UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONOMICO-ADMINISTRATIVAS

"VALUACIÓN DE UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE LA FLOR ROSA EN INVERNADEROS DE ALTA TECNOLOGÍA CON DESTINO AL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS CON EL MÉTODO DE OPCIONES REALES"

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

PRESENTA:

MALINTZIN XOCHITL CASTRO JAIME

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO MEXICO
DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Chapingo, México, Enero de 2012

"VALUACIÓN DE UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE LA FLOR ROSA EN INVERNADEROS DE ALTA TECNOLOGÍA CON DESTINO AL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS CON EL MÉTODO DE OPCIONES REALES"

TESIS REALIZADA POR MALINTZIN XOCHITL CASTRO JAIME, BAJO LA DIRECCIÓN DEL DR. JORGE HONORATO GÓMEZ HIDALGO, HA SIDO REVISADA Y APROBABA POR EL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

DIRECTOR: _____

DR. JORGE HONORATO GÓMEZ HIDALGO

ASESOR: _____

DR. FELIX ROBERTO CARVALLO GÁRNICA

ASESOR: _____

DR. FERNANDO GALLARDO RODRÍGUEZ

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme ayudado en todo momento a cumplir mis objetivos, porque gracias a él tengo vida y salud para poder disfrutar de las cosas tan maravillosas que me ha regalado.

A la Universidad Autónoma Chapingo y al Posgrado en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales por haberme brindado la oportunidad de crecer intelectual y culturalmente.

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por darme los medios necesarios para lograr una formación integral.

Al Departamento de Economía Agrícola, por todas las facilidades otorgadas durante mis estudios de Posgrado.

Al Dr. Jorge Honorato Gómez Hidalgo, por su confianza y amistad, por enseñarme que el trabajo sano siempre tiene una grata recompensa. Gracias Doctor.

Al Dr. Félix Carvallo Gárnica, por su valiosa colaboración y grandes aportes en la realización del presente trabajo.

Al Dr. Marcos Portillo Vázquez, por su paciencia para la realización del presente trabajo y apoyo en la realización de los tramites.

A todos los profesores del posgrado por sus aportes académicos.

DEDICATORIAS

*A mi madre **Margarita Jaime Cisneros** por ser la mamá más hermosa, y cariñosa del mundo. Gracias porque siempre estas para mí cuando necesito un abrazo, eres mi mejor amiga y mi mejor consejera, sabes comprenderme, eres tú la que me ha dado el ejemplo de fortaleza y sacrificio, de entrega y generosidad.*

*A mi padre **Jesús Castro Delgado** mil gracias por todo eres el mejor papá del mundo, gracias papá, por cuidarme siempre, porque admiro como llevas tu vida de trabajo, de exigencias y cansancio sólo para que a nosotras nunca nos falte nada.*

A mis hermanas:
***Citlali Anais Castro Jaime**, por el apoyo y amistad que siempre me has brindado, por darme la oportunidad de tener alguien con quien compartir situaciones de tristeza y felicidad.*

***Kathia Itzel Castro Jaime**, por los momentos felices y de risas que me has dado, porque siempre tienes una sonrisa y por darme la seguridad de que siempre puedo contar contigo.*

***Y Brenda Eunice Castro Jaime**, por tu humildad, alegría, sencillez, por escuchar, por tu apoyo y por dar siempre lo mejor de ti, gracias por tus abrazos y tus besos.*

*A mi novio **José Luis Rodríguez Trejo,** por tu amor y compañía incondicional, por todo el amor que me das y que me da la fuerza que necesito para poder seguir adelante, gracias por ser mi complemento perfecto, mi amigo, mi cómplice y mi todo.*

“VALUACIÓN DE UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE LA FLOR ROSA EN INVERNADEROS DE ALTA TECNOLOGÍA CON DESTINO AL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS CON EL MÉTODO DE OPCIONES REALES”

“PROJECT EVALUATION OF ROSE FLOWER PRODUCTION IN GREENHOUSES WITH HIGH-TECH TARGET MARKET UNITED STATES WITH METHOD OF REAL OPTIONS”

Malintzin Xochitl Castro Jaime[1], Jorge Honorato Gomez Hidalgo[2]

RESUMEN

En el presente trabajo se da a conocer el concepto de opciones reales y sus beneficios en la evaluación de proyectos y para ejemplificar este método se ve más concretamente sobre el proyecto de Producción de la Flor Rosa en Invernaderos de Alta Tecnología con destino al mercado de Estados Unidos y se demuestra que al momento de evaluar el proyecto, es fundamental:

- Considerar la incertidumbre y sus efectos en la valuación a través del tiempo.
- Incorporar la teoría de los mercados financieros a la valuación interna para la toma de decisiones.

Se evaluó el Proyecto por medio del método de opciones reales calculando la volatilidad de la TIR del Proyecto por medio del programa RISK y obteniendo los arboles binomiales del programa DERIVAGEM el valor de las opciones tanto americanas como europeas del proyecto. La evaluación del mismo mostró que las opciones reales como técnica para la toma de decisiones es una herramienta de gran apoyo a la gestión gerencial de una organización, sobre todo en situaciones de incertidumbre.

Palabras clave: Rosa, Evaluación, Opciones Reales, Montecarlo, Risk.

ABSTRACT

In the present paper discloses the concept of real options and their benefits in project evaluation and to exemplify this method is more specifically on the draft Rose Flower Production in High-Tech Greenhouses bound for the U.S. market States and shows that when evaluating the project, is fundamental:

- Consider the uncertainty and its impact on the valuation over time.
- Incorporate the theory of financial markets to internal valuation for decision-making.

Project was evaluated by the method of calculating real options volatility of the IRR of the Project through the program RISK and getting through the program binomial trees DERIVAGEM the value of both American and European options of the project. The same assessment showed that real options as a technique for decision-making is a great tool to support management of an organization management, especially in situations of uncertainty.

Key words: Rose, Evaluation, Real Options, Montecarlo, Risk.

Contenido

INTRODUCCIÓN 1
ANTECEDENTES 4
VALOR ACTUAL NETO 4
OPCIONES REALES 5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10
JUSTIFICACIÓN 11
OBJETIVO GENERAL 12
OBJETIVOS PARTICULARES 13
HIPOTESIS 13
CAPÍTULO 1. REVISIÓN DE LITERATURA 14
UN VISTAZO A LAS HERRAMIENTAS CLÁSICAS MÁS USADAS EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS 14
Los modelos clásicos de valoración. 14
a.Valor actual neto (VAN) 15
b. Tasa interna de retorno (TIR) 17
c. Razón costo – beneficio (RCB) 19
d. Índice de rentabilidad (IR) 20
e. Período de recuperación (PER) 21
f. Tasa de retorno contable (TRC) 22
CONCEPTOS FUNDAMENTALES 25
La Volatilidad 25
Incertidumbre 27
Apalancamiento 27
Liberalización de las transacciones internacionales 28
Desintermediación bancaria 28
Internacionalización de los sistemas financieros 29
Desregulación 29
Riesgo cambiario 30
Factores que determinan la movilidad del tipo de cambio 31
Factores a largo plazo 32
Factores a corto plazo 32

OPCIONES REALES 33
Técnicas de Valoración 37
Las opciones reales como método de valoración. 39
CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS 41
Análisis de riesgo estocástico - La simulación Monte Carlo 42
SIMULACIÓN MONTE CARLO 43
RISK 48
@RISK funciona sobre Excel 48
COBERTURA DEL PROYECTO 49
Coberturas de capital privado 51
ASPECTOS BASICOS DEL PROYECTO 52
Producción de Rosas en invernadero 53
Impacto Ambiental 54
Mercado Mundial de la Flor de Corte 54
Sector Florícola en México 56
Características del Sector Florícola en México 57
Producción Nacional 57
Comercialización Nacional 58
CAPITULO 3. EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS 60
EVALUACIÓN TRADICIONAL DEL PROYECTO 60
VPN 61
TIR 61
Rentabilidad 61
EVALUACIÓN DEL PROYECTO CON OPCIONES DE SALIDA Y SUS RESULTADOS 62
VALOR DE LA OPCIÓN REAL PARA EL PROYECTO FLORFUTURA 62
Fuentes de incertidumbre 63
Precio 63
Producción de rosa 63
Simulación Montecarlo del Subyacente (TIR a 7 años) 64
Estimación de la Volatilidad 64
VALOR DEL PROYECTO CON OPCIONES DE SALIDA 67
Cálculo de valor de opción de salida para FLOR FUTURA.* 67

VALOR DE LA OPCION DE SALIDA 75
RESULTADOS 76
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES 77
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 79

Tabla 1. Frecuencia de utilización por parte de las empresas analizadas de los diversos métodos de valoración de proyectos de inversión 27
Tabla 2. Resultados obtenidos del análisis de los arboles binomiales 83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Volatilidad de la TIR del Proyecto Florfutura 73
Figura 2. Estructura del Activo Subyacente. 75
Figura 3. Estructura del Activo Subyacente del Proyecto Florfutura sin cobertura 76
Figura 4. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo. 100% cobertura. Opción Europea 77
Figura 5. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo100% cobertura. Opción Americana 78
Figura 6. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo 80% cobertura. Opción Europea 79
Figura 7. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo. 80% cobertura. Opción Americana. 80
Figura 8. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo. 60% cobertura. Opción Europea 81
Figura 9. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo. 60% cobertura. Opción Americana 82

INTRODUCCIÓN

El análisis de las *opciones reales* fue acaso el tema que despertó mayor curiosidad intelectual y el principal tema objeto de investigación en el campo de las finanzas y la economía empresarial durante la década de 1990 y lo sigue siendo en lo que va de la década siguiente. Una opción es el derecho (el derecho pero no la obligación, de ahí que el término correcto a utilizar sea el de opción) a comprar o a vender un bien a un precio en una fecha o dentro de un plazo señalados previamente en un contrato. Los contratos de opción sobre determinados activos reales o mercancías, así como el desarrollo de los correspondientes mercados secundarios, no son nada nuevo en el mundo de la economía y del comercio. Lo que sí es mucho más reciente y novedoso es el extraordinario desarrollo del tráfico mercantil sobre activos financieros durante las tres últimas décadas del siglo XX y los años que han transcurrido del siglo XXI.

Adicionalmente, el enfoque de opciones reales sienta las bases para agregar el valor del proyecto y permite ver más claramente los efectos que la incertidumbre tiene sobre el valor de un proyecto. En el presente trabajo se da a conocer el concepto de opciones reales y sus beneficios en la evaluación de proyectos y para ejemplificar este método se ve más concretamente sobre el proyecto de Producción de la Flor Rosa en Invernaderos de Alta Tecnología con destino al mercado de Estados Unidos**.**

Este trabajo tiene el objetivo de demostrar que al momento de evaluar el proyecto y para obtener resultados que permitan tomar decisiones con información clara y contundente, es fundamental:

- Considerar la incertidumbre y sus efectos en la valuación a través del tiempo.
- Incorporar la teoría de los mercados financieros a la valuación interna para la toma de decisiones

• Ajustar los proyectos con la aplicación a las opciones reales, especialmente lo relativo a la naturaleza de la incertidumbre y las oportunidades que presenta un esquema contingente para la toma de decisiones.
• Tener claro que un enfoque de opciones reales puede usarse en cualquier tipo de organización y proyecto.

Lo anterior permite manejar las oportunidades para tomar la mejor ventaja posible sobre las opciones que origina cada inversión, incluyendo la creación de opciones en el diseño original del proyecto para incrementar el valor a priori.

El enfoque de opciones reales representa una herramienta de toma de decisiones y valuación que refleja una buena dirección de proyectos al asegurar que estas decisiones implicarán la valuación más alta del mercado de estrategias corporativas. Esta metodología requiere que las empresas creen valor a través del manejo exitoso de inversiones estratégicas en un mundo de incertidumbre.

El esquema de análisis será el siguiente:
CAPÍTULO 1. REVISIÓN DE LITERATURA. Este capítulo resumirá los métodos tradicionales de valuación y toma de decisiones para proyectos de inversión, para entender el contexto en el que surge la teoría de opciones financieras. Se incluye la elaboración de estados financieros para entender la construcción de flujos de efectivo y las particularidades que presentan los rubros financieros del sector asegurador. De igual manera se muestran varios conceptos, los cuales se describen ya que es indispensable para realizar la evaluación y tener todas las consideraciones pertinentes de los efectos que puede tener cada método y decisión que se tome para el proyecto.
También se profundiza en la teoría de opciones reales, describiéndose los tres principales modelos de adaptación.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS. En este capítulo se da una breve explicación de la definición del modelo de Montecarlo y de su aplicación así como también de la aplicación a través del programa RISK. Igualmente se describen las generalidades del proyecto y sus características. En este capítulo también se describe brevemente el funcionamiento de la institución FOCIR, su funcionamiento, y el programa a través del cual se puede hacer una cobertura del proyecto a evaluar.

CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS. En este capítulo se comenzó mostrando los resultados de la evaluación del proyecto con los métodos tradicionales de la VAN y la TIR, en seguida se tomaron los datos de el valor actual del proyecto y sus proyecciones de ventas. Se continuo con el procedimiento de obtención de la volatilidad de la TIR por medio del programa RISK y obteniendo la volatilidad se prosiguió a construir los arboles binomiales por medio del programa derivagem para la obtención del valor de las opciones.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES. Finalmente en este capitulo se dan las conclusiones de la efectividad del uso del método de opciones reales para la evaluación del Proyecto FLORFUTURA y en general las buenas características y virtudes de este método para la evaluación de Proyectos en general.

ANTECEDENTES

VALOR ACTUAL NETO

El valor actual neto, es el método de valoración más usado dentro del mundo de la economía y finanzas. El 79.6% de los ejecutivos españoles usan el método de valoración del valor actual neto (VAN) para la toma de decisiones, el 90% de las empresas en Perú usa el VAN.

El concepto que subyace es que, tanto los ingresos como los costos futuros, valen en el presente lo mismo que en el futuro ajustado a una tasa de riesgo, más el ingreso presente esperado de estos. El análisis del valor actual neto, tuvo sus orígenes en los EE.UU. durante el proceso de industrialización que se dio en el siglo XIX donde los empresarios buscaban controlar los costos y reforzar la eficiencia de sus respectivas operaciones para maximizar sus ganancias.

John C. Fish y Eugenio Grant. Fish que era profesor de ingeniería en ferrocarril, cuyos trabajos estaban inspirados en el trabajo de Wellington explicó el concepto de valor presente, declaró que los economistas eran responsables de escoger las alternativas de inversión que rendirían el retorno máximo de dicha inversión, y aplicando los conceptos desarrollados por Wellington, evaluar los proyectos importantes de todos los tipos de industria, no solo los de ferrocarriles. Grant por su parte, enfocó su trabajo también en el valor presente, pero superó los problemas propuestos por la evaluación de proyectos madurando la técnica del costo anual equivalente [Chadler (1977)].

Lutz y Smith (1951) publicaron su Teoría de la Inversión de la Empresa, donde establecieron un método para evaluar la rentabilidad de capital de equipos de inversión. A partir de este trabajo se levantó la polémica entre la tasa interna de retorno y el valor presente neto, argumentando que el

VAN era superior a la tasa interna de retorno, por que los resultados de VAN eran análogos a aumentar al máximo la tasa de retorno en la inversión. Estos resultados fueron después confirmados por Lorie y Savage (1955) en su artículo "*Three Problems in Rationing Capital*", donde concluyeron que la tasa interna de retorno no aumentó necesariamente al máximo el valor de la empresa, considerando que el VAN aumentó al máximo el valor neto. Además, en base a Baldwin y Clark (1994), Joël Dean, de la Universidad de Columbia, publicó en 1951 "*Capital Budgeting*", donde describió los métodos de presupuesto de capital actualizado, en un estilo simple y comprensible, que estimuló a los ejecutivos comerciales de las más grandes compañías americanas, a para adoptar los sistemas de la metodología del descuento por flujo de caja.

Según el resumen proporcionado por Sick (1989), en los años 50 - 60 la mayoría de las empresas usó VAN, o métodos de retorno, en sus evaluaciones de proyectos, y en 1970 la mayoría de las empresas usó un análisis de FCD. En forma similar, el 86% de las 189 más grandes empresas consultadas en 1978, usaron técnicas de flujo de caja descontado, TIR o VAN.

