. México: Dirección de Servicios Editoriales Tenayuca.
- Pérez, J. y Carballo, V. (1998). *Compitiendo por crear Valor*. España: ESIC Editorial.
- Rallo, L. y Fernández, R. (1998). *Diccionario de Ciencias Hortícolas*. España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Rocha, R. (2004). *Mecanismos de Patogenicidad e Interacción parásito-hospedero*. México: Dirección de Fomento Editorial Benemérita Universidad de Puebla.
- Salas, B. T. (2011). *Análisis y Diagnóstico Financiero* (7ª. Ed.). Costa Rica: Ediciones Guayacán.
- Sapag, C.R. y Sapag, C.N. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5ª. ed.). Chile: Mc Graw-Hill.

- Van Horne, J. y Wachowics, J. (2003). *Fundamentos de Administración Financiera* (11ª. ed.). México: Pearson.
- Vasquez, N. (1995). *Mejoramiento Genético Desarrollo de los Cultivos Tropicales*. Costa Rica: CATIE.

### **Fuentes de internet**

- [http://cep.unep.org/repcar/Bol\\_PINA1%20junio%202010.pdf](http://cep.unep.org/repcar/Bol_PINA1%20junio%202010.pdf) f. (2010). Recuperado el 12 de enero del 2013.
- <http://www.ecofriendlyolutions.com.au>. (s.f.). Recuperado el 12 de enero del 2013.
- <http://www.fruitlogistica.de/en/AtAGlance/Catalogue/>.(s.f.). Recuperado el 12 de enero del 2013.
- [http://www.cadexco.net/media/contents//invitacion\\_fruitlogistica\\_2012.jpg](http://www.cadexco.net/media/contents//invitacion_fruitlogistica_2012.jpg)(2012). Recuperado el 12 de enero del 2013.
- <http://www.fruitlogistica.de/en/AtAGlance/StatisticalDetails/Información>.(s.f.). Recuperado el 8 de enero del 2013.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. *Guía de Exportación para los mercados estadounidenses Piña*.[www.iica.int/ni/Estudios\\_PDF/Guia\\_Export\\_Pina.pdf](http://www.iica.int/ni/Estudios_PDF/Guia_Export_Pina.pdf) (s.f.). Recuperado el 27 de enero del 2013.
- [http://www.teejet.com/media/387764/matrixpro840g\\_rtnoram\\_vv\\_perspective-us.jpg](http://www.teejet.com/media/387764/matrixpro840g_rtnoram_vv_perspective-us.jpg).(s.f.). Recuperado el 8 de enero del 2013
- <http://finance.yahoo.com/q?s=CQB> (2013). Recuperado el 27 de enero del 2013.

- <http://www.bloomberg.com/markets/rates-bonds/government-bonds/us/>. (2013). Recuperado el 27 de enero del 2013.
- <http://www.nacion.com/2011-12-21/Portada/Costa-Rica-se-mantiene-como-el-mayor-exportador-mundial-de-pina.aspx>. Recuperado el 20 de febrero del 2013.



## **Anexo metodológico**

Los objetivos específicos planteados en la introducción de este estudio se alcanzan en el desarrollo de los capítulos según la siguiente metodología:

### **Objetivo 1**

**Puntualizar las herramientas teóricas a utilizar para el análisis, explicando y justificando el uso de las mismas.**

El Capítulo I cubre la parte teórica de conceptos a utilizar en el análisis del proyecto de inversión y la justificación práctica de la aplicación de los mismos. Se definirán conceptos que deben ser tomados en cuenta referentes a inversiones, costos en los que se incurrirá para llevar a cabo el proyecto y en el análisis propiamente del mismo, definiciones de flujos de caja el cual nos ayudará a considerar la viabilidad de realizar la inversión en el sistema Tee Jet, considerando variables como la tasa interna de retorno y el valor actual neto, los que se obtendrán del análisis de flujos de caja.

Acerca del tipo de investigación que debe ser llevado a cabo, se realizará una investigación documental llevando a cabo una explicación de los conceptos que nos permitirán realizar el análisis de la viabilidad financiera que tiene llevar a cabo el proyecto de inversión en el equipo Tee Jet Pro.

Metodológicamente hablando se procede a realizar la revisión de los conceptos con el apoyo de los libros que se enlistan en la bibliografía de este estudio. Con lo que la técnica se basará en la revisión de los conceptos aprendidos en clase y el corroborar los mismos y su aplicación en base a los textos descritos en la bibliografía.

Las fuentes a utilizar serán de carácter primario y secundario, por ejemplo se mencionarán los textos de “Principios de Administración Financiera” del autor Gitman L. (2003), “Fundamentos de Administración Financiera” de los autores Besley S. y Brigham E. (2001) y “Análisis y Diagnóstico Financiero” del autor Salas T.

Los principales indicadores a utilizar serán el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno, los cuales nos muestran que tan apta es la realización de la inversión en el instrumento Tee Jet Pro para la compañía.

### **Objetivos 2 y 3**

**Definir el marco de mercado en el cual se está negociando, sus particularidades y las del negocio en sí, con el fin de establecer y brindar al lector una idea de todo lo que acontece y se debe tomar en cuenta, pues afecta la toma de decisiones.**

**Describir la posición de la compañía como participante en el mercado ya descrito, su desempeño y su potencial.**

Los objetivos específicos 2 y 3 se enmarcan en el Capítulo II, desarrollando aquí una explicación del mercado en el que se desenvuelve la compañía y la situación propia de ésta. Se pretende en este capítulo explicar respecto del negocio en sí que se lleva a cabo con el fin de entender asuntos que pueden ser determinantes para proceder o no a realizar una inversión en equipo, en este caso en el Tee Jet Matrix Pro.

El tipo de investigación que se realiza en este apartado es de tipo descriptiva, pues se plantea todo el escenario de mercado en el que la

compañía lleva a cabo sus operaciones, realizando una búsqueda y análisis de fuentes primarias y secundarias como por ejemplo apoyados con la dirección del señor Alejandro Gutiérrez, Gerente de operaciones de la Compañía, con documentos propios de la empresa que la describen y datos tomados de internet que describen el mercado nacional e internacional.

Como los indicadores más importantes tenemos los datos históricos y estadísticas a nivel nacional y mundial del negocio de la piña, los principales clientes y proveedores. Operación actual y proyección del negocio a mediano plazo en donde se refleja el potencial de crecimiento, este determinado por la calidad de producto que se pueda ofrecer.

#### **Objetivos 4 y 5**

**Hacer un análisis financiero de la compañía desde sus inicios 2009 al 2011, por medio de estados financieros de Balance de situación, Estados de resultados, Flujos de fondos. Además de realizar una proyección de flujos de fondos con y sin la aplicación del sistema Teejet Matrix Pro para comparar resultados de rentabilidades.**

**Determinar producto del análisis realizado, la adquisición o no del sistema Teejet Matrix Pro.**

Los objetivos específicos 4 y 5 son considerados en el Capítulo III, en el que se llevará a cabo el análisis financiero que permitirá determinar si es rentable realizar o no la inversión en el Tee Jet Matrix Pro.

En este último capítulo realizaremos una investigación de tipo explicativa, desarrollando una técnica de análisis que demuestre o no la rentabilidad y viabilidad de la implementación del nuevo equipo.

Se utilizarán fuentes primarias y secundarias, apoyando los datos obtenidos propios de la empresa con bases de análisis teóricas que permitirán emitir un criterio fundamentado con indicadores como el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno, determinación de crecimiento del negocio e impacto financiero producto de la mejora en el resultado de la cosecha y de esta manera poder llegar a la conclusión más conveniente para la empresa con respecto a realizar o no la inversión en el equipo.

## Anexos complementarios

## ANEXO 1

Documento de Chiquita de Lista de Ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (Piña)

	<b>Lista de ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (Piña)</b>		Código: SACI 2800 b US
			Versión: 4 Fecha Elaboración: Mayo 12, 2008 Fecha Revisión/Aprobación: Febrero 7, 2012
Elaborado por: Jimmy Bonilla, Superintendente Fresh Select Andrés Arias, Superintendente Fresh Select Jorge Vargas, Superintendente Fresh Select Adrián Araya, Calidad y Biotecnología	Revisado y Aprobado por:  Ronald Rivera, Director de CTC	Reemplaza a: Versión 3 SACI1540 Vigente a partir de: Febrero 8, 2012	
			Página 1 de 8

Cuadro 1. Ingredientes sintéticos usados en el control de plagas, enfermedades y malezas en campo