OPCIONES REALES

La *Teoría de la valoración de opciones* sobre activos financieros se desarrolló de manera espectacular después del seminal trabajo publicado por Fisher Black y Myron Scholes en 1973, a los que hay que añadir los de Robert Merton y Cox - Rox - Rubinstein, entre otros muchos autores.

En los últimos años el uso de opciones reales como complemento de la evaluación financiera ha sido usado de manera creciente en empresas privadas. Schwartz y Trigeorgis (2001) y Trigeorgis (1999) hacen referencia a que el trabajo de Myers (1977), fue el primero en entregar una explicación acerca de las opciones reales en evaluación de inversiones. En efecto, Myers

(1977) señala que muchos activos corporativos, particularmente las oportunidades de crecimiento, pueden ser vistos como opciones de compra y el valor de estas opciones reales depende del valor de las futuras inversiones que realice la empresa. A partir de este trabajo, Kester (1984) discute sobre los aspectos estratégicos y competitivos de oportunidades de crecimiento, dónde también reconoce que su idea de conectar oportunidades de inversión y opciones de compra nace de la idea seminal de Myers.

Brennan y Schwartz (1985) realizan las primeras aplicaciones de opciones reales. El trabajo se basa en considerar que los precios de los recursos naturales siguen procesos estocásticos, definidos en un contexto de alta incertidumbre, pero también los autores agregan el control gerencial al considerar opciones de cierre temporal o de abandono de un proyecto. En ese mismo año, argumentan que la aproximación clásica de evaluación de inversiones en la cual los flujos de cajas son descontados a una tasa apropiada asume una posición estática para las decisiones de capital, debido que no considera la posibilidad que futuras decisiones empresariales podrán ser tomadas como respuesta a las nuevas condiciones de mercado.

Para ejemplificar lo anterior, plantean formalmente estudiar una empresa minera como una opción y valorarla siguiendo los principios de valorización de opciones financieras planteadas por los artículos de Black y Scholes (1973) y Merton (1973).

También en 1985 y siguiendo la misma línea de pensamiento, Majd y Pyndick (1985), señalan que los patrones de costos e inversiones consideradas en evaluaciones de inversiones, especialmente mineras y aeronáuticas son flexibles y pueden ser ajustadas cuando nueva información se revela, proponiendo un modelo que use valoración de opciones para determinar las inversiones óptimas y los tiempos de construcción.

Mc Donald y Siegel (1986) mencionan, que cuando la inversión es irreversible y aún cuando los costos y la demanda están en ambientes con moderados niveles de incertidumbre, una decisión de inversión debe tomar en cuenta las opciones de esperar e invertir en el futuro. El costo de oportunidad de esperar puede ser grande y no valorarlos puede inducir a errores en las decisiones de inversión.

Es nuevamente Myers (1987), quien vuelve a abrir la discusión sobre la relación entre planificación estratégica y teoría financiera al plantear limitaciones al método del valor actual principalmente porque no permite valorar compañías con oportunidades importantes de crecimiento, planteando que el método del VAN debiera ser usado en conjunto con las formulas de valorización de las opciones de venta y de compra, y en consecuencia el valor presente de las futuras oportunidades de crecimiento puede ser modelado como un portafolio de opciones.

Las críticas a los trabajos de Kester (1984) y Myers (1987) estuvieron centradas en primer lugar en la impracticabilidad y complejidad en su valoración, no discutiendo a profundidad sobre la aparente justificación intuitiva de sus planteamientos, y en segundo lugar a que las técnicas para capturar la flexibilidad operacional pueden ser usadas a través del análisis de árboles binomiales que había sido usado ampliamente por hace más de 20 años.

Saliendo adelante a las críticas anteriores, Trigeorgis y Mason (1987) plantean que las técnicas de valorización de opciones pueden ser usadas para cuantificar la flexibilidad en una serie de proyectos. Finalmente Pindyck (1988) y Dixit (1989) apoyan lo anterior estudiando las decisiones de inversión en incertidumbre bajo una perspectiva de la teoría económica. Particularmente Pindyck (1988) señala que se debe considerar y valorar hoy día, la posibilidad de usar nueva información que llegará en el futuro como una parte de los costos de la inversión tomando en consideración que muchas inversiones son

irreversibles. Si eso no se hace entonces la regla del VAN en palabras de Pindyck (1988) "*Invierta cuando el valor de una unidad de capital es al menos tan grande como los costos de compra e instalación de dicha unidad de capital*" no es válida.

A partir de estos trabajos académicos, a partir de la década de los noventa y hasta ahora ha surgido una vasta literatura e investigación orientada a detectar y proponer nuevas formas de planificar, plantear y valorar las decisiones de inversión en ambientes de incertidumbre y estratégicos complementado el criterio del VAN con la valorización de la flexibilidad. Sus aplicaciones se han realizado a la valorización de inversiones desde una óptica privada en investigación y desarrollo, en evaluación de desarrollos inmobiliarios, en valoración de empresas de tecnología, en la industria farmacéutica y biotecnología, en inversiones mineras y petroleras, en proyectos de adquisición y puesta en marcha de plantas de energía. A este nuevo paradigma se le ha denominado *Teoría de Opciones Reales*.
Por análisis de opciones reales se le suele atribuir a Stewart Myers la primacía en la introducción del término de *opciones reales* en el cual se entiende el intento de aplicar la metodología de las opciones financieras a la gestión de activos reales. Pero ello no es factible o sólo lo es parcialmente, y de ahí que hayan tenido que desarrollarse métodos alternativos. La *Teoría de las* opciones reales es una teoría prometedora.

John Graham y Cambell Harvey realizaron en el año 2001 un completísimo estudio del uso de las diferentes técnicas y modelos enunciados en la "teoría financiera de la empresa" por parte de 392 directivos de un amplio espectro de empresas norteamericanas sus principales conclusiones son: "las grandes empresas confían firmemente en las técnicas de valor actual y en el modelo de valoración de activos de capital mientras que las empresas pequeñas están relativamente a gusto utilizando el criterio del plazo de recuperación.

En la tabla 1 se muestran los resultados de la parte de dicho estudio que atañe al uso de los modelos de valoración de proyectos de inversión. Como se aprecia el criterio de la tasa interna de rendimiento y el del valor actual neto son los más utilizados. Por otro lado, es interesante destacar el cada vez mayor uso que se hace de la metodología de las opciones reales en la valoración de proyectos.

Tabla 1. Frecuencia de utilización por parte de las empresas analizadas de los diversos métodos de valoración de proyectos de inversión

Tasa interna de rendimiento (TIR)	75,61%
Valor actual neto (VAN)	74,93%
Tasa de rendimiento requerida	56,94%
Plazo de recuperación	56,74%
Análisis de sensibilidad	51,54%
Múltiplo de beneficios	38,92%
Plazo de recuperación descontado	29,45%
Opciones reales	26,59%
Tasa de rendimiento contable	20,29%
Simulación / Valor en Riesgo (VAR)	13,66%
Índice de rentabilidad	11,87%
Valor actual ajustado	10,78%

Tabla tomada del estudio realizado por Graham y J.; Harvey, C.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hay varios métodos de valoración de proyectos pero en este mundo que actualmente se comporta tan incierto, en el cual hay grandes y recurrentes devaluaciones, persistencia inflacionaria, déficit público, aumento en la competencia internacional, fluctuantes tipos de interés y de cambio, hay riesgo e incertidumbre y crisis, que aunque externas afectan a todos por las relaciones internacionales.

Ante todo eso es necesario emplear nuevas formas de evaluación de proyectos, debido a que la forma básica de evaluación si sirve, y es útil, solo que no es suficiente para las necesidades actuales, ya que usualmente los estudios de proyectos de inversión que utilizan las herramientas tradicionales de evaluación se analizan en base a sus proyecciones de datos históricos y se desarrollan en un entorno económico estable, y en la vida real eso no puede suceder, vivimos en un mundo que cambia constantemente y debemos adaptarnos, evolucionar y en el aspecto de la evaluación de proyectos debemos de adoptar métodos más funcionales o crearlos si es necesario.

Ante esta situación, en esta tesis se propone realizar la evaluación del proyecto de Producción de Rosa en Invernaderos de Alta Tecnología con destino al Mercado de los Estados Unidos, dicho proyecto ya ha sido evaluado con los métodos tradicionales (VAN y TIR) y ahora evaluaremos con el método de opciones reales, para observar cuales son las diferencias de los resultados y cuales de estos son más reales y apropiados para tomar la decisión en cuanto a la inversión o rentabilidad del proyecto.

JUSTIFICACIÓN

La realización de proyectos es muy común e importante en estos tiempos ya que el hacerlos nos ayuda a identificar y aprovechar oportunidades de negocio principalmente, también nos es útil para saber si el proyecto es viable en el futuro, sí obtendremos ganancias o sí por lo menos recuperaremos lo invertido.

La experiencia ha demostrado que las herramientas financieras usadas con más frecuencia entre ellas el valor presente neto, la tasa interna de retorno, período de recuperación, costo de capital, etc., no funcionan satisfactoriamente en situaciones de inversión, valuación de transacciones y visión estratégica, debido a que los supuestos y las condiciones del mercado que se utilizan para la evaluación de proyecto, cambian constantemente y los modelos estáticos no permiten modelar estos cambios.

Las herramientas de valuación y toma de decisiones, ya no se adaptan a la nueva realidad; pues ésta involucra inversiones estratégicas en las que hay incertidumbre y grandes requerimientos de capital, proyectos que deben adaptarse a condiciones continuamente cambiantes. A todo esto se suma la presión que ejercen los mercados financieros en demanda de una estrategia que genere valor al momento de tomar decisiones a partir de la incertidumbre.

La función financiera está sufriendo un nuevo proceso de transformación, impulsado por sustanciales mejoras en los sistemas de información, la liberalización e integración de los mercados financieros, la gran volatilidad a que están sometidos los precios, tipos de interés, tipos de cambio y materias primas, y un entorno de los negocios, en general cada vez más competitivo.

La utilización de la metodología de opciones reales es una excelente alternativa para minimizar los riesgos en las actividades financieras de los proyectos, además de que puede aumentar la eficacia en la toma de decisiones

empresariales, lo que facilitaría la confianza en la gestión, dándole mayor seguridad a las inversiones de proyectos. De igual manera las opciones reales crean valor, cuanto mayor sea la incertidumbre o grado de volatilidad de los flujos de caja esperados. Así mismo el valor de la opción es tanto mayor cuanto mayor sea su vida remanente.

Con el presente trabajo me propongo dar a conocer parte de la teoría de opciones reales, sus conceptos más importantes y la aplicación de este método sobre un proyecto de exportación de Rosa de México hacia Estados Unidos el cual también está evaluado con las herramientas tradicionales.

Adicionalmente, el enfoque de opciones reales sienta las bases para agregar el valor del proyecto y la estructura para manejar la exposición neta al riesgo del mismo. Esto permite ver más claramente los efectos que la incertidumbre tiene sobre el valor de este proyecto.

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el proyecto de Inversión “Producción de Rosa en Invernaderos de Alta Tecnología con destino al Mercado de Estados Unidos”: enfoque de las opciones reales.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Dar a conocer parte de la teoría de opciones reales, estudiar su importancia y demostrar cómo puede ser usada en la evaluación de proyectos.
- Comparar la forma de evaluación del proyecto, con las herramientas básicas y el enfoque de opciones reales.
- Analizar el potencial de las *opciones reales*, como un camino alterno de valoración de proyectos.
- Utilizar la metodología de la teoría de valoración de opciones para proporcionar certidumbre a las metas financieras del Proyecto a Evaluar.

HIPOTESIS

La teoría de valoración de opciones reales se puede utilizar como complemento a la evaluación del proyecto para proporcionarle certidumbre. Lo que este trabajo plantea es el enriquecimiento del modelo tradicional a través de la incorporación de información adicional disponible: la valuación de todas las alternativas que existen para un proyecto de inversión en particular y la incertidumbre asociada a cada una de ellas. Esta posibilidad permite que los pronósticos se efectúen sobre bases teóricas más robustas y que una vez observados los resultados reales, pueda incorporarse esta información para modelos futuros.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN DE LITERATURA

UN VISTAZO A LAS HERRAMIENTAS CLÁSICAS MÁS USADAS EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Para la valoración y selección de proyectos de inversión existen gran cantidad de modelos aproximados (como el período de recuperación), no aproximados y válidos en condiciones de certeza (como el valor actual neto y la tasa interna de retorno), y otros válidos en condiciones de riesgo. En cuanto a la selección de proyectos se refiere, por un momento no incluiremos el riesgo y la incertidumbre.

Los modelos clásicos de valoración.

Generalmente es aceptado por la mayoría de los autores en finanzas que el criterio de la rentabilidad es el más adecuado para medir la contribución de un proyecto de inversión y financiación al objetivo empresarial.

Ésta es la razón por la que la mayoría de los modelos de valoración intentan medir, con mayor o menor grado de acierto, la rentabilidad de un proyecto. Pero, lógicamente, esto sólo es válido cuando se decida con un único criterio, o lo que es lo mismo, que estemos en condiciones de certeza donde se preferirá la máxima rentabilidad. Obviamente, este planteamiento no es válido ante condiciones de riesgo e incertidumbre.

En condiciones de certeza, los modelos clásicos de valoración son:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Razón Costo – Beneficio (RCB).
- Índice de Rentabilidad (IR).
- Período de Recuperación (PER).
- Tasa de Retorno Contable (TRC).

A continuación se mostrara una referencia de cada uno de ellos.

a. Valor actual neto (VAN)

El VAN es uno de los criterios financieros más comunes en la evaluación de proyectos. Es un criterio dinámico. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y compara esta equivalencia con la inversión inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que la inversión inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

El VAN se define como el valor obtenido en cantidades monetarias, después de actualizar los flujos de efectivo (anuales) futuros durante la vida del proyecto y restarlos a la inversión inicial. O bien, como la diferencia entre el valor actual de los flujos netos de efectivo y la inversión inicial.

Bien puede expresarse de la siguiente forma:

$$VAN = [\Sigma\ FNEt / (1+i)t] - Io$$

donde:
Σ = Sumatoria de t igual a cero hasta n períodos.
FNE = Flujo neto de efectivo en el año t.
i = Tasa de descuento (TREMA).
Io = Inversión inicial.

La tasa de descuento utilizada en el VAN tiene características particulares que vale la pena comentar. En primer lugar, esta tasa debe ser definida de acuerdo a la naturaleza del proyecto, por lo cual, se establece sobre topes mínimos, es decir, esta tasa debe ser una Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptada (TREMA) para el inversionista.

La TREMA es un elemento que puede presentar dificultades para su determinación. Considerando lo anterior, existen varios criterios o factores a tomar en cuenta para determinarla:

• La inflación prevaleciente en la economía.

• La tasa de interés sobre inversiones a largo plazo en el mercado de dinero.

• El costo ponderado de capital de las diferentes alternativas de financiamiento para el proyecto.

Cuanto más grande sea la TREMA el valor del VAN disminuye y viceversa. Esto es así, en virtud de que, cuando los flujos de efectivo se descuentan a una tasa cada vez mayor llega un punto que al descontarle la inversión inicial, el VAN se convierte negativo.

Los criterios utilizados para decidir sobre el proyecto por este método son los siguientes:

1. VAN > 0: el proyecto se acepta.
2. VAN = 0: el proyecto se acepta o en todo caso se revisa.
3. VAN < 0: el proyecto debe ser rechazado.

La idea general es que un VAN positivo, además de recuperar la inversión inicial obtiene beneficios en términos monetarios; no obstante, un VAN igual a cero no significa que la utilidad del proyecto sea nula. Significa que proporciona una utilidad similar a otra alternativa de inversión financiera a la misma tasa, por ejemplo los CETES a largo plazo.

Las ventajas y las desventajas del VAN son:

• Considera el efecto del tiempo sobre el valor del dinero.

• Es único, independientemente del comportamiento de los flujos.

• Nos da un valor en términos monetarios.

• La única desventaja de este criterio radica en la determinación de la TREMA, ya que, no existe un método cien por ciento confiable.

b. Tasa interna de retorno (TIR)

La TIR es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado en la evaluación de proyectos. En su término más general se puede definir como la tasa de descuento que hace que el VAN = 0. La tasa interna de retorno representa en términos económicos, el porcentaje o la tasa de interés devengada sobre el saldo aún no recuperado de una inversión. El saldo aún pendiente de una inversión puede verse como la porción de la inversión inicial que está por recuperarse después de que los pagos de intereses y los ingresos se han agregado y deducido, respectivamente, hasta el momento sobre la escala de tiempo que se esté considerando. Surge así el concepto fundamental de la tasa interna de retorno (TIR). Es la tasa de interés producida por el saldo aún no recuperado de una inversión, de manera que el saldo restante al finalizar la vida de la inversión es igual a cero.

Dicho lo anterior, la TIR, matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$0 = [\Sigma\ FNEt / (1+i^*)t] - Io = VAN = 0$$

donde:
Σ = Sumatoria de t igual a cero hasta n períodos.
FNE = Flujo neto de efectivo en el año t.
i* = Tasa interna de retorno (TIR).
Io = Inversión inicial.

El cálculo de la tasa interna de retorno, si se realiza manualmente, requiere por lo general una solución de ensayo y error que haga que el VAN se iguale a cero.

Para un mismo proyecto, utilizando el VAN y la TIR la decisión cebe ser siempre la misma, es decir, si la TIR es mayor que la TREMA, entonces el VAN es mayor que cero.
Por el contrario, si la TIR es menor que la TREMA, entonces el VAN es menor que cero.
Por consiguiente, es obvia su equivalencia como criterios de evaluación.}

De acuerdo con el criterio de la TIR existen tres resoluciones aplicables a cualquier proyecto:

1. Si la TIR > TREMA : el proyecto debe ser aceptado.
2. Si la TIR = TREMA : el proyecto se acepta o en todo caso se revisa.
3. Si la TIR < TREMA : el proyecto debe ser rechazado.

Las ventajas y desventajas de la TIR son las siguientes:

- Es un indicador propio del proyecto.
- No se necesita conocer una tasa de interés con el fin de determinar la TIR como sucede con el VAN.
- Muestra la tasa máxima a la que el proyecto debe contraer sus créditos.
- Para situaciones de inversión en las cuales el conocimiento sobre el futuro y sobre las tasas futuras de interés sea altamente incierto, la TIR puede constituir una forma aceptable y fácil para comparar la rentabilidad económica de alternativas de inversión.
- La principal desventaja se presenta cuando los flujos de efectivo muestran un comportamiento irregular, es decir, que existan flujos positivos y negativos de forma desordenada. En estos casos, pueden existir varias TIR por lo cual no puede llegarse a una conclusión certera sobre el proyecto.

c. Razón costo – beneficio (RCB)

La razón costo – beneficio se define como una razón porcentual entre los ingresos y egresos generados por el proyecto. Es un indicador que nos dice cuanto gana el proyecto por cada peso invertido en el mismo.

Matemáticamente se expresa como sigue:

$$RCB = [\Sigma Yt(1+i)-t] / [\Sigma Et(1+i)-t]$$

donde:
Σ = Sumatoria de t igual a cero hasta n.
Yt = Ingresos en el año t.
Et = Egresos en el año t.

La actualización de los ingresos y egresos se realiza a partir del año 0, esto es así, debido a que se está considerando a la inversión inicial como un egreso en el año 0.

En realidad este criterio en relación al VAN proporcionan igual información. Cuando el VAN es cero la RBC es igual a 1. Si el VAN es positivo la RCB es mayor que 1.

Finalmente, si el VAN es negativo la RCB será menor que 1. Ante esto los criterios de decisión serán:

1. RCB > 1: el proyecto debe ser aceptado.
2. RCB = 1: el proyecto se acepta o en todo caso se revisa.
3. RCB < 1: el proyecto no tiene sentido económico.

Las ventajas y desventajas de la razón costo – beneficio son:

- Considera el valor actual de los ingresos y egresos en base a la TREMA, es decir, es un criterio dinámico.
- Es coherente con el VAN y la TIR, es decir, utilizando estos tres criterios la decisión sobre un proyecto debe ser la misma.
- Muestra la rentabilidad de la inversión total del proyecto (inicial y de producción) y no solamente en relación a la inversión inicial como lo presupone el índice de rentabilidad.
- Es necesario realizar dos actualizaciones en lugar de una, por lo tanto, es más laborioso.
- No muestra un valor concreto en términos monetarios, pero sí, un porcentaje sobre cada peso invertido durante toda la vida del proyecto.

d. Índice de rentabilidad (IR)

El índice de rentabilidad tiene la misma connotación conceptual y metodológica que la razón costo – beneficio. La diferencia radica en que el IR mide el porcentaje de ganancias sobre la inversión inicial y no sobre los egresos totales del proyecto durante su vida útil, además considera los flujos de efectivo. Los criterios para decidir sobre el proyecto son los mismos.

Matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$IR = [\Sigma FNEt(1+i)-t / Io$$

donde:

Σ = Sumatoria de t igual a uno hasta n.

FNEt = Flujo neto de efectivo en el año t.

Io = Inversión inicial.

e. Período de recuperación (PER)

El período de recuperación o repago, se define como la longitud de tiempo requerida para recuperar el costo inicial de una inversión a partir de los flujos netos de caja producidos por ella para una tasa de interés igual a cero.

Para el cálculo del PER existen dos fórmulas:

1. PER = Io / FNEP
2. PER = ΣFNEt

donde:

Σ = Sumatoria de t igual a uno hasta n.

Io = Inversión inicial.

FNE = Flujo neto de efectivo.

FNEP = Flujo neto de efectivo promedio.

Analicemos los errores en que se puede incurrir cuando se utiliza la primera fórmula.

En principio, no podemos considerar un promedio, dado que se estaría suponiendo un comportamiento uniforme de los flujos para todos los años cuando en realidad pueden existir flujos bajos en los primeros años y altos en los últimos, lo cual anula el concepto del PER. Se concluye entonces, que se debe aplicar la fórmula 1 siempre y cuando los flujos sean realmente iguales durante todos los años, de lo contrario el procedimiento sería utilizar la fórmula 2.

Los criterios de decisión son:

1. Aceptar el proyecto cuando el PER sea inferior a la vida del proyecto.
2. Entre menor sea el PER, considerando el punto anterior, el proyecto es más atractivo para el inversionista.

Y entre las ventajas y desventajas tenemos:

- Es interesante para el inversionista con recursos escasos, pero con muchas oportunidades de invertir.
- Resulta de gran utilidad para aquellos proyectos en los cuales el progreso técnico impide inversiones de largo plazo.
- La principal desventaja se deriva al no considerar la TREMA o la tasa de descuento.
- Aún considerando una tasa de descuento, tiene el defecto, también, de conceder gran importancia a los rendimientos rápidos, olvidándose así de los flujos posteriores al año en que se recupera la inversión.
- No considera la rentabilidad real del proyecto.

f. Tasa de retorno contable (TRC)

La tasa de retorno contable se define como una razón porcentual entre la utilidad esperada de un período y la inversión inicial requerida. Nos dice cual es la rentabilidad anual esperada del proyecto. Es decir:

TRC = FNEt / Io
donde:
FNEt = Flujo neto de efectivo en el período t.
Io = Inversión inicial.

Esta fórmula es en realidad muy confusa, ya que tendríamos diversas rentabilidades durante la vida útil del proyecto y, en ese sentido, no podríamos llegar a ninguna decisión sobre el mismo. Considerando esta problemática, muchos autores proponen promediar los flujos de efectivo y dividirlo por la inversión inicial.

TRC = [FNEP / Io]

donde:
FNEP = Flujo neto de efectivo promedio.
Con esto se obtiene una rentabilidad promedio del proyecto, sin embargo, no deja de ser dudoso, sobre todo porque no considera el efecto del tiempo sobre el valor del dinero. Además, al igual que el PER, presenta el problema de los flujos promedio.

Por otro lado, se puede apreciar con facilidad que la TRC es el inverso del PER, por lo tanto, conociendo el PER se puede conocer de inmediato la TRC y viceversa, es decir:
TRC = (PER)-1 = PER = (TRC)-1

Utilizando la TRC como criterio de evaluación, el proyecto debe aceptarse siempre y cuando la TRC sea mayor al fijado por la empresa (TREMA), de lo contrario debe rechazarse.
Los criterios o modelos clásicos de valuación financiera analizados anteriormente son los más importantes. Así podemos resumir de manera general los inconvenientes de utilizar estos modelos.
Los modelos clásicos de valoración resultan ineficaces en aquellos proyectos que presentan factores estratégicos imposibles de incluir en la rigidez que ocasiona una estructura de flujos de caja periódicos a lo largo de un horizonte de planificación también fijo.

También cabría citar a los autores [Brealey y Myers, 1998]xxvii cuando manifiestan que los flujos de caja descontados asumen implícitamente que las empresas mantienen los activos reales pasivamente. Esto ignora las opciones encontradas en activos reales, opciones que los directivos experimentados pueden tomar para sacar provecho de ellas.

Podría decirse de los flujos de caja descontados que no reflejan el valor de la gestión, pues este método de valoración fue desarrollado originalmente para bonos y acciones y, estos inversores, salvo raras excepciones, no pueden hacer nada para mejorar el tipo de interés o los dividendos que reciben. Sin embargo, los inversores con opciones no tienen por qué ser pasivos, tienen derecho a tomar decisiones que pueden ejercerse para aumentar los beneficios o reducir las pérdidas.

Este derecho tiene un valor, pero las fórmulas necesarias no se parecen en nada a los flujos de caja descontados. Si consideramos a la empresa como un inversor en activos reales, la dirección puede añadir valor a sus activos dando respuesta a las circunstancias cambiantes, esto es, tiene la oportunidad de actuar porque muchas oportunidades de inversión tienen *opciones reales*xxviii en sí mismas que pueden ejercerse por parte de la empresa, si las condiciones son favorables, o no ejercerse, si dichas condiciones no son las adecuadas.

El análisis del VAN tiende a subestimar el valor de un proyecto porque no considera de manera adecuada los beneficios de la flexibilidad operativa y otros factores estratégicos tales como el seguimiento de las inversiones. Los criterios clásicos como el VAN o la TIR, que se basan en los flujos de caja descontados, pierden este valor extra porque son intangibles que no pueden valorar. Así, [Van Horne, 1993]xxix afirma que mientras un enfoque basado en el descuento de los flujos de caja es apropiado en el momento del inicio, en muchos casos se necesita que las *opciones reales* lo modifiquen.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Las siguientes definiciones son fundamentales para el mejor entendimiento del concepto de opciones reales, ya que todos estos factores que se describirán a continuación forman parte de la metodología de evaluación de opciones reales, afectan de algún modo o tienen un impacto en los resultados de la evaluación del proyecto.

La Volatilidad

La volatilidad son las grandes oscilaciones que experimentan los precios de los productos o los activos dentro de un amplio periodo de incertidumbre económica o financiera, la cual se le mide por la desviación estándar.

La volatilidad se refiere al posible rango de variaciones de los precios del activo subyacente. Estadísticamente es la dispersión del rendimiento del activo subyacente, donde el rendimiento es la ventaja obtenida por las variaciones del precio. Es decir, cuanta mayor volatilidad tenga el subyacente, el rango de precios al vencimiento de la opción será mayor, lo que implica un riesgo superior para los vendedores de opciones y mayores probabilidades de beneficio para los compradores de opciones. En consecuencia, el mercado de opciones traducirá los aumentos de volatilidad en aumentos de precios y a la inversa.

Ante un entorno cada vez más incierto e imprevisible, es más difícil aceptar que la volatilidad histórica representa permanentemente una aproximación fiable de la futura, siendo finalmente ésta la que interesa realmente al inversor. Tal vez por ello la inquietud de desarrollar modelos más sofisticados de predicción de la volatilidad. Los esfuerzos en este sentido resultan especialmente adecuados en aquellos mercados que se tornan más internacionalizados y dependientes de variables exógenas.

La volatilidad presenta, además, la característica de que no existe acuerdo ni consenso sobre la metodología a emplear para su cálculo: diferentes parámetros de medida, distinta elección en los datos de partida, varias maneras de calcular los mismos parámetros, multiplicidad en los períodos temporales elegidos, etc.

Los inversores suelen aceptar de buen grado los incrementos de la volatilidad como resultado del alza en los precios, pero no así cuando se presentan bajas en los precios. Como las fluctuaciones de precios pueden beneficiar o no al inversor, lo anterior se traduce en la generación de un riesgo positivo o negativo. Aunque existen varios tipos de volatilidades, aquí se habla en principio básicamente de dos: la futura y la histórica. La primera es la volatilidad que realmente habrá en el futuro, y por ende, se desconoce a priori. La volatilidad histórica hace referencia a cuánto han cambiado los precios en un período de tiempo determinado.

La volatilidad que suele ser utilizada en los cálculos es la histórica, es decir, analizar lo que ya ha pasado, existiendo todo tipo de estudios, con distinto grado de éxito, para proyectar estos resultados hacia el futuro.

La volatilidad histórica refleja el comportamiento del mercado en el pasado y no es única, sino que depende del período de tiempo y del intervalo de precios elegido. No es lo mismo la volatilidad durante los últimos cinco años que durante los últimos cinco meses o los últimos cinco días; como no es lo mismo calcularla basándose en el precio de cierre, apertura o precios cada minuto. Sin embargo, por lo general, la correlación que existe entre la volatilidad calculada para diferentes períodos de tiempo es muy alta, manteniendo valores y tendencias parecidas.

Incertidumbre

Al igual que el riesgo, la incertidumbre denota aquellas situaciones cuyo desenlace no es conocido o se conoce de forma imperfecta. A diferencia del riesgo donde se conoce la probabilidad de que suceda cada posible resultado, en la incertidumbre se ignora la probabilidad de ese resultado futuro.

Apalancamiento

El apalancamiento se presenta cuando la proporción entre inversión y riesgo en que se incurre es elevada. Por ejemplo, la proporción entre la inversión de compra/venta de futuros y opciones (depósito de garantía o la prima) y el riesgo en las variaciones del nominal de estas operaciones. Este efecto proviene del análisis de la proporción entre recursos propios y recursos ajenos de una empresa.

El apalancamiento de una posición especulativa es el cociente entre el valor monetario de la posición especulativa y la inversión requerida para tomar dicha posición.
Formalmente:
$L = M / I$
donde:
L= Apalancamiento.
M= Valor monetario de la posición de riesgo.
I= Inversión requerida para tomar la posición de riesgo.

El valor del apalancamiento actúa como multiplicador de los beneficios/pérdidas obtenidos en la especulación y también nos indica el nivel de riesgo asumido por el agente que especula (mayor apalancamiento = mayor riesgo). Cuando se especula en los mercados al contado (spot), el apalancamiento es 1 ya que el

valor monetario de la posición de riesgo (M) y la inversión requerida para tomar la posición de riesgo (I) son iguales.

Por otra parte, el uso de deuda en la estructura de capital de una empresa recibe el nombre de apalancamiento financiero. Entre mayor sea la deuda (como porcentaje de los activos), mayor será su grado de apalancamiento financiero. La deuda actúa como una palanca, pues su uso puede amplificar notablemente tanto ganancias como pérdidas.

Liberalización de las transacciones internacionales

Las políticas neoliberales nos mencionan que el libre comercio es la forma más adecuada para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Por ello los gobiernos tienden a liberalizar las transacciones internacionales (bajar aranceles, libre circulación de mercancías, etc.). La liberación es la supresión de las normas restrictivas de cualquier índole sobre la realización de operaciones que afectan a un mercado determinado. Con frecuencia la liberalización ha afectado los mercados financieros ya sea en los tipos de cambio como en la posibilidad de realizar movimientos de capitales al exterior o desde el exterior.

Desintermediación bancaria

Para la colocación del ahorro y la toma de dinero a crédito, ya no es necesario pasar por una institución bancaria, se puede acudir directamente al mercado de capitales. Esto ha ido acompañado del proceso de “titularización” que consiste en que los bancos han podido también acudir a captar fondos mediante la movilización de sus carteras de créditos. Por ejemplo, la bursatilización de emisiones hipotecarias, o carteras crediticias, entre otras, que involucran el diseño especializado de operaciones crediticias para cederlas después al mercado.

La consecuencia principal del proceso de desintermediación, desde el punto de vista de la estrategia de los intermediarios financieros, es el cambio del tipo de negocio y la composición por modalidades del nivel de riesgo global que soportan. En la medida en que las instituciones desintermediación, el riesgo crediticio y el riesgo de intereses derivado de la transformación se reducen, pero aumentan los riesgos de precios por las carteras de títulos que poseen.