#	Ingredientes y Activo	Tipo	Patógenos/Plagas principales del uso	Categoría Toxicológica	LMR (ppm)		
					CAUSA	USA	EU
1	Metaxyl o Metaxil-M (Mefenoxam)	Fungicida	Control de Phytophthora spp	IV	0,1*	0,1	0,05*
2	Forceit Al	Fungicida	Control de Phytophthora spp	IV	0,1*	0,1	50
3	Propiconazol	Fungicida	Control de Fusarium spp	IV	0,1*	4,5	0,05
4	Carbendazim **	Fungicida	Control de varias enfermedades	IV	NE	NE	0,1
5	Triadimefon ***	Fungicida	Control de varias enfermedades	III	0,1*	2,0	3,0
6	Sulfato de cobre pentahidratado	Fungicida	Control de varias enfermedades	IV	NE	NE	NE
7	Ametrina	Herbicida	Control de malezas	III	0,1*	0,05	0,01*
8	Diuron	Herbicida	Control de malezas	IV	1,0	0,1	0,1*
9	Glifosato	Herbicida	Control de malezas	IV	0,1*	0,1	0,1*
10	Quizalofop-P-Ethyl	Herbicida	Control de malezas	II	0,1*	0,1	0,05*
11	Hexazinona	Herbicida	Control de malezas	IV	0,1*	0,6	0,01*
12	Oxflufen **	Herbicida	Control de malezas pre-siembra	IV	NE	NE	0,05
13	Haloxifop-Metil **	Herbicida	Control de malezas	II	NE	NE	0,05
14	Fluzoxifop-P-Butil **	Herbicida	Control de malezas	II	NE	NE	0,1
15	Hidrometionon	Insecticida	Control de hormigas	IV	0,1*	0,05	0,01*
16	Octaborato de Sodio	Insecticida	Control de hormigas	IV	NE	NE	NE
17	Diazinon	Insecticida	Control de insectos (general)	II	0,1*	0,5	0,3
18	Clorpirifos ** (Clorpirifos-metilo**)	Insecticida	Control de la mosca del establo	II	NE	NE	0,05
19	Lambda Cihalotrina ****	Insecticida	Control de teca temprana	II	NE	NE	0,02
20	Diflubenzuron ****	Insecticida	Control de insectos (larvas)	III	NE	NE	0,05
21	Novaluron ****	Insecticida	Control de insectos (larvas)	IV	NE	NE	0,01
22	Spinosad	Insecticida	Control de insectos (general)	IV	0,1*	0,02	0,02
23	Detergente Industrial	Insecticida	Control de Cochinita	IV	NE	NE	NE
24	Sales potásicas y ácidos grasos	Insecticida	Control de Cochinita	IV	NE	NE	0,01*
25	Carbaril **	Insecticida	Control de insectos (lepidópteros y otros)	II	0,1*	2	0,05
26	Ethoprofos	Insecticida-Nematicida	Control de nematodos, insectos, caracoles y ácaros	I-a	0,1*	0,02	0,02*
27	Oxamyl	Insecticida-Nematicida	Control de nematodos e insectos	I-b	0,1*	1,0	0,01*

Nota: LMR consultados en las páginas: [www.mrdabibase.com](http://www.mrdabibase.com); [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides). Las categorías toxicológicas son con base en la OMS (Organización Mundial de la Salud) y según reglamento Costarricense, la cual presenta los valores extremos de I-a (extremadamente peligroso con banda roja) a IV (precaución con banda verde).

NE= no existen MRL's para estos ingredientes activos, según el mercado.

\* Criterio de LMR por conveniencia discriminatoria ("default") según mercado, ya que no se encuentra en específico.

\*\* Estos productos solo cuentan con MRL para Europa, por lo que el productor debe evitar hasta donde sea posible la utilización de estos productos. En caso de requerirlos debe notificar por escrito a Chiquita que planea emplearlos, incluyendo la justificación técnica. Es estrictamente prohibido el uso y aplicación de estos productos después de los 5 meses de siembra del cultivo. Debe de haber registros detallados del inventario y aplicación de estos productos que permita demostrar que en todo momento se está

	<b>Lista de ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (Piña)</b>		Código: SACI 2800 a LIS
			Versión: 4
			Fecha Elaboración: Mayo 12, 2008
	Fecha Revisión: Febrero 7, 2012	Reemplaza a: Versión 3 SACI 3164B	
	<b>Elaborado por:</b> Jimmy Boriche, Superintendente Jefe Select Andrés Arias, Superintendente Jefe Select Jorge Vargas, Superintendente Jefe Select Adrián Araya, Calidad y Certificaciones	<b>Revisado por:</b> Rangel Riquelme, Director de CTO	Rige a partir de: Febrero 8, 2012
			Página 1 de 8

cumpliendo con el plazo máximo de 5 meses después de siembra, así como análisis de residuos en fruta al menos una vez al año. El equipo utilizado para la aplicación de estos productos debe recibir un estricto proceso de lavado en conformidad con el procedimiento o SOP respectivo "Lavado de Equipos de Aplicaciones", con el objeto de evitar el riesgo de contaminación cruzada y aparición de residuos de estas sustancias en la fruta.