Internacionalización de los sistemas financieros

El proceso de internacionalización de la banca ha estado favorecido por la creciente liberalización de los mercados financieros nacionales y el desarrollo del mercado financiero internacional. Puede diferenciarse según segmentos de negocio de banca practicados: banca al por mayor, servicio extranjero (financiación de importaciones y exportaciones, servicios de cobros y pagos exteriores y otros dirigidos preferentemente a empresas que operan en el exterior). Estos dos segmentos de negocios se han realizado tradicionalmente a través de las corresponsalías extranjeras y convenios con bancos establecidos en los países a los que se dirige la actividad.

Finalmente, otro segmento que se ha desarrollado considerablemente desde las décadas de los 70 y 80's ha sido la extensión de sucursales o filiales en los países en los que se deseaba actuar.

Desregulación

La desregulación se trata de procesos de liberalización de la actividad financiera, como son: liberalización de las operaciones financieras, reducción y anulación de coeficientes bancarios, etc. Este movimiento ha ido acompañado de un mayor control y transparencia de la actividad bancaria por parte de los bancos centrales, reforzando la actividad de inspección y estableciendo

coeficientes de garantía y solvencia que regulan básicamente el crecimiento del banco a través de un porcentaje de sus recursos propios (capital más reservas).

La desregulación es la tendencia a disminuir las restricciones y trabas legales a la actividad de los intermediarios financieros. Este proceso presenta una serie de ventajas e inconvenientes. Entre las ventajas se encuentran las nuevas oportunidades de negocio creadas y la mayor discrecionalidad en la toma de decisiones. Entre los inconvenientes se encuentra la amenaza de los nuevos competidores surgidos por la desregulación y los riesgos específicos que la misma conlleva.

Riesgo cambiario

La gestión del riesgo de cambio comienza por identificar qué partidas y cantidades han sido expuestas al riesgo asociado a las variaciones en los tipos de cambio. Se dice que un activo, deuda, beneficio o una corriente de flujos de caja esperados han sido expuestos al riesgo de cambio cuando la variación de una divisa determinada produce una alteración de su valoración en términos de la moneda nacional. Es esta alteración en el valor de la moneda nacional que ha sido inducida por una variación de una divisa determinada, lo que se denomina riesgo de cambio.

La exposición al riesgo de cambio aparece ligada a un gran número de operaciones como por ejemplo exportaciones, importaciones, préstamos y empréstitos en divisas, inversiones directas en el extranjero, empréstitos en el mercado internacional de capitales, inversiones en divisas, etc.

Factores que determinan la movilidad del tipo de cambio

Tal como sucede en otros mercados, los tipos de cambio están influidos por los efectos de la oferta y la demanda. Los factores que influyen sobre en la oferta y demanda de una divisa pueden ser considerados por sus influencias a largo y corto plazo.

Las influencias a corto plazo dan lugar a continuos movimientos de precios, si bien en el tiempo los tipos de cambio responden a influencias económicas a largo plazo. Si los denominados “fundamentos económicos” (contención de la inflación, reducción del déficit, flexibilización a todos los niveles y lucha por la competitividad) tienen la adecuada solidez, las referidas oscilaciones no suelen prolongarse en el tiempo. Los factores a largo plazo son condiciones específicas de carácter económico y normativo que crea la demanda, ya sea para compra o venta de una divisa, con intenciones especulativas o de inversión.

Indudablemente, el promedio reflejado en el tipo de cambio que relaciona a dos divisas en el tiempo y sus modificaciones, reflejarán ciertas condiciones diferenciales para cada uno de los países implicados. Los factores a corto plazo responden a influencias en la oferta y en la demanda, nacidas como reflejo de las condiciones actuales de los mercados, condiciones que no se mantienen para un largo periodo de tiempo.

Una escasez de vendedores de una divisa moverá el precio de la misma hacia una mayor cotización para atraer vendedores al mercado. Una especial sensibilidad del mercado puede crear expectativas de caída o descenso de la cotización de una divisa. Si ello es resultado de la compra y la venta especulativa o precautoria de una divisa, su tipo de cambio puede variar sustancialmente a corto plazo y tal vez por algunos días, algunas semanas o algunos meses.

Factores a largo plazo

a) Tasas de interés. Un crecimiento en los tipos de interés atraerá más inversión desde el exterior. Los inversores venderán otras divisas para realizar inversiones en la divisa que ofrece mayor rendimiento.
b) Balanza por cuenta corriente. La negociación internacional de mercancías y servicios genera demanda de divisas para efectuar los correspondientes pagos.
c) Tasa de inflación. Una tasa de inflación elevada repercute negativamente sobre la divisa del país. Le resta atractivo debido a la pérdida de valor real producida por la inflación.
d) Medidas gubernamentales. Los gobiernos y los bancos centrales pueden intervenir en los mercados Forex para influir en el tipo de cambio de sus divisas. En determinadas circunstancias, los gobiernos pueden cooperar para actuar sobre una divisa en particular. Esta cooperación se instrumenta mediante la compra o la venta de dicha divisa, contra sus reservas oficiales de divisa extranjera.
e) La inversión. Las personas pueden desear variar la cantidad de recursos financieros que colocan en el exterior, tanto en inversiones productivas como en inversiones financieras.

Factores a corto plazo

Los factores a corto plazo responden al juego de la oferta y la demanda nacidas de influencias recientes de los mercados, sin efectos permanentes. Así, una escasa afluencia de vendedores conllevará una subida en el precio de la divisa con la finalidad de atraer vendedores al mercado. El clima del mercado puede favorecer una caída o ascenso del valor de una divisa determinada.

Podemos clasificar las condiciones a corto plazo en:

a) Condiciones de oferta y demanda a corto plazo.
b) Ambiente o clima de mercado.
c) Especulación. Basada en la adquisición de divisas o venta de las mismas con la esperanza de obtener una ganancia en el cambio de una moneda por otra.
d) El arbitraje. Que consiste en adquirir la moneda en un mercado por un precio inferior e, instantáneamente, venderla en otro distinto por un precio superior.

OPCIONES REALES

Una *opción* es un derecho, no una obligación, para hacer algo durante un tiempo determinado. El propietario de la misma (su comprador) puede requerir de su emisor (el vendedor) la realización de las transacciones especificadas en el contrato de opción, a cambio de lo cual pagará a éste último un precio por poseer dicho derecho. El derecho a adquirir un activo se denomina *opción de compra*, y el derecho a venderlo, *opción de venta*.

Una opción no puede tener un valor negativo para el propietario debido a que éste siempre puede decidir no hacer nada. Así que su valor será nulo, o positivo; de hecho, basta con que exista una pequeña probabilidad de obtener un beneficio en el futuro, a través de la transacción especificada en el contrato de opción, para que éste tome un valor positivo.

Las opciones se clasifican en *financieras* si el activo subyacente, que soporta el derecho, es un activo financiero, y *reales* si se trata de un activo no financiero.

Las opciones financieras son *"un contrato que le da al tenedor o comprador el derecho, mas no la obligación, de comprar o vender alguna acción o valor en una fecha predeterminada (o antes) y a un precio preestablecido"*[1]

Las opciones reales representan aquellas "*opciones de la firma que se vinculan con algún activo tangible y que están presentes en cualquier proyecto de inversión cuando existe alguna posibilidad futura de actuación al conocerse la resolución de alguna incertidumbre actual*".[2]

Entre las primeras están las opciones sobre índices bursátiles, sobre acciones, sobre tipos de interés, etcétera. Y entre los ejemplos de opciones reales podemos citar: la opción de diferir, la de aprender, la de ampliar, la de reducir, la de abandonar, etcétera.

Una opción se puede definir como un contrato que da derecho a su poseedor a vender o comprar un activo a un precio determinado (precio de ejercicio), durante un periodo o en una fecha prefijada.

Siguiendo la misma lógica de las definiciones anteriores, una opción real es el derecho, pero no la obligación, que tiene un agente económico para tomar una acción determinada respecto a un proyecto de inversión a un determinado costo, en un determinado periodo. Las acciones que puede tomar el agente económico pueden ser la de diferir, ampliar, postergar, abandonar, expandir y contratar, entre otras.

Como se ha mencionado el término Opciones Reales fue propuesto por primera vez por Myers (1977) para definir la brecha que existe entre la planificación estratégica y finanzas: "*La planificación estratégica necesita de las finanzas. Cálculos del valor actual resultan necesarios para verificar los análisis estratégicos y viceversa.*

Sin embargo, las técnicas estándares de flujos de fondos descontados, tienden a subvalorar las opciones de valores que tienen algunas líneas de negocios prósperas y en crecimiento. La teoría de finanzas corporativas requiere una extensión para trabajar con opciones reales"

En efecto, es posible distinguir múltiples tipos de opciones reales que han sido descritas y estudiadas en la literatura [Trigeorgis (1999), Boer (2002), Brach (2003), Mun (2006)]. Por ejemplo:

• *Opción de diferir*. Existe un valor de esperar a que la incertidumbre se revele, o disminuya, antes de emprender inversiones irreversibles. Por lo tanto esta opción proporciona el derecho a posponer su realización durante un plazo determinado.

• *Opción de discontinuar la construcción*. Durante el período de construcción de una obra puede revelarse nueva información que genere óptimamente un estancamiento de la misma y por lo tanto proporciona el derecho pero no la obligación a discontinuar la construcción. En extremo puede resultar óptimo abandonar la obra (*Option to Abandon*).

• *Opción de Expander o Contraer la capacidad*. Un proyecto puede, durante su ejecución, mostrar potencial para ser expandido (Option to Expand) más allá de la inversión original o para ser reducido.

• *Opción de suspender, cerrar (to shut down) y reabrir operaciones*. Corresponde al caso en que un proyecto siempre puede, a algún nivel de costo y demanda, operar descontinuadamente dependiendo de las condiciones de mercado.

• *Opción de cambiar los factores o insumos productivos*. Corresponde al caso en que una firma es capaz de reaccionar frente a particulares condiciones del mercado cambiando la composición de sus insumos o sus productos finales.

Opciones reales como éstas, permiten a los agentes agregar valor al proyecto, aumentando las ganancias o mitigando las pérdidas. En algunos casos, estas opciones se encuentran “encajonadas” en el sentido que el valor de una opción está dado por la adquisición de otra opción. Este es un caso típico de investigación y desarrollo, donde cada etapa de investigación abre nuevas posibilidades de extensión de los estudios y de uso comercial de los resultados finales.[6]

Una característica importante, referente al valor de las opciones financieras, es que éstas incrementan su valor en escenarios de mayor incertidumbre, lo que lleva, contrario a lo que se intuye, a incrementar el valor de los proyectos. La intuición es muy simple, la existencia de opciones permite truncar los escenarios muy negativos, mientras que los escenarios en extremo positivos pueden ser materializados. Esto puede ser extendido al caso de opciones reales cuando estas puedan ser implementadas y llevadas a la práctica, ya sea internalizadas al interior de la gerencia o a través de contratos con agentes externos que completen mercados.

Una particularidad conveniente del punto de vista del análisis de opciones, es que un proyecto puede ser valorado a través de su VAN estándar más la suma del valor de todas las opciones reales de que dispone. Un campo ideal para la aplicación concreta de opciones reales lo constituyen las asociaciones pública-privadas, que pueden ser definidos como contratos de largo plazo entre el sector público y el sector privado para el desarrollo de infraestructura pública y servicios relacionados.[7]

Técnicas de Valoración

Los mecanismos de valoración de opciones pueden ser clasificados en tres categorías:

- Valoración a través de la solución de una Ecuación Diferencial Parcial. Este método es el más elegante y genera una solución analítica al problema de valoración de opciones. La fórmula más conocida de valoración de opciones es la de Black y Scholes (1973), que pertenece a esta clase de soluciones. Desgraciadamente, debido a las particularidades de cada problema, no siempre es posible encontrar soluciones analíticas y es necesario intentar alguno de los otros procedimientos.

- Valoración por Programación Dinámica. Este método es esencialmente numérico y está basado en la optimalidad de las decisiones de los agentes en cada momento del tiempo. El más común dentro de esta clase es el método árboles binomiales desarrollado por Cox, Ross y Rubinstein (1979).

- Valoración por Simulaciones. En este caso se generan múltiples trayectorias posibles para las variables y se estiman los valores esperados incorporando las opciones que existen “en el camino”. El método más usual en esta clase de mecanismos es Montecarlo, que en su aplicación a valoración de opciones ha sido propuesto por Boyle (1997), el cual se ha popularizado en los últimos años por la existencia de computadores de alto poder de memoria y rapidez. Para el caso de opciones que pueden ser ejercidas en cualquier momento del tiempo (denominadas opciones americanas) el método más común es el propuesto por el Longstaff y Schwartz (2001).

La mayoría de los modelos de valoración de opciones ya sean financieras o reales se basan en dos principios: la valoración neutral al riesgo y la ausencia de arbitraje.

El principio de valoración neutral al riesgo establece que cualquier activo, cuyo valor dependa del precio de un activo subyacente, puede valorarse desde el supuesto que el mundo es neutral al riesgo. Esto significa que para propósitos de valorar una opción o cualquier activo derivado podemos suponer que:

- La rentabilidad esperada de todos los valores es el tipo de interés libre de riesgo.
- Los flujos de caja futuros pueden valorarse descontando sus valores esperados al tipo de interés libre de riesgo.

Bajo este argumento no se requiere absolutamente ninguna información acerca de las probabilidades que pueden tomar el o los activos subyacentes en el futuro, basta con asumir los posibles valores que tomará el activo subyacente y la probabilidad se calcula exógenamente. Este resultado es sorprendente y muy útil para valorar opciones.
En este sentido se sabe que la rentabilidad esperada de un activo es:

$$E(S_T) = p \times S \times u + (1-p) \times S \times d$$

El activo puede tomar el valor S×u con probabilidad *p* o el valor S×d con probabilidad *(1-p).* En un mundo neutral al riesgo sabemos que el activo entregará una rentabilidad igual a r en un escenario discreto o e^{rt} en un escenario continuo siendo r la tasa libre de riesgo.

En consecuencia sabemos que:

$$E(S_T) = p \times S \times u + (1-p) \times S \times d = e^{n} = (1+r)$$

Despejando para p se tiene una solución en tiempo continuo y discreto respectivamente:

$$\boldsymbol{p} = \frac{(\boldsymbol{e}^{\boldsymbol{rt}} - \boldsymbol{d})}{(\boldsymbol{u} - \boldsymbol{d})} \text{ y } \boldsymbol{p} = \frac{((\mathbf{1} + \boldsymbol{r}) - \boldsymbol{d})}{(\boldsymbol{u} - \boldsymbol{d})}$$

Las opciones reales como método de valoración.

El método de *Opciones reales* consiste en valorar proyectos de inversión considerando el valor presente de su flujo de fondos y el valor de las opciones que lleve asociadas y que pueden ejercerse dependiendo del desarrollo de los acontecimientos (incertidumbre).

Una *opción real* es el derecho y no la obligación a ejecutar una acción (diferir, abandonar, reducir, expandir) con un coste prefijado, durante un periodo de tiempo también prefijado.

El valor de una opción real depende de *cinco variables básicas*:

1. El *valor del activo subyacente arriesgado*: es el *valor presente de los flujos de fondos* generados por la inversión. Cuando este valor crece también lo hace el valor de la opción, pues el decisor, puede saber aumentar su valor y también, por tanto, el valor de todas las opciones reales que dependan de aquél.

2. El *precio de ejercicio* o *valor de la inversión*: es la cantidad de dinero invertido si se está "*adquiriendo*" el activo (opción *call*) o la cantidad de dinero recibida si se está "*vendiendo*" (opción *put*). Cuando el precio de ejercicio aumenta, el valor de la opción *call* (derecho a comprar) disminuye y el valor de la opción *put* (derecho de vender) aumenta.

3. El *tiempo de vigencia de la opción*: cuanto más largo sea el tiempo del que se dispone para ejercer la opción, más aumenta el valor de dicha opción, dado que ello nos permite aprender más sobre las incertidumbres y por tanto aumentar el rendimiento del capital (esperar y ver en un mundo incierto).