\*\*\*: El Triadimenol corresponde a un metabolito de este ingrediente activo y la tolerancia es la misma que para el Triadimelfon.

\*\*\*\*: En este tipo de productos aplican los mismos criterios para los catalogados con dos asteriscos (\*\*). La única diferencia es la restricción de uso, la cual para estos productos (\*\*\*\*) es estrictamente prohibido el uso y aplicación después de los 60 días después del forzamiento, es decir se permite el uso hasta los 2 meses después de la fuerza y según condiciones enunciadas.

<sup>1</sup>: Productos a utilizar solo hasta mayo del 2012.

<sup>2</sup> La Unión Europea no mantiene un LMR específico para la combinación Metalaxil/piña, pero mantiene un LMR de 0,05 ppm para el grupo de "frutas diversas".

<sup>3</sup> La Unión Europea no mantiene un LMR específico para la combinación Dison/piña, pero mantiene un LMR de 0,1 ppm para el gran grupo de "frutas de cáscara no comestible".

<sup>4</sup> La Unión Europea no mantiene un LMR específico para la combinación Gifosato/piña, pero mantiene un LMR de 0,1 ppm para el gran grupo de "frutas de cáscara no comestible". Incluye el Gifosato trimetum.

<sup>5</sup> La Unión Europea no mantiene un LMR específico para la combinación Quinalofop-P-etil/piña, pero mantiene un LMR de 0,05 ppm para el grupo de "frutas diversas". El Quinalofop-Etil no está registrado en Costa Rica (aunque si presenta las mismas especificaciones de MRL para EU, USA y Canadá).

<sup>6</sup> La Unión Europea no mantiene un LMR específico para la combinación Etoprofos/piña, pero mantiene un LMR de 0,02 ppm para el grupo de "frutas frescas o congeladas; nueces".

<sup>7</sup> La Unión Europea no mantiene un LMR específico para la combinación Oxamtyl/piña, pero mantiene un LMR de 0,01 ppm para el grupo de "frutas diversas".

El productor independiente que desee usar una formulación comercial específica puede hacerlo, siempre y cuando los ingredientes activos estén en esta misma lista y cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ Estar aprobado o registrado en el país de uso (debe decirlo la etiqueta).
- ✓ Aprobado para ser usado en piña (debe decirlo la etiqueta).
- ✓ No estar prohibido en la Unión Europea (incluido en el Anexo I) y contar con registro EPA en USA.
- ✓ Algunos ingredientes por su naturaleza biológica o por no ser catalogados como pesticidas pueden no contar con un MRL.
- ✓ Que el producto no se encuentre en la lista oficial de plaguicidas prohibidos por Rain Forest A.

#### Glosario especial:

MRL/LMR: Límites Máximos de Residuos.

ppm: partes por millón



	<b>Lista de ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (P/ta)</b>		Código: SACI 2000.6.LUS
			Versión: 4
<b>Elaborado por:</b> Jimmy Boriche, Superintendente Fruta Select Andrés Arrieta, Superintendente Fruta Select Jorge Vargas, Superintendente Fruta Select Adrián Araya, Calidad y Operaciones			Fecha Elaboración: Mayo 12, 2008
			Fecha Revisión: Febrero 7, 2012
<b>Revisado por:</b> Rojas Roldán, Director de CTO 			Reemplaza a: Versión 2 SACI 31649
			Rige a partir de: Febrero 8, 2012
			Página 1 de 6


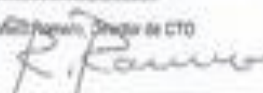
**Cuadro 2. Lista de ingredientes naturales y organismos biológicos**