4. La *desviación estándar o volatilidad* del valor del activo subyacente arriesgado: si es alta esta volatilidad, aumenta el valor de optar al ser mayor la probabilidad de obtener un mayor rendimiento de capital.

5. La *tasa de interés libre de riesgo*: si su valor aumenta también lo hace el rendimiento del capital, al aumentar el valor del dinero difiriendo la inversión.

Las opciones que se pueden plantear son varias, siendo las más utilizadas (Amram y Kulatilaka, 2000):

1. Una *opción de diferir* es encontrada en la mayoría de los proyectos en los que se tiene el derecho de retrasar el comienzo de la inversión. Es un *call*.

2. Una *opción para abandonar* un proyecto pagando un coste fijado, es un *put*.

3. Una *opción para reducir* la escala de producción es lo mismo que la venta de una parte del proyecto por un coste fijo, siendo también un *put*.

4. Una *opción de expandir* o ampliar un proyecto invirtiendo más, es un *call*.

5. *Opciones compuestas* son opciones cuyo valor depende del valor de otra opción Suelen ser inversiones que se realizan por etapas: diseño, ingeniería, construcción, teniendo la opción de parar, diferir o seguir al fin de cada etapa.

6. *Opciones arcoiris* cuando el proyecto está afectado por la volatilidad del precio, de la cantidad a producir y del tipo de interés.

CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis de riesgo es el uso sistemático de la información disponible para determinar la frecuencia con la que determinados eventos que se pueden producir y la magnitud de sus consecuencias.

Los riesgos normalmente se definen como eventos negativos, como puede ser la pérdida de dinero en una empresa o una tormenta que genera un gran número de reclamaciones de seguro. Sin embargo, durante el proceso de análisis de riesgo también se pueden descubrir resultados potenciales positivos. Mediante la exploración de todo el espacio de posibles resultados para una situación determinada, un buen análisis de riesgo puede identificar peligros y descubrir oportunidades.

El análisis de riesgo se puede realizar cualitativa y cuantitativamente. El cualitativo generalmente incluye la evaluación instintiva o “por corazonada” de una situación, y se caracteriza por afirmaciones como “Eso parece muy arriesgado” o “Probablemente obtendremos buenos resultados”. El análisis de riesgo cuantitativo trata de asignar valores numéricos a los riesgos, utilizando datos empíricos o cuantificando evaluaciones cualitativas. Vamos a concentrarnos en el análisis de riesgo cuantitativo.

Análisis de riesgo determinista – “El mejor de los casos, el peor de los casos y el resultado más probable”

Un análisis de riesgo cuantitativo se puede realizar con dos métodos diferentes. El primer método utiliza estimaciones de un solo punto, y es de naturaleza determinista. Con este método, un analista puede asignar valores a situaciones independientes para ver los resultados que se podrían producir en cada una.

Por ejemplo, en un modelo financiero, un analista normalmente examina tres resultados diferentes: el peor de los casos, el mejor de los casos y el caso más probable. Cada uno se define así:

El peor de los casos – Todos los costos tienen el valor más alto posible, mientras que los ingresos por ventas responden a la estimación más baja posible. El resultado es la pérdida de dinero.
El mejor de los casos – Todos los costos tienen el valor más bajo posible, mientras que los ingresos por ventas responden a la estimación más alta posible. El resultado es la ganancia de mucho dinero.
El caso más probable – Los valores que se seleccionan son los intermedios para los costos e ingresos, y el resultado muestra una ganancia moderada de dinero.
Este método tiene varios problemas:

- Sólo se consideran unos pocos resultados independientes, y se ignoran cientos o miles más.
- Se da el mismo peso a cada resultado. Es decir, no se trata de evaluar la probabilidad de cada resultado.

Se ignora la interdependencia entre las variables de entrada, el impacto de las diferentes variables sobre el resultado y otros detalles, simplificando en exceso el modelo y reduciendo su precisión.

Análisis de riesgo estocástico - La simulación Monte Carlo

Una mejor forma de hacer un análisis de riesgo cuantitativo es mediante el uso de la simulación Monte Carlo. En la simulación Monte Carlo, las variables inciertas de un modelo se representan usando rangos de posibles valores denominados distribuciones de probabilidad.

SIMULACIÓN MONTE CARLO

El análisis de riesgo forma parte de todas las decisiones que tomamos. Nos enfrentamos continuamente a la incertidumbre, la ambigüedad y la variabilidad. Y aunque tenemos un acceso a la información sin precedentes, no podemos predecir con precisión el futuro. La simulación Monte Carlo permite ver todos los resultados posibles de las decisiones que tomamos y evaluar el impacto del riesgo, lo cual nos permite tomar mejores decisiones en condiciones de incertidumbre.

¿Qué es la simulación Monte Carlo?

La simulación Monte Carlo es una técnica matemática computarizada que permite tener en cuenta el riesgo en análisis cuantitativos y tomas de decisiones. Esta técnica es utilizada por profesionales de campos tan dispares como los de finanzas, gestión de proyectos, energía, manufacturación, ingeniería, investigación y desarrollo, seguros, petróleo y gas, transporte y medio ambiente.

La simulación Monte Carlo ofrece a la persona responsable de tomar las decisiones una serie de posibles resultados, así como la probabilidad de que se produzcan según las medidas tomadas. Muestra las posibilidades extremas —los resultados de tomar la medida más arriesgada y la más conservadora— así como todas las posibles consecuencias de las decisiones intermedias.

El método de Montecarlo es un método no determinístico o estadístico numérico, usado para aproximar expresiones matemáticas complejas y costosas de evaluar con exactitud. El método se llamó así en referencia al Casino de Montecarlo (Principado de Mónaco) por ser “la capital del juego de azar”, al ser la ruleta un generador simple de números aleatorios. El nombre y el

desarrollo sistemático de los métodos de Montecarlo datan aproximadamente de 1944 y se mejoraron enormemente con el desarrollo de la computadora.
El uso de los métodos de Montecarlo como herramienta de investigación, proviene del trabajo realizado en el desarrollo de la bomba atómica durante la Segunda Guerra Mundial en el Laboratorio Nacional de Los Álamos en EE.UU. Este trabajo conllevaba la simulación de problemas probabilísticos de hidrodinámica concernientes a la difusión de neutrones en el material de fisión. Esta difusión posee un comportamiento eminentemente aleatorio. En la actualidad es parte fundamental de los algoritmos de Raytracing para la generación de imágenes 3D.

Cómo funciona la simulación Monte Carlo

La simulación Monte Carlo realiza el análisis de riesgo con la creación de modelos de posibles resultados mediante la sustitución de un rango de valores —una distribución de probabilidad— para cualquier factor con incertidumbre inherente. Luego, calcula los resultados una y otra vez, cada vez usando un grupo diferente de valores aleatorios de las funciones de probabilidad. Dependiendo del número de incertidumbres y de los rangos especificados, para completar una simulación Monte Carlo puede ser necesario realizar miles o decenas de miles de recálculos. La simulación Monte Carlo produce distribuciones de valores de los resultados posibles.

Mediante el uso de distribuciones de probabilidad, las variables pueden generar diferentes probabilidades que produzcan diferentes resultados. Las distribuciones de probabilidad son una forma mucho más realista de describir la incertidumbre en las variables de un análisis de riesgo. Las distribuciones de probabilidad más comunes son:

Normal – O “curva de campana”. El usuario simplemente define la media o valor esperado y una desviación estándar para describir la variación con respecto a la media. Los valores intermedios cercanos a la media tienen mayor

probabilidad de producirse. Es una distribución simétrica y describe muchos fenómenos naturales, como puede ser la estatura de una población. Ejemplos de variables que se pueden describir con distribuciones normales son los índices de inflación y los precios de la energía.

Lognormal – Los valores muestran una clara desviación; no son simétricos como en la distribución normal. Se utiliza para representar valores que no bajan por debajo del cero, pero tienen un potencial positivo ilimitado. Ejemplos de variables descritas por la distribución lognormal son los valores de las propiedades inmobiliarias y bienes raíces, los precios de las acciones de bolsa y las reservas de petróleo.

Uniform – Todos los valores tienen las mismas probabilidades de producirse; el usuario sólo tiene que definir el mínimo y el máximo. Ejemplos de variables que se distribuyen de forma uniforme son los costos de manufacturación o los ingresos por las ventas futuras de un nuevo producto.

Triangular – El usuario define los valores mínimo, más probable y máximo. Los valores situados alrededor del valor más probable tienen más probabilidades de producirse. Las variables que se pueden describir con una distribución triangular son el historial de ventas pasadas por unidad de tiempo y los niveles de inventario.

PERT – El usuario define los valores mínimo, más probable y máximo, como en la distribución triangular. Los valores situados alrededor del más probable tienen más probabilidades de producirse. Sin embargo, los valores situados entre el más probable y los extremos tienen más probabilidades de producirse que en la distribución triangular; es decir, los extremos no tienen tanto peso. Un ejemplo de uso de la distribución PERT es la descripción de la duración de una tarea en un modelo de gestión de un proyecto.

Discrete – El usuario define los valores específicos que pueden ocurrir y la probabilidad de cada uno. Un ejemplo podría ser los resultados de una demanda legal: 20% de posibilidades de obtener un veredicto positivo, 30% de posibilidades de obtener un veredicto negativo, 40% de posibilidades de llegar a un acuerdo, y 10% de posibilidades de que se repita el juicio.

Durante una simulación Monte Carlo, los valores se muestrean aleatoriamente a partir de las distribuciones de probabilidad introducidas. Cada grupo de muestras se denomina iteración, y el resultado correspondiente de esa muestra queda registrado. La simulación Monte Carlo realiza esta operación cientos o miles de veces, y el resultado es una distribución de probabilidad de posibles resultados. De esta forma, la simulación Monte Carlo proporciona una visión mucho más completa de lo que puede suceder. Indica no sólo lo que puede suceder, sino la probabilidad de que suceda.

La simulación Monte Carlo proporciona una serie de ventajas sobre el análisis determinista o “estimación de un solo punto”:

- Resultados probabilísticos. Los resultados muestran no sólo lo que puede suceder, sino lo probable que es un resultado.

- Resultados gráficos. Gracias a los datos que genera una simulación Monte Carlo, es fácil crear gráficos de diferentes resultados y las posibilidades de que sucedan. Esto es importante para comunicar los resultados a otras personas interesadas.

- Análisis de sensibilidad. Con sólo unos pocos resultados, en los análisis deterministas es más difícil ver las variables que más afectan el resultado. En la simulación Monte Carlo, resulta más fácil ver qué variables introducidas tienen mayor influencia sobre los resultados finales.

- Análisis de escenario. En los modelos deterministas resulta muy difícil modelar diferentes combinaciones de valores de diferentes valores de entrada, con el fin de ver los efectos de situaciones verdaderamente diferentes. Usando la simulación Monte Carlo, los analistas pueden ver exactamente los valores que tienen cada variable cuando se producen ciertos resultados. Esto resulta muy valioso para profundizar en los análisis.

- Correlación de variables de entrada. En la simulación Monte Carlo es posible modelar relaciones interdependientes entre diferentes variables de entrada. Esto es importante para averiguar con precisión la razón real por la que, cuando algunos factores suben, otros suben o bajan paralelamente.

Una ventaja de la simulación Monte Carlo es el uso del muestreo Latino Hipercúbico, que muestrea con mayor precisión a partir de un rango completo de funciones de distribución.

La simulación Monte Carlo en hojas de cálculo y calendarios de proyectos

La plataforma más común para realizar análisis de riesgo cuantitativos es el modelo de hoja de cálculo. Mucha gente todavía usa innecesariamente análisis de riesgo deterministas en modelos de hoja de cálculo cuando podrían añadir fácilmente la simulación Monte Carlo usando @RISK en Excel. @RISK añade nuevas funciones a Excel para definir distribuciones de probabilidad y analizar resultados. @RISK también se ofrece para Microsoft Project, permitiendo la evaluación de riesgos en calendarios y presupuestos de proyectos.

RISK

Hay varias formas de obtener el valor aproximado de un análisis de riesgo. Pero para la evaluación del riesgo del proyecto “PRODUCCIÓN DE LA FLOR ROSA EN INVERNADEROS DE ALTA TECNOLOGÍA CON DESTINO AL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS” se utilizara el programa RISK, ya que este nos permite ver todos los resultados posibles de una situación, e indica la probabilidad de que ocurran. Por lo que será muy útil ya que se cuenta con la información más completa posible. Y se verá lo que podría suceder y la probabilidad de que suceda, lo cual servirá para juzgar los riesgos que existen y los que se deben evitar. Y aunque ningún programa de software puede predecir el futuro, @RISK nos permite seleccionar la mejor estrategia basándose en la información disponible.

@RISK funciona sobre Excel

@RISK es un complemento para Microsoft Excel. El trabajo con @RISK es tan fácil como el trabajo con sus hojas de cálculo. @RISK utiliza la técnica simulación Monte Carlo para mostrar todos los resultados posibles. La realización de un análisis en @RISK consta de tres simples pasos:

1. Definir la incertidumbre: se comienza por remplazar los valores inciertos de su hoja de cálculo por distribuciones de probabilidad de @RISK. Estas funciones de @RISK simplemente representan una serie de posibles valores que podrían aparecer en una celda, en lugar de limitarse a un solo valor.

2. Selección de objetivos: se seleccionan los resultados o salidas: las celdas de los "totales" cuyos valores son de más interés.

3. Simular: clic en el botón "Simular" y se observa. @RISK calculará de nuevo el modelo de su hoja de cálculo cientos o miles de veces. En cada simulación, @RISK toma muestras de valores aleatorios de las funciones de @RISK que se introducen, los pone en el modelo y registra los resultados obtenidos. El resultado: una visión de una amplia gama de posibles resultados, incluyendo la probabilidad de que se produzcan.

La ventaja de la simulación Monte Carlo es la imagen que genera de los posibles resultados. Simplemente haciendo una simulación, @RISK hace que el modelo de su hoja de cálculo pase de representar un solo resultado a representar miles de resultados posibles.

Recomendado por especialistas en los campos de Seguros, Finanzas y Seguridad, Energía, Manufactura y Farmacéutica de todo el mundo. @RISK es la herramienta fácil de usar que permite analizar el riesgo de prácticamente cualquier transacción. La versión 4.5 está completamente diseñada en español para mayor facilidad de uso.

COBERTURA DEL PROYECTO

Para el caso de nuestro proyecto “PRODUCCION DE LA FLOR ROSA EN INVERNADEROS DE ALTA TECNOLOGÍA CON DESTINO AL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS” y su evaluación se considerara aplicar una cobertura de capital del Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural. Y para poder aplicar esta cobertura ponemos una breve explicación de los objetivos de este organismo:

El Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (FOCIR) es un agente especializado del Gobierno Federal creado para promover la inversión con capital en el sector rural y agroindustrial del país, al proporcionar servicios especializados en banca de inversión y capital privado con conocimiento sectorial.

De acuerdo con el contrato de Fideicomiso, sus fines son:

- Detonar inversión viable y rentable en el sector rural para incrementar su capitalización y competitividad.
- Apoyar y servir como complemento a las demás instituciones en el desarrollo del sector agroindustrial.
- Incrementar los flujos de recursos financieros al sector rural.
- Apoyar financieramente y con asistencia técnica.
- Atraer e impulsar el desarrollo de la capacidad empresarial.

Desde su constitución en 1993 a la fecha, FOCIR ha evolucionado como fondo de capital. Sin embargo, es a partir de 2002, bajo la rectoría de un nuevo plan estratégico, que FOCIR se transforma al incrementar su oferta de instrumentos, adicionando al capital de inversión servicios integrales de inversión. A partir del 2006, la institución inicia una nueva etapa como agente especializado, al operar como institución de segundo piso a través de la formalización de su primer Fondo de Inversión de Capital en Agronegocios (FICA).