#	Ingredientes Activos	Tipo	Indicación del uso	Categoría Toxicológica	LMR* (ppm)		
					Cucurbit	Uva	UJ
1	-Streptomyces albus -Streptomyces griseus	Descomponedor (hongos)	Descomposición de residuos orgánicos	IV	NE	NE	0.01*
2	-Lactobacillus plantarum -Lactobacillus casei -Streptococcus lactis	Descomponedor (bacterias)	Descomposición de residuos orgánicos	IV	NE	NE	NE
3	Bacillus thuringiensis var kurstaki	Bacteria entomopatógena	Larvas de lepidópteros	IV	NE	NE	0.01*
4	Bacillus thuringiensis var aizawai	Bacteria entomopatógena	Larvas de lepidópteros	IV	NE	NE	0.01*
5	Cryptophis	Depredador	Huevos y larvas de lepidópteros	**	NE	NE	NE
6	Cryptolaemus monoclerus	Depredador	Huevos y larvas de insectos (cochinilla y lepidópteros)	**	NE	NE	NE
7	Feromona Metamasius dimidiatipennis	Feromona	Atrayente de picudos	**	NE	NE	NE
8	Extracto de semilla de cítricos	Fungicida-Bact.	Control de enfermedades	IV	NE	NE	0.01*
9	Paeclomyces falcatus	Nemato-patógeno	Control de nematodos	IV	NE	NE	0.01*
10	Trichoderma harzianum	Hongo	Control de enfermedades	IV	NE	NE	0.01*
11	Trichoderma viride	Hongo	Control de enfermedades	IV	NE	NE	0.01*
12	Entomophthora virulenta	Hongo	Control insectos	IV	NE	NE	NE
13	Beauveria bassiana	Hongo	Control insectos (Picudos)	IV	NE	NE	0.01*
14	Lecanicillium lecanii	Hongo	Control insectos (Cochinitas)	IV	NE	NE	0.01*
15	-Aspergillus oryzae -Mucor hiemalis	Hongos	Descomposición de residuos orgánicos	IV	NE	NE	NE
16	Saccharomyces cerevisiae	Levadura	Descomposición de residuos orgánicos	IV	NE	NE	NE
17	Pachyneuripoides vindexiae	Parasitoide	Parasita pupas de mosca	**	NE	NE	NE
18	Sphalangia cameroni	Parasitoide	Parasita pupas de mosca	**	NE	NE	NE
19	Trichogramma	Parasitoide	Parasita huevos de lepidópteros	**	NE	NE	NE
20	Extractos de chile, ajo, cebolla, mostaza y gajilana	Repelentes Botánicos	Repela los insectos	IV	NE	NE	NE
21	Azadirachtina	Insecticida Botánico	Control de insectos	IV	NE	NE	0.01

NE\* no existen MRL's por tratarse de organismos biológicos que no tienen riesgos para la salud humana ni para el ambiente.

\* Criterio de LMR por default, ya que no se encuentra específico para estas sustancias.

\*\* Estos productos no tienen categoría toxicológica por tratarse de organismos biológicos.

	<b>Lista de ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (Piña)</b>		Código: SACI 2600 e LIS
			Versión: 4
<b>Elaborado por:</b> Jimmy Bonilla, Superintendente Fresh Select Andrés Ariola, Superintendente Fresh Select Jorge Vargas, Superintendente Fresh Select Adrián Araya, Calidad y Verificaciones			Fecha Elaboración: Mayo 12, 2008
			Fecha Revisión: Febrero 7, 2012
<b>Revisado y Aprobado por:</b> Rafael Pineda, Director de CTO 			Reemplaza a: Versión 3 SACI 2188b
			Rige a partir de: Febrero 8, 2012
			Página 1 de 8

**Cuadro 3. Otros productos usados en el desarrollo del cultivo**

#	Ingredientes Activos	Tipo	Aplicación del uso	Categoría Toxicológica	LMR <sup>1</sup> (ppm)		
					Caracas	USA	EU
1	Poli-butileno, polioctileno	Atrayente	Atrayente de insectos	IV	NE	NE	NE
2	Cera a base de petróleo	Atrayente	Atrayente de insectos	IV	NE	NE	NE
3	Mantequilla de marí	Atrayente	Atrae a las hormigas facilitando su muestreo	—	NE	NE	NE
4	Aceite de petróleo ó mineral	Coadyuvante	Aumenta la capacidad de los plaguicidas	IV	NE	NE	0,01*
5	Ácidos Grasos y Triacilglicéridos	Coadyuvante	Aumenta la capacidad de los plaguicidas	IV	NE	NE	NE
6	Aceite vegetal	Coadyuvante	Aumenta la capacidad de los plaguicidas	IV	NE	NE	NE
7	Azul polietileno	Coadyuvante	Aumenta la capacidad de los plaguicidas	IV	NE	NE	NE
8	Mezcla de ácidos orgánicos (Karytar 26 SL)	Coadyuvante	Aumenta la capacidad de los plaguicidas	IV	NE	NE	NE
9	Carbón Activado	Coadyuvante	Coadyuvante para el transporte del etileno	IV	NE	NE	NE
10	Ácido de linaza	Coadyuvante	Aumenta la capacidad de los plaguicidas	IV	NE	NE	NE
11	Aceite de petróleo	Coadyuvante	Aumenta la capacidad de los plaguicidas	IV	NE	NE	0,01*
12	Aceite Parafínico	Coadyuvante	Aumenta la capacidad de los plaguicidas	IV	NE	NE	0,01*
13	Óxido de Silicio	Protector solar	Protector contra la quema por sol	—	NE	NE	NE
14	Silicato de aluminio (Caolin) - Aroclor Caolina	Protector solar	Protector contra la quema por sol	—	NE	NE	NE
15	Gas Etileno	Regulador de crecimiento	Regulador crecimiento en la inducción de fruta	IV	NE	NE	NE
16	Ethephon	Regulador de crecimiento	Maduración o forzamiento	IV	0,5	2	2
17	Brodifacouma	Rodenticida	Control de roedores	IV	NE	NE	0,01*
18	Flocoumafen	Rodenticida	Control de roedores	IV	NE	NE	0,01*
19	Difencouma	Rodenticida	Control de roedores	IV	NE	NE	0,01*


NE= no existen MRL's para estos ingredientes activos, pues debido al estado fenológico del cultivo en el que son utilizados, por sus características y por no aplicarse directamente sobre las plantas, no constituyen un riesgo para la salud humana.

<sup>1</sup> Criterio de LMR por default, ya que no se encuentra específico para estas sustancias.

\* Este producto no tiene categoría toxicológica por tratarse de una sustancia que es un alimento y no genera ningún riesgo a la salud.

— Estos productos no tienen categoría toxicológica porque está registrado en CR como un fertilizante.



	<b>Lista de ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (Piña)</b>		Código: SACI 2600 a LUS
			Versión: 4 Fecha Elaboración: Mayo 12, 2008 Fecha Revisión: Febrero 7, 2012 Reemplaza a: Versión 3 SACI 21548 Rige a partir de: Febrero 8, 2012
<b>Elaborado por:</b> Jimmy Barrios, Superintendente Fresh Select Andrés Amador, Superintendente Fresh Select Jorge Vargas, Superintendente Fresh Select Adán Araya, Calidad y Certificaciones		<b>Revisado y Aprobado por:</b> Rafael Romero, Director de CTO	Página 1 de 8

**Cuadro 4. Productos utilizados en Postcosecha**

#	Ingredientes Activos	Tipo	Indicaciones del uso	Categoría toxicológica	LMR's (ppm)		
					China	USA	EU
1	Sulfato de Aluminio (alumbre)	Astringente	Precipitar la materia orgánica y sellar el pedúnculo	**	NE	NE	0,01*
2	Aceite vegetal (cera 2981, Adecoq y Ecofruit)	Cera	Control de deshidratación y frescura	IV	NE	NE	NE
3	Ácidos grasos de glicerol (ceras 2981 y 2952)	Cera	Control de deshidratación y frescura	IV	NE	NE	NE
4	Ácidos grasos de sorbitol (2981)	Cera	Control de deshidratación y frescura	IV	NE	NE	NE
5	Mono y Diglicéridos (cera 2952)	Cera	Control de deshidratación y frescura	IV	NE	NE	NE
6	Propilenglicol (cera 2952)	Cera	Control de deshidratación y frescura	IV	NE	NE	NE
7	Sales de Ácidos Grasos Vegetales (cera 2952)	Cera	Control de deshidratación y frescura	IV	NE	NE	NE
8	Ácido Cítrico	Corrector de pH	Regular pH de mezclas post	IV	NE	NE	NE
9	Ácido Acético	Corrector de pH	Regulador pH	IV	NE	NE	0,01*
10	Ácido Fosfórico	Corrector de pH	Regulador pH	IV	NE	NE	NE
11	Bicarbonato de sodio	Corrector de pH	Regulador pH	IV	NE	NE	NE
12	Piretrinas naturales (a)	Insecticida	Control de insectos postcosecha	II	1	1	1***
13	Extracto de semilla de cítricos	Fungicida-Bact.	Control de enfermedades y moho	IV	NE	NE	0,01*
14	Triadimelfon (b)	Fungicida	Control de enfermedades y moho	III	0,1*	2,0	3,0
15	Propiconazol (solo como producto comercial: Tilt)	Fungicida	Control de enfermedades y moho	IV	0,1*	4,5	0,05
16	Cloro (dicloro, triclora, hipoclorito de Na o Ca)	Desinfectante	Desinfección de fruta	IV	NE	NE	NE
17	Amonio Cuaternario	Desinfectante	Desinfección de superficies	IV	NE	NE	NE

NE= no existen MRL's para estos ingredientes activos, pues por su origen no constituyen riesgo a la salud humana.