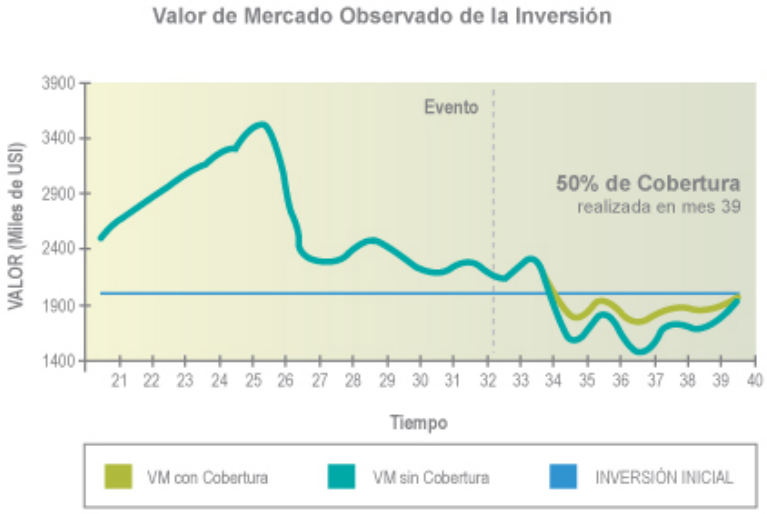
En agosto de 2008, la operación de FOCIR como agente financiero especializado fue reconocida por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y por ello dejó de formar parte de la relación de “Fideicomisos Públicos que forman parte del Sistema Financiero Bancario”. Esto le pone en igualdad de condiciones operativas a cualquier Fondo de Inversión privada y le quita la limitación regulatoria que tenía**,** debido a que su actividad principal no es la realización habitual y profesional de operaciones de crédito.

Esta nueva visión le ha permitido convertirse en una institución con la flexibilidad requerida para responder a las necesidades de sus clientes.

Diez años de experiencia como entidad financiera de primer piso y cinco en segundo piso le ha permitido crear un equipo multidisciplinario capaz de diseñar, hasta el momento, cuatro fondos incorporando prácticas de gobierno corporativo y operar tres de ellos.

Coberturas de capital privado

Está dirigido a los Fondos de inversión (de capital privado), con objeto de modificar la percepción de la relación riesgo-rendimiento y hacer más atractivos los proyectos.



Con el Servicio, FOCIR comparte el riesgo y cubre un porcentaje de las pérdidas en las que podrían incurrir los Fondos de Inversión de Capital Privado al canalizar recursos a empresas del sector. De esta forma cuando ocurre una eventualidad que afecta el valor de mercado de la inversión, el impacto es menor.

Atributos: El porcentaje de cobertura puede ser del 30, 40 ó 50% de la inversión inicial realizada por el fondo, con un plazo de 5, 6 ó 7 años. Los cuales pueden ser combinados entre sí.

Al contratar el servicio, el inversionista debe pagar una prima única, la cual es calculada en función del riesgo del proyecto, el plazo y monto de la cobertura.
El inversionista de capital privado podrá ejercer la cobertura cuando:

- El valor contable de la inversión cubierta haya disminuido 30% o más dentro del plazo contratado.
- Si lo anterior no se da, en caso de existir pérdidas, el Fondo podrá cobrar a FOCIR el porcentaje de cobertura convenido al final del plazo contratado.

A partir de su lanzamiento, FOCIR ha llevado a cabo ajustes al servicio para satisfacer las necesidades del mercado. Esto implicó que en el 2008 se incorporara la posibilidad de firmar un contrato de cobertura por portafolio de inversión. Es decir, la protección para más de una inversión realizada por un fondo en el sector.

ASPECTOS BASICOS DEL PROYECTO

En los últimos años la incorporación de tecnología de punta en la producción de flores, ha favorecido radicalmente su producción. Los invernaderos en ese sentido no son la excepción, su papel fundamental como regulador interno del microclima que ahí se produce, mas una serie de ventajas que han optimizado el rendimiento del suelo y la calidad del producto, son características que con su desarrollo lo han convertido en una herramienta fundamental en las plantaciones florícolas.

Producción de Rosas en invernadero

La clave para trabajar en flores, especialmente en rosas, es laborar bajo invernadero cualquiera que sea su tipo, entre los cuales podemos citar el de madera, metálicos, mixtos, automatizados; con un plástico especifico que contiene ciertas pelicular contra rayos ultravioleta que rechazan determinado tipo de rayo que afecte al botón. Trabajando bajo este sistema se puede obtener ventajas como dosificar la fertilización y la cantidad de agua, programar tiempo para frecuencias de riego, así como controlar enfermedades y plagas.

Taxonomía y Botánica

El género rosa consta de multitud de especies distribuidas ampliamente por todo el mundo.Según Larson (1988), los cultivares comerciales actuales de rosa son híbridos de las especies de rosa desaparecidas hace varias generaciones. Dependiendo del sistema taxonómico seguido, el híbrido de Té de hoy día nos lleva a sus ancestros, la Rosa gigante y Rosa chinensis, que fueron hibridizadas en China antes de 1800 para producir la Té de China o Rosa de China.

Cuadro No.1 Taxonomía y Botánica

Nombre común	Rosa
Nombre científico	Rosa Sp
Familia	Rosaceae
País de Origen	Originarias de zonas templadas del Hemisferio Norte. Los primeros datos de su utilización ornamental se remontan a Creta (siglo XVII a. de C.). En Egipto y Grecia tuvo una especial relevancia, y mucho más en Roma.
Ciclo vegetativo	6-8 semanas bajo invernadero
Rendimiento	130 flores/m2. aprox.
Densidad de Siembra	60.000 plantas por Ha. lo cual equivale a 10 plantas por metro cuadrado de cama o 6 plantas por metro cuadrado de invernadero. La distancia entre plantas es de 14 cm. Y entre hileras de 45 cm. Y las camas se deben levantar a una altura aproximada de 50 cm. El ancho de las camas debe ser de 90 cm. Y los pasillos de 75 cm.

Fuente de la información de especies vegetales: Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP). http://www.inifap.conacyt.mx

Para el Proyecto se seleccionó la región de Ajuchitlán porque cuenta con condiciones climatológicas, infraestructura y ubicación ideales y estratégicas para la producción de rosas y hortalizas en invernaderos de alta tecnología. Así mismo, SAGARPA contaba con un predio de 930 Has utilizables con suficientes recursos hidrológicos para la producción intensiva.

Impacto Ambiental

Aproximadamente el 90% de los residuos sólidos convencionales generados por la floricultura corresponde a desechos vegetales, el 6% a plástico de invernadero, un 2% en a papel y cartón y el 2% restante se distribuye entre una serie de residuos como madera, metal, capuchón, caucho y otros.

Los residuos vegetales, producto del manejo y ciclo vital de las plantas ofrecen a la vez una amenaza y una oportunidad según sea el manejo que se les dé.

Mercado Mundial de la Flor de Corte

La producción de flores de corte se extiende a lo largo y ancho del mundo, es una actividad que se realiza en 145 países, de los cuales sólo 87 registran actividad exportadora, ya que la mayoría enfocan su producción básicamente para el consumo interno. A nivel mundial, la demanda de flores se encuentra estrechamente asociada al desarrollo económico de las naciones y a las exigencias del consumidor, caracterizándose por un alto grado de concentración del producto en el mismo lugar de origen, siendo las regiones de Europa Occidental, América del Norte y Asia las de mayor concentración. En Europa, Reino Unido es el principal importador de flores, mientras que Holanda es el principal abastecedor para Alemania, Suiza, Francia y el Reino Unido. En América, Colombia es el principal oferente de flores con destino a EEUU y Ecuador es el segundo.

A nivel internacional los mercados compradores de flores están clasificados en distintas categorías, Así:

- Por una parte están los mercados de volumen, donde caben los países de grandes importaciones de flores como Alemania, Reino Unido, Francia e Italia.
- Por otra figuran los mercados emergentes, de bajo desarrollo y mediana calidad, pero con alto crecimiento (República Checa, Polonia, Hungría, Grecia, Portugal, España).
- Asimismo, están los mercados evolucionados, que aumentan su potencial de exportación: Estados Unidos, Japón.
- Los mercados de nicho, de tamaño medio, pero altamente desarrollados y con alto gasto per cápita: Suiza, Suecia; y
- Los mercados de distribución, destacándose indiscutiblemente Holanda, principal distribuidor de productos florícolas.

Cuadro No. Principales países productores vendedores y productores compradores de flores de corte según bloque económico.

BLOQUE ECONOMICO	PAISES PRODUCTORES	
	VENDEDORES	COMPRADORES
Europa - O.Medio	Holanda, España ,Israel	Alemania,Reino Unido,Holanda, Francia
América	Colombia, Ecuador	Estados Unidos
Africa	Kenia, Zimbawe	
Asia		Japón

Fuente: Arias Albañil Marcela Ludmilla. 2007. *Plan de Negocios para producción de Rosa ben Invernaderos de Alta Tecnología con Destino al Mercado de Estados Unidos*. Tesis de Maestría en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural de la Universidad Autónoma Chapingo.

Exportaciones

Aproximadamente el 75% del comercio internacional de flores, se registra en Europa. Holanda es el principal exportador de flores, en 2004 registró 2,911 millones de dólares, representando el 57.5% de las exportaciones mundiales; su más cercano competidor es Colombia con 699 millones de dólares, una participación del 13.8%. A éste le siguen Ecuador (6.7%), Kenia (4.6%) e Israel (1.7%).

Importaciones

Aproximadamente el 70% de las importaciones tienen lugar en Europa. Reino Unido, líder mundial en importaciones, representa el 19% del mercado a nivel mundial. Alemania ocupa el segundo lugar en importancia con una participación del 18%. A éste le sigue EEUU (16%), Holanda (9%) y Francia (9%). Holanda juega un papel muy importante dentro de esta industria, ya que es el centro de remate y distribución más importante, donde se definen los precios de las flores de corte a nivel mundial. Del total que se exporta a este país el 70% se re-exporta principalmente a países de Europa y a los EEUU.

Sector Florícola en México

La industria de la flor de corte en México cuenta con el potencial suficiente para aportar enormes beneficios a la economía nacional, al campo y a la sociedad en general. Es una actividad rentable, que genera un elevado nivel de empleo, y por consecuencia incrementa el nivel de ingresos de los productores y trabajadores, arraigándolos a sus comunidades rurales en condiciones ventajosas, además de captar un monto significativo de divisas para el país.

Características del Sector Florícola en México

- México ocupa el lugar 17, como país exportador de flor a nivel mundial.
- Del total de la producción de flor de corte en México, sólo el 10% se destina a la exportación, de éste el 93.7% va al mercado estadounidense y el 6.08% a Canadá. El 90% restante de la producción mexicana es para consumo nacional, muy alto comparado con otros países. Lo anterior, obedece al fácil acceso al mercado interno, menores costos de transporte y a un consumidor menos exigente en cuanto a calidad.
- La superficie dedicada al cultivo de flor de corte en México es de poco más de 5,000 Has; sólo un 6% se cultiva en invernaderos. En contraposición de Holanda, en donde la superficie de invernadero fue de 3,578 Has en 2002.
- El Estado de México es el principal centro productor de flor de corte en México con el 72% de la producción nacional.
- El 53% de las exportaciones de flor de corte de México tienen origen en el Estado de México y su destino es EEUU.
- La rosa es la principal especie cultivada bajo invernadero. En el 2004, la flor mexicana de mayor exportación fue la rosa, con 10 millones de dólares, le siguieron la gladiola, sílice y aves del paraíso.
- La temporada alta de rosas se caracteriza por la llegada del invierno en los países importadores. Durante el verano, los países importadores abastecen parte de su demanda interna mediante la producción doméstica.

Producción Nacional

Con una producción anual de aproximadamente 95 mil toneladas, el valor de la producción florícola de México asciende a cinco mil 275 millones de pesos, colocando al país en el cuarto lugar mundial en superficie cosechada.

Según cifras oficiales, la producción de flores y plantas de ornato ha registrado una tasa de crecimiento media anual de 13.79 por ciento en los últimos nueve años, al pasar de 37 mil 338 toneladas en el año 2000, a cerca de 95 mil toneladas en 2009.

De acuerdo con información de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), México ocupa el décimo séptimo lugar como país exportador a Estados Unidos y Canadá principalmente; en 2009 los productores vendieron 63.5 millones de dólares. Las flores que más se exportan son gladiola, rosa, lilium clavel, esqueje sin raíz, plantas en maceta y follaje.

El 75 por ciento de la producción se realiza a cielo abierto, especialmente de gladiola, clavel y girasol; el 25 por ciento en invernaderos y viveros, particularmente de rosa hierbera y plantas en maceta. A la producción nacional de flores y árboles de ornato, se dedican 15 mil familias en 26 estados del país, esta actividad genera 188 mil empleos permanentes, 50 mil empleos eventuales y hasta un millón de empleos indirectos.

Comercialización Nacional

Alrededor del 90% de la producción nacional se destina a los mercados nacionales y el resto es enviado a los mercados internacionales.

La comercialización de las flores se realiza de diferentes formas según el tipo de productor y el producto. Generalmente el pequeño productor acude a los mercados mayoristas como la Central de Abastos del D.F. y mercado de flores de Tenancingo, donde venden el producto a intermediarios y mayoristas de diferentes ciudades de la República, siendo las más importantes: Guadalajara, Monterrey, Culiacán, Cancún, Acapulco, etc. Las grandes empresas como es el

grupo Visaflor, para su venta de mercado nacional cuenta con centros de venta de mayoreo y medio mayoreo en las principales ciudades del país.

Las empresas medianas y grandes tienen más posibilidades de reducir el eslabón de la comercialización, lo cual requiere un vehículo más equipado, empacar cajas de cartón, tener desarrollada una cartera de clientes en la República, lo cual implica mayores costos que generalmente el productor pequeño no puede solventar.

Para el mercado de exportación, el canal de distribución generalmente es por medio de brokers extranjeros, son muy pocas las empresas que cuentan con alguna filial de representación en el extranjero. Los productores medianos exportan indirectamente a través de las empresas grandes de la zona.

La tendencia de crecimiento en los canales de comercialización estará en función de la organización de productores y en la medida que las empresas grandes tengan filiales en el extranjero. México cuenta actualmente con 200 empresas consolidadas en el sector florícola que suman 12.000 productores, y de ellas sólo 10 empresas exportan sus productos. Siendo un productor de flor cortada representativo a escala mundial, los especialistas mexicanos se plantean el reto de aumentar la producción y exportación para desbancar a sus competidores en el suministro de flor y planta a EEUU: Colombia y Ecuador. El Consejo Mexicano de la Flor asegura que la clave es la organización de cadenas productivas en común.

La modernización del sector pasa por el aumento de la productividad y por una mayor atención a las cuestiones de comercialización y presentación del producto. El reto es conseguir un control de calidad, una marca y un diseño en común y un mismo canal de distribución (organización).

CAPITULO 3. EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

EVALUACIÓN TRADICIONAL DEL PROYECTO

La implementación del proyecto de exportación de rosas a Estados Unidos tiene como objetivo lograr que la producción de rosa en México tenga importancia tanto a nivel nacional como internacional.

De igual manera con la evaluación de este proyecto se quiere mostrar que los enfoques tradicionales de evaluación financiera no han considerado que actualmente las empresas o sociedades productoras de rosa se enfrentan a situaciones más complejas, es por este motivo por el cual surge la necesidad de buscar nuevos enfoques de valoración que ayuden a tomar mejores decisiones frente a las oportunidades de inversión.

Supuestos

En el Estado de México, el programa global de inversiones para la construcción y el establecimiento del invernadero se estima en $181,840,356MN. El cual tiene los siguientes indicadores de rentabilidad:

El proyecto de inversión que se presenta tiene las siguientes características:

- Un horizonte de planeación de 7 años.
- Una inversión total de 13,864,487 MN.
- Una relación Beneficio – Costo (B/C)=1.46
- Un Valor Actual Neto (VAN) de 64.6 millones de pesos.
- Una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 22.78%

VPN

El valor del VPN obtenido con el método tradicional fue de 34,123,019 lo cual significa que durante la vida útil del proyecto se va a obtener una utilidad neta de $34,123,019 en un periodo de recuperación de 7 años.

TIR

De acuerdo con los datos obtenidos en la valuación del Proyecto por el método tradicional, el valor de la TIR es 22.78 lo cual significa que durante la vida útil del proyecto se recupera la inversión y se obtiene una rentabilidad en promedio de 22.78% en un periodo de 7 años.

Rentabilidad

Se recupera la inversión y se obtiene una rentabilidad promedio de 22.78% en un periodo de 7 años.

De acuerdo con los indicadores económicos VAN, TIR y B/C dicen que es factible y rentable la instalación del invernadero señalan que es rentable por lo que se sugiere que el proyecto sea llevado a cabo.