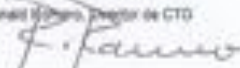
\* Criterio de LMR por default, ya que no se encuentra específico para estas sustancias.

\*\* Este producto no tiene Categoría toxicológica porque está registrado en CR como un fertilizante.

\*\*\* La Unión Europea no mantiene un LMR específico para la combinación piretrinas/piña, pero mantiene un LMR de 1 ppm para el grupo de "frutas frescas o congeladas y nueces".


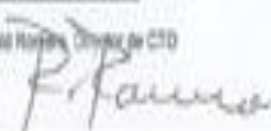
(a) El ingrediente activo son las piretrinas naturales; el butóxido de piperonilo no es ingrediente activo sino un componente de las piretrinas de tipo coadyuvante (MRL del butóxido de piperonilo en USA y Canadá es 8 ppm; mientras que en EU es 0,01 ppm por default).

(b) Este ingrediente corresponde a los productos comerciales Bayleton 25 WP, Bayleton 50 WG y Noble 25 WP. El Triadimelfon corresponde a un metabolito de este ingrediente activo y la tolerancia es la misma que para el Triadimelfon.

	<b>Lista de ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (Piña)</b>		Código: SACI 2000 8 L10
			Versión: 4 Fecha Elaboración: Mayo 12, 2008 Fecha Revisión: Febrero 7, 2012 Reemplazo a: Versión 3 SACI 31649 Ape a partir de: Febrero 8, 2012
Elaboreado por: Jimmy Boriche, Superintendente Fresh Select Andrea Arrieta, Superintendente Fresh Select Jorge Vargas, Superintendente Fresh Select Adrian Ariya, Calidad y Certificaciones		Revisado por: Ronald Rivera, Director de CTO 	
			Página 1 de 6

**Cuadro 5. Listado de productos incluidos o excluidos.**

Ingredientes Activos	Tipo	Estatus en la reserva lista	Fecha de inclusión o exclusión
Benomil	Fungicida	Excluido	Antes del 2010
Diafentol	Fungicida	Excluido	Antes del 2010
Phenamiphos	Fungicida	Excluido	Antes del 2010
Atrazina	Herbicidas	Excluido	Antes del 2010
Bromacil	Herbicidas	Excluido	Antes del 2010
Azardinaclina	Insecticida	Excluido	Antes del 2010
Endosulfan	Insecticida	Excluido	Antes del 2010
Carbofuran	Nematocida	Excluido	Antes del 2010
Carbaryl *	Insecticida	Excluido	24-02-2011
Food Wax 7100	Cera	Incluido	24-02-2011
Food Wax 7055	Cera	Excluido	24-02-2011
Noni Fenol	Coadyuvante	Excluido	7-02-2012
Octaborato de Sodio	Control de Hormiga	Incluido	2009
Acetato de petróleo ó mineral	Coadyuvante	Incluido	24-02-2011
Ácidos Grasos y Triacilglicerol	Coadyuvante	Incluido	24-02-2011
Acetato vegetal	Coadyuvante	Incluido	24-02-2011
Óxido de Silicio	Astringente	Incluido	24-02-2011
Ácido Kacrina	Cera	Incluido	24-02-2011
Sulfato de Al	Cera	Incluido	24-02-2011
Acetato vegetal	Cera	Incluido	24-02-2011
Ácidos grasos de glicerol	Cera	Incluido	24-02-2011
Ácidos grasos de sorbitan	Cera	Incluido	24-02-2011
Mono y Diglicerol	Cera	Incluido	24-02-2011
Propilenglicol	Cera	Incluido	24-02-2011
Salas de Ácidos Grasos Vegetales	Cera	Incluido	24-02-2011
Corpenfos	Insecticida	Incluido	24-02-2011
Oxifluorfen	Herbicida	Incluido	24-02-2011
Propiconazol	Fungicida	Incluido	24-02-2011
Acetato vegetal, Ácidos grasos de glicerol, Ácidos grasos de sorbitan	Cera	Incluido	24-02-2011
Acetato vegetal	Coadyuvante	Incluido	24-02-2011
Feromona Metamaskus dendalipennis	Feromona	Incluido	24-02-2011
Extracto de semilla de cítricos	Fungicida Bactericida Botánico	Incluido	24-02-2011
Extracto de chile, ajo, cebolla y gavilana y mostaza	Repelente Botánico	Incluido	24-02-2011
Pachynepoides vindemiasae	Parasitoid	Incluido	24-02-2011
Sphalangia cameroni	Parasitoid	Incluido	24-02-2011
Trichogramma harzianum	Parasitoid	Incluido	24-02-2011
Trichoderma viride	Parasitoid	Incluido	24-02-2011
Cynophya	Depredador	Incluido	24-02-2011
Cryptolemus montrozieri	Depredador	Incluido	24-02-2011
-Streptomyces albus	Actinomicetes	Incluido	24-02-2011
-Streptomyces griseus	Actinomicetes	Incluido	24-02-2011
-Lactobacillus plantarum	Bacterias ácido	Incluido	24-02-2011

	<b>Lista de ingredientes activos de plaguicidas y organismos aprobados para ser usados en las operaciones propias y compra de fruta (Pifa)</b>		Código: SACI 2002 B LUG
			Versión: 4
			Fecha Elaboración: Mayo 12, 2008
			Fecha Revisión: Febrero 7, 2012
			Reemplaza a: Versión 3 SACI 3164b
<b>Elaborado por:</b> Jimmy Boriche, Superintendente Fresh Select Andrés Arieta, Superintendente Fresh Select Jorge Vargas, Superintendente Fresh Select Adrián Araya, Calidad y Certificaciones		<b>Revisado y Aprobado por:</b> Ronald Herrera, Director de CTO 	
		Reemplaza a: Versión 3 SACI 3164b Rige a partir de: Febrero 8, 2012	
		Página 1 de 6	

- Lactobacillus casei	Lácticas		
- Streptococcus lactis			
Beauveria bassiana	Hongo entomopatógeno	Incluido	24-02-2011
Leucanillium lecanii	Hongo entomopatógeno	Incluido	24-02-2011
-Aspergillus oryzae	Hongos fermentadores	Incluido	24-02-2011
-Mucor hiemalis			
Saccharomyces cerevisiae	Levadura	Incluido	24-02-2011
Metaxal-M (Mefenoxam)	Fungicida	Incluido	7-02-2012
Haloxip-Metil	Herbicida	Incluido	7-02-2012
Fluazifop-P-Butil	Herbicida	Incluido	7-02-2012
Lamba Cihalotrina	Insecticida	Incluido	7-02-2012
Diflubenzuron	Insecticida	Incluido	7-02-2012
Novaluron	Insecticida	Incluido	7-02-2012
Entomophthora virulenta	Hongo entomopatógeno	Incluido	7-02-2012
Bicarbonato de sodio	Regulador de pH	Incluido	7-02-2012
Amonio cuaternario	Desinfectante de superficies	Incluido	7-02-2012
Cloro (dicloro, triclora, hipoclorito de Na o de Ca)	Desinfectante de fruta	Incluido	7-02-2012
Silicato de aluminio	Protector solar	Incluido	7-02-2012
Sulfato de cobre pentahidratado	Fungicida	Incluido	7-02-2012

\*: Aunque el Carbaryl fue excluido en el 2011, para el período de Enero a Mayo de 2012 se abrió una ventana especial de uso conforme, de tal manera que a partir de Junio del 2012 queda excluido.

Fuente: Documento propiedad de Chiquita Brands Intl. Elaborado por Departamento de Fresh Select y Dep. Calidad y Certificaciones Chiquita Costa Rica, autorizado su uso con fines académicos.

## ANEXO 2

## Reporte de Aplicación Teejet Matrix Pro

		Reporte Aplicación			
		20 Sep 2012 en 13:57:51			
Cliente		Aplicador		Supervisor	
Cliente:					
Granja:					
Campo:					
Tarea:					
Estadísticas de Aplicación					
Fecha de Inicio: 19 Sep 2012		Tiempo de Funcionamiento Total: 0.7 (horas)		Ancho de Implemento: 24.00 mts.	
Hora de Inicio: 15:51:38		Tiempo de Aplicación Total: 15 (minutos)		Área del límite:	
Fecha de Finalización: 19 Sep 2012		Latitud: 10.0653		Área aplicada/hr: 11.01 (ha)	
Hora de Finalización: 16:34:12		Longitud: -84.8963		Número de Productos:	
Nombre del Producto	# de Reg. EPA	Promedio Desea	Area Aplicada	Cantidad Total	Distancia Acum
			7.8 (ha)		
Clima		Siembra		Condiciones de Suelo	
Velocidad del Viento:		Nombre:		Humedad:	
Dirección del viento:		Crecimiento:		Textura:	

Fuente: Generado por sistema Teejet Matrix Pro.