No obstante, estos indicadores están basados en supuestos rígidos que dan por hecho que todos los pronósticos se van a dar conforme al Estado de Resultados. Las Opciones Reales proponen otorgar flexibilidad y protección al riesgo en los proyectos de inversión.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO CON OPCIONES DE SALIDA Y SUS RESULTADOS

VALOR DE LA OPCIÓN REAL PARA EL PROYECTO FLORFUTURA

Se siguieron los siguientes pasos para la evaluación del Proyecto de Exportación de Rosa por medio de opciones reales:

- Identificación del activo subyacente
- Determinación de la volatilidad del activo subyacente
- Construcción de las ramificaciones
- Interpretación del valor de la opción

Como primer paso, se identifico como activo subyacente la Tasa Interna de Retorno del flujo de efectivo de la Productora de Rosas. Se continúo el procedimiento de la evaluación del proyecto por medio de opciones reales, determinando la volatilidad del activo subyacente.

Para calcular el valor de una opción con el uso del método binomial, uno de los datos necesarios, entre otros, es la volatilidad del precio del activo subyacente.

Utilizando las bondades de la Simulación de Monte Carlo, (Copeland 2002). Este método de simulación es una clase extensamente usada de algoritmos computacionales para simular el comportamiento de varios sistemas físicos y matemáticos. A causa de la repetición de algoritmos y el número grande de cálculos complicados, Monte Carlo es un método satisfactorio que usa un computador, utilizando muchas técnicas de simulación computacional.

Para la determinación del modelo, se identificó como variable de entrada, la TIR del Proyecto. A esta variable se les asoció la distribución de probabilidad que mejor describiera su comportamiento, para lo cual se utilizó la herramienta computacional @RISK.

La simulación permite la evaluación de un gran número de escenarios generados aleatoriamente, de acuerdo a las distribuciones de probabilidades de las variables riesgosas y de las relaciones de interdependencia entre ellas que para el caso del Proyecto FLORFUTURA serian la producción de rosa bajo invernadero y su precio.

Fuentes de incertidumbre

Las fuentes de incertidumbre que pueden afectar los ingresos convertidos en ganancias o pérdidas para el Proyecto Florfutura son:

Precio

El Precio de la Rosa tanto en el mercado nacional como en el mercado de los Estados Unidos es un factor de incertidumbre, ya que un incremento o disminución sobre dicho precio podría perjudicar o beneficiar las ganancias. Para la obtención del cálculo de la volatilidad se utilizo una variación del 10% en la variable precio sugerida por la falta de una fuente confiable de series de precios.

Producción de rosa

Y la producción de la rosa es otra fuente de incertidumbre que tiene mucho que ver en la prosperidad del Proyecto, ya que en muchas ocasiones una buena producción depende de un buen clima, en específico para el caso de Florfutura este factor no afectara mucho ya que es producción en invernadero. Para la obtención del cálculo de la volatilidad se utilizo una variación del 10% en la variable producción de rosa sugerida por la falta de una fuente confiable de datos de producción de rosa específicamente de invernadero.

Simulación Montecarlo del Subyacente (TIR a 7 años)

Estimación de la Volatilidad

El procedimiento se explica a continuación:

Para este procedimiento se utilizaron las bondades de la Simulación de Monte Carlo siguiendo la metodología explicada por Copeland (2002). Estos métodos de simulación son una clase extensamente usada de algoritmos computacionales para simular el comportamiento de varios sistemas físicos y matemáticos. A causa de la repetición de algoritmos y el número grande de cálculos complicados, Monte Carlo es un método satisfactorio que usa un computador, utilizando muchas técnicas de simulación computacional.

Para la determinación del modelo, se identifico como variable de entrada, la TIR del Proyecto FLORFUTURA. A esta variable se les asocio la distribución de probabilidad que mejor describiera su comportamiento, para lo cual se utilizo la herramienta computacional @RISK. Se comenzó por reemplazar la variable de entrada por una distribución de probabilidad.

Esta función simplemente representa una serie de posibles valores que aparecen en una celda y no solo se limita a un solo valor. De ese modo y de acuerdo con el comportamiento de los ingresos operacionales del Proyecto FLORFUTURA, se definió que la distribución que mejor explicaba cada comportamiento era la distribución normal, también llamada distribución de *Gauss* o distribución *gaussiana,* tomando en cuenta los precios y producción tomados en cuenta en el Proyecto FLORFUTURA.

Para continuar con el ejercicio, se hallo la media y la desviación estándar de la variable de entrada. Se estableció adicionalmente, el coeficiente de correlación *r-square* igual al 90%.

Esto indica que altos errores en los retornos de la TIR (Tasa Interna de Retorno) de los flujos de caja en el primer periodo, son seguidos por los errores del segundo periodo. Se reproduce este mismo proceso para cada uno de los periodos siguientes, llegando a los 7 años de estudio. Se definió la variable pronóstico o variable de salida. Esta variable fue simulada con el programa computacional *@RISK* siguiendo la misma metodología de Copeland. La variable pronostico que se intenta simular para la construcción de los arboles de decisión es la desviación estándar del porcentaje de cambio en el valor de la TIR del proyecto de un periodo a otro. Se corrió el modelo, y la herramienta computacional RISK calculaba de nuevo el modelo cientos de veces (para este caso se hizo una simulación con 10000 iteraciones). El resultado es una visión de una amplia gama de posibles resultados, incluyendo la probabilidad de que se produzcan. Los resultados para un total de 10000 iteraciones se muestran en la figura 1.Como resultado de la simulación se obtiene un Histograma, que representa en forma aproximada la Distribución de Probabilidades de la TIR (TIR es el criterio de evaluación seleccionado).

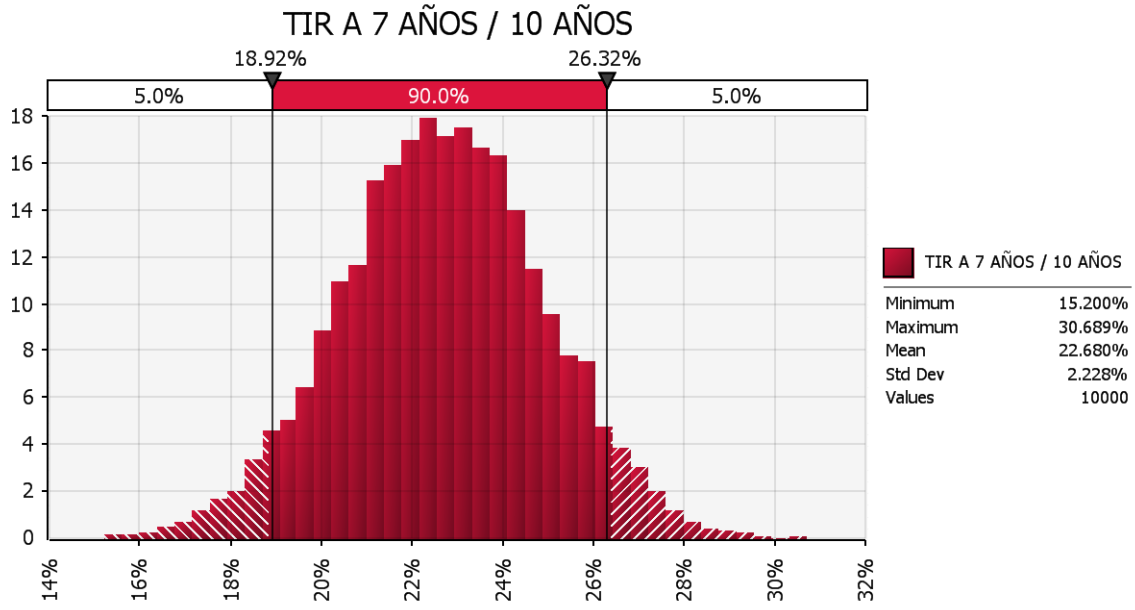


Figura 1. Volatilidad de la TIR del Proyecto Florfutura

Cálculo de la Volatilidad del Proyecto Florfutura

Variables de incertidumbre = producción, precio

Volatilidad de la TIR = desviación estándar/ media = 9.8%

Tasa libre de riesgo = 4%

Según estos resultados, el valor medio de la TIR es de 22.68%.

Teniendo el valor de la desviación se dividió entre la media (22.680/2.228=0.098) y este valor fue el usado como el valor de la volatilidad 9.8%, se procedió al cálculo del valor de la opción.

Antes de seguir con la valoración del Proyecto se expone a continuación una breve explicación de los conceptos de Opción Americana y Opción Europea. Las características de ejercicio de las opciones determinan la metodología de evaluación correcta para su evaluación. Debido a esto es crucial tener clara la diferencia entre la valoración de una opción europea y una opción americana.

Opciones americanas: pueden ser ejercidas en cualquier momento entre el día de la compra y el día de vencimiento, ambos inclusive, y al margen del mercado en el que se negocien.

Opciones europeas: Sólo pueden ser ejercidas en la fecha de vencimiento.

Ya definidos los conceptos y teniendo los valores anteriores se procedió al cálculo del valor de la opción:

Para valorar el proyecto se utilizó una técnica muy útil y conocida para valorar una opción sobre acciones que implica el uso de lo que se conoce como árbol binomial. Éste es un árbol que representa diferentes trayectorias posibles que pueden ser seguidas por el precio de las acciones durante la vida de la opción.

El planteamiento seguido fue desarrollado en importante trabajo publicado por Cox, Ross y Rubinstein en 1976.

La técnica de análisis del árbol de decisión (DTA, Decisión Tree Analysis) le permite al tomador de la decisión esperar hasta el último momento para decidir si desembolsa el dinero de la inversión o no, pero con base a la información que posee en ese momento. En ese caso, podrá ir adelante con el proyecto o rechazarlo para evitar un resultado negativo.

Para el cálculo de los precios de las opciones necesitaremos de un software financiero llamado **"DerivaGem**", este es un programa o macro que se ejecuta dentro de Microsoft Excel y nos proporcionará toda la información necesaria para el análisis del precio de las opciones.

VALOR DEL PROYECTO CON OPCIONES DE SALIDA

Cálculo de valor de opción de salida para FLOR FUTURA.*

Flujo de efectivo (miles de pesos)							
0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
-73,840,968	1,099,414	455,366	6,724,179	30,521,967	37,399,136	17,336,896	54,112,926

1)Valor del Proyecto a valor presente = 64.6 millones de pesos
* Proyecto original

Con cada uno de los flujos de caja hallados para cada caso y utilizando la metodología de Arboles Binomiales, se procedió a la construcción del reticulado del activo subyacente, como se muestra en la figura 2.

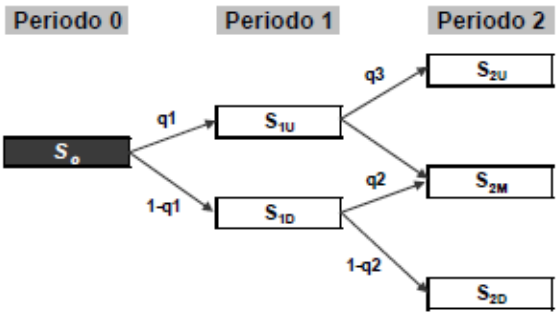


Figura 2. Estructura del Activo Subyacente.

En la Figura 3 se muestra el árbol binomial sin ninguna opción de salida para el Proyecto FLORFUTURA. Es decir que no tiene ningún valor adicional porque no ha sido evaluado la opción del proyecto. Así que su opción tendría un valor de cero como se muestra en el árbol.

ARBOL BINOMIAL VALOR DEL PROYECTO SIN OPCION DE SALIDA

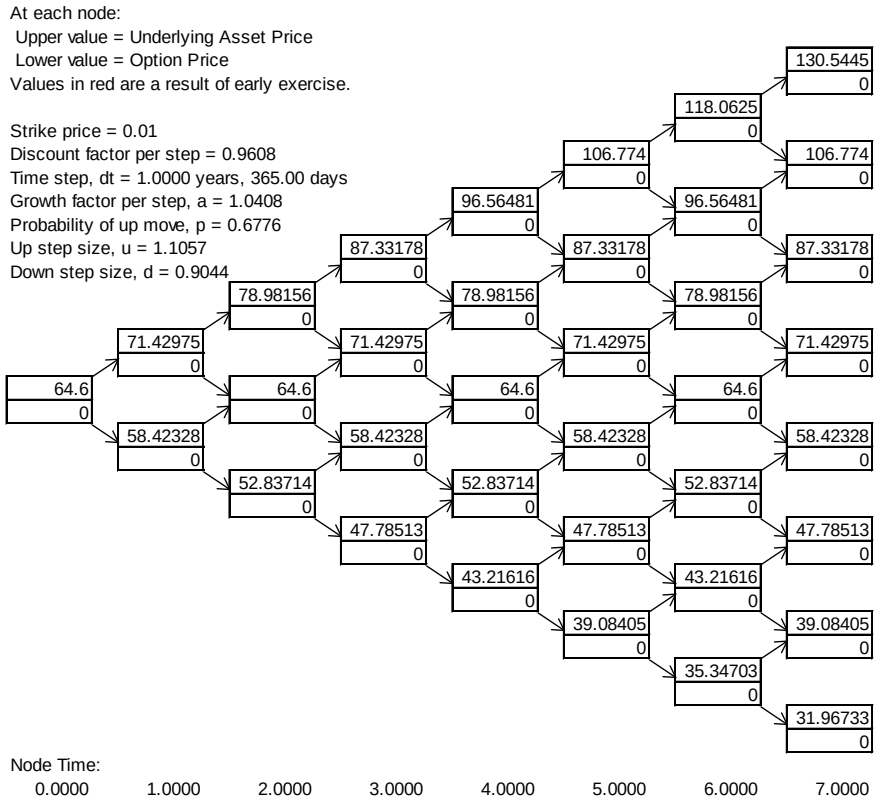


Figura 3. Estructura del Activo Subyacente del Proyecto Florfutura sin cobertura

Comenzando el análisis y de acuerdo con la formulación utilizada por Johnathan Mun (2003) acerca del análisis de las opciones reales, se utilizo la metodología utilizada para replicar portafolios y el enrejado binomial. Se siguieron los pasos para la réplica de los portafolios y se halló el valor de la opción para este caso especifico con t=7.

Como se menciono antes los arboles binomiales serán obtenidos por medio del programa DERIVAGEM, de igual manera se usara tanto la opción americana como la europea, y se aplicara a un 100%, 80% y 60% para ambas opciones, lo que significa que se evaluara el valor de la opción del proyecto al 100% que es de 64.6 millones, al 80% que es de 51.840 millones y finalmente al 60% que es de 38.76 millones.

100% COBERTURA

ARBOL BINOMIAL CON OPCION DE SALIDA DE 100% DE LA INVERSION EN OPCION EUROPEA

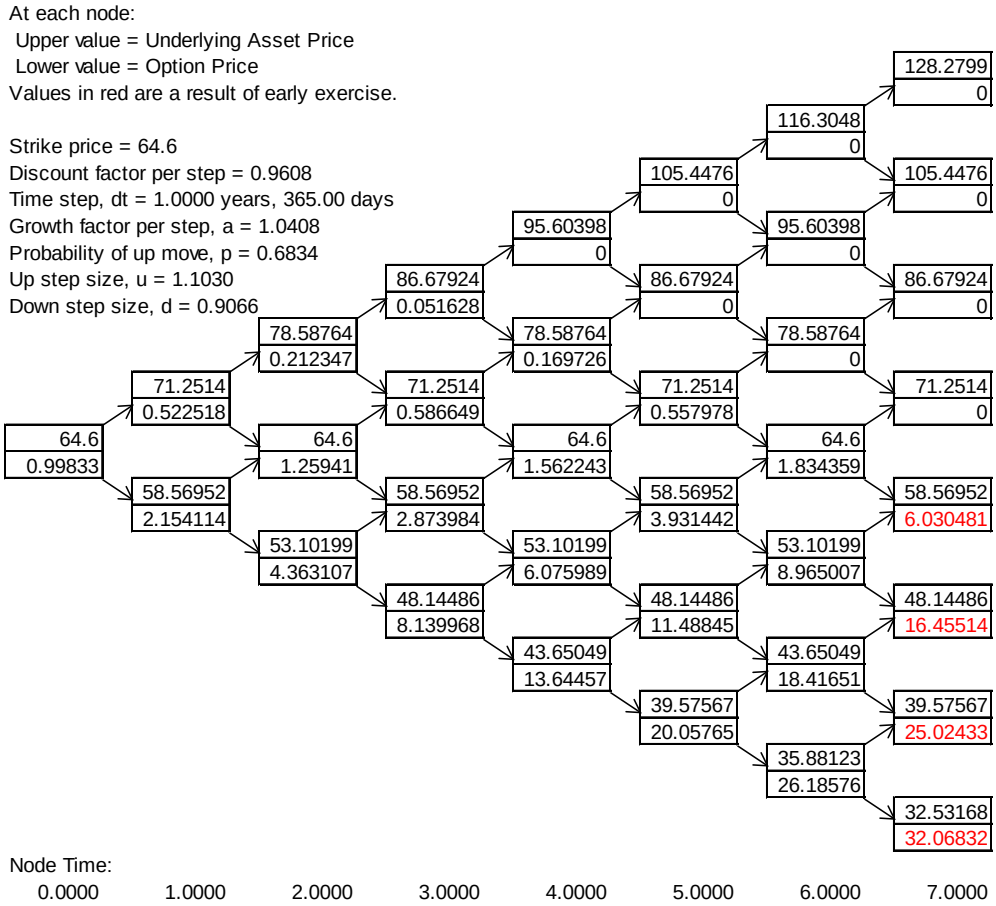


Figura 4. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo. 100% cobertura. Opción Europea

100% COBERTURA

ARBOL BINOMIAL CON OPCION DE SALIDA DE 100% DE LA INVERSION EN OPCION AMERICANA

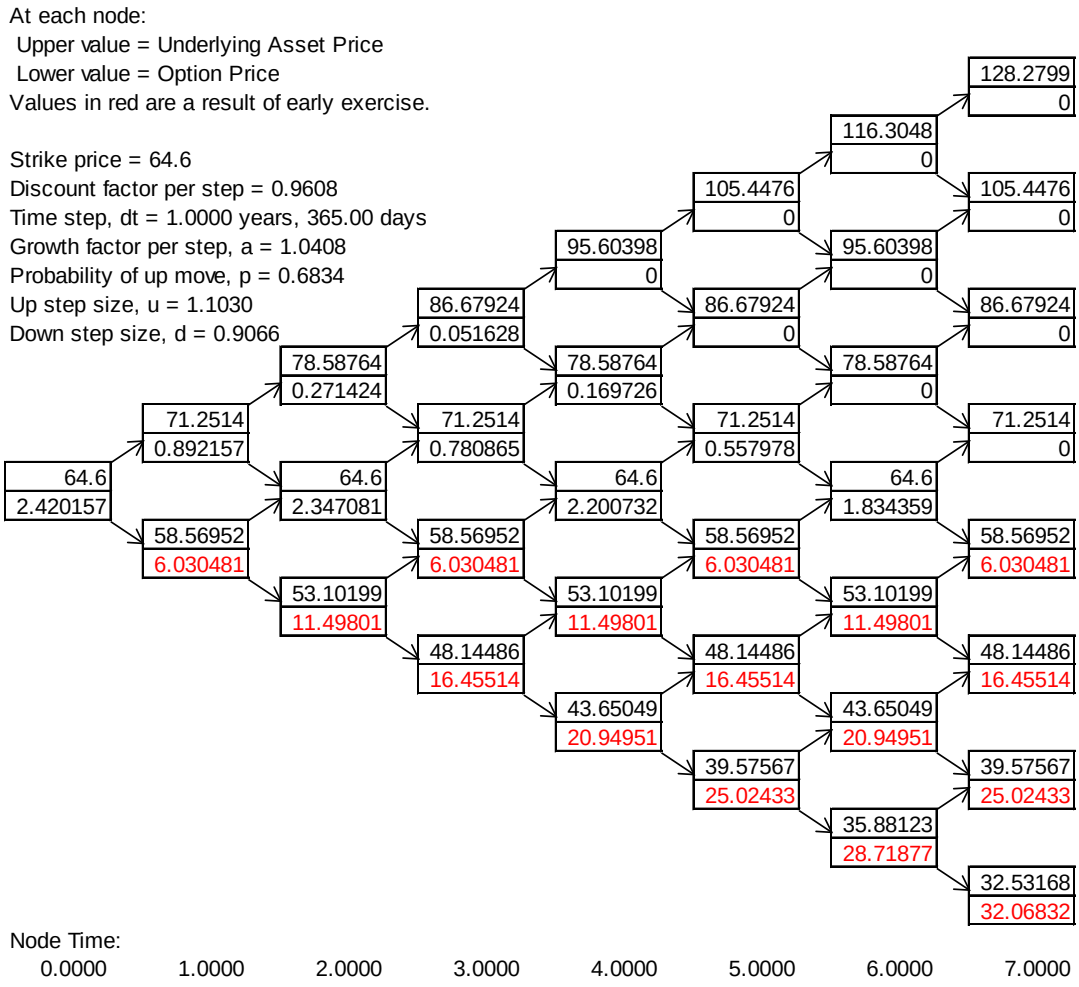


Figura 5. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo100% cobertura. Opción Americana

80% COBERTURA

ARBOL BINOMIAL CON OPCION DE SALIDA DE 80% DE LA INVERSION EN OPCION EUROPEA

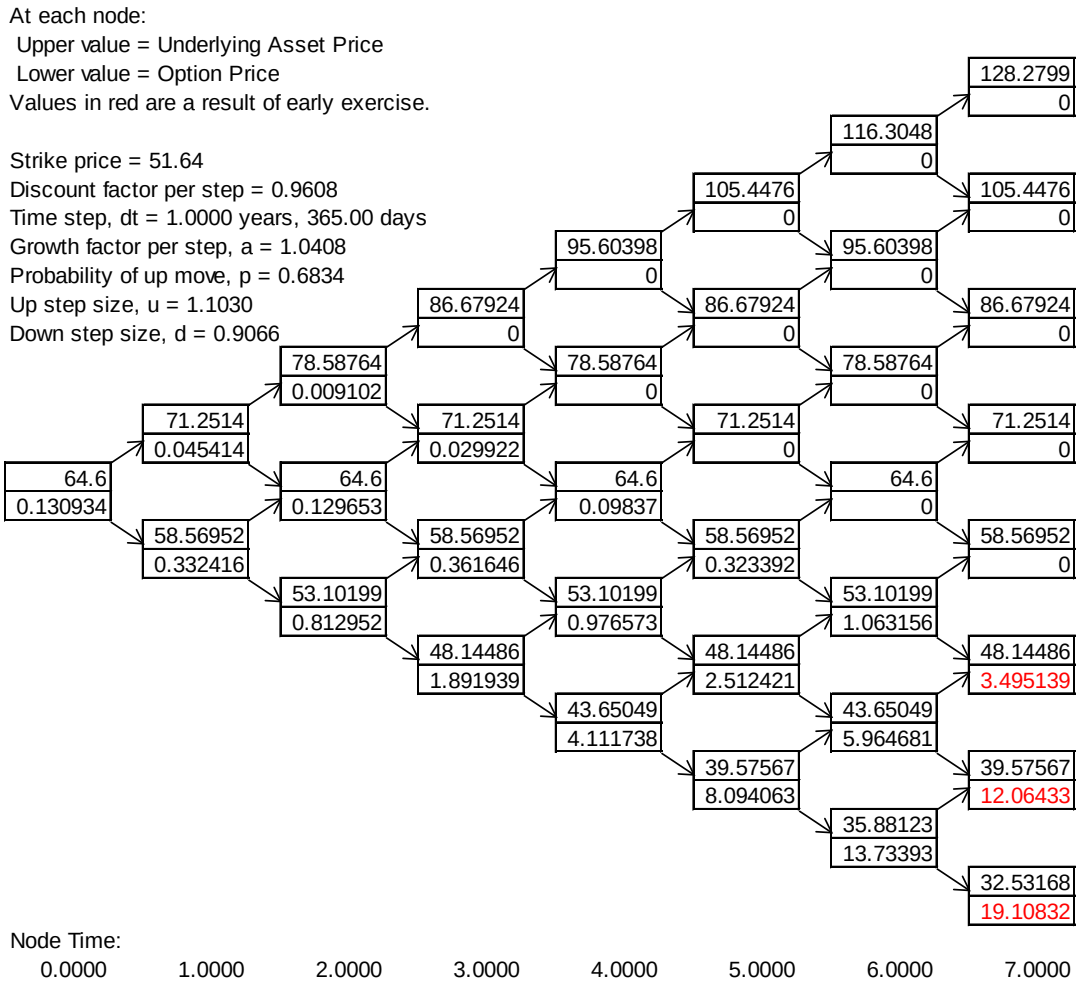


Figura 6. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo 80% cobertura. Opción Europea

80% COBERTURA

ARBOL BINOMIAL CON OPCION DE SALIDA DE 80% DE LA INVERSION EN OPCION AMERICANA

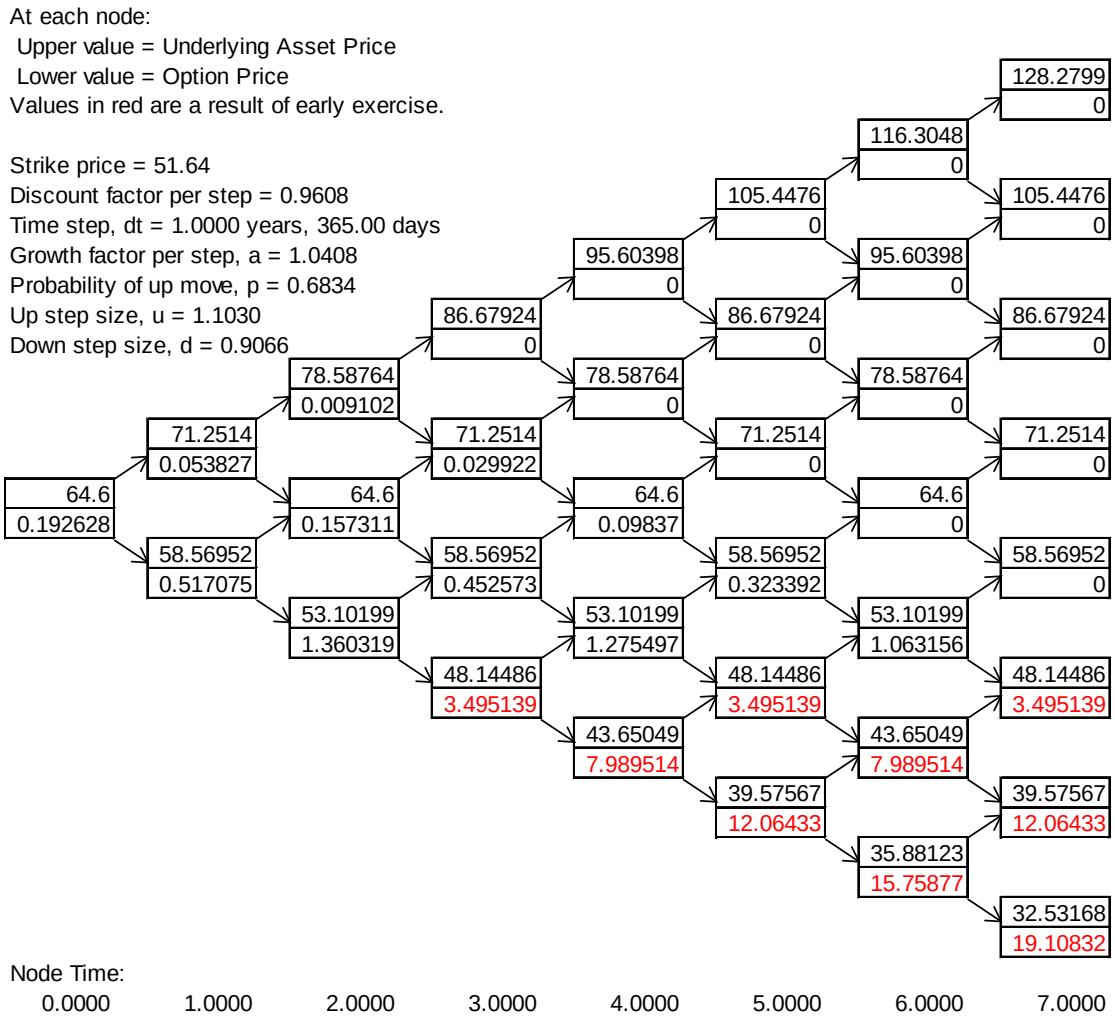


Figura 7. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo 80% cobertura. Opción Americana

60% COBERTURA

ARBOL BINOMIAL CON OPCION DE SALIDA DE 60% DE LA INVERSION EN OPCION EUROPEA

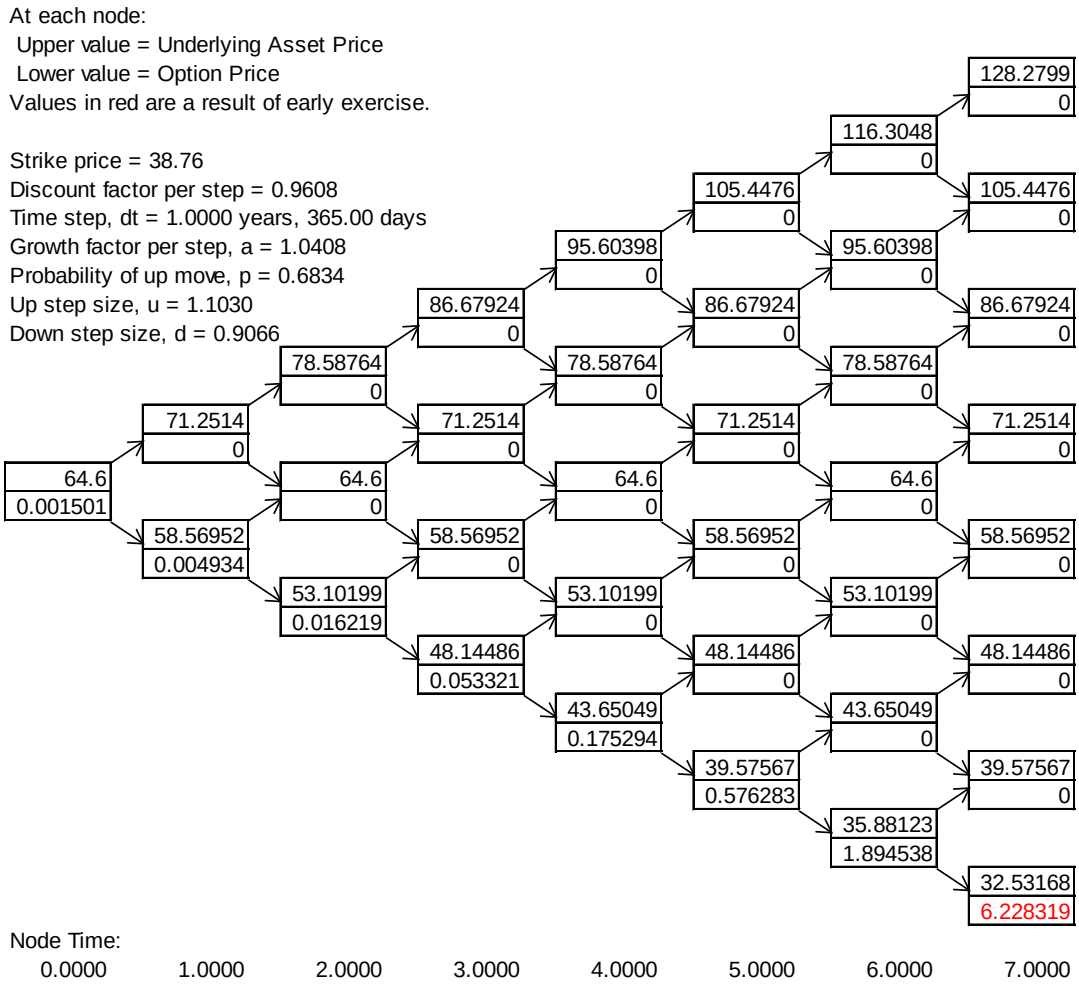


Figura 8. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo. 60% cobertura. Opción Europea

60% COBERTURA

ARBOL BINOMIAL CON OPCION DE SALIDA DE 60% DE LA INVERSION EN OPCION AMERICANA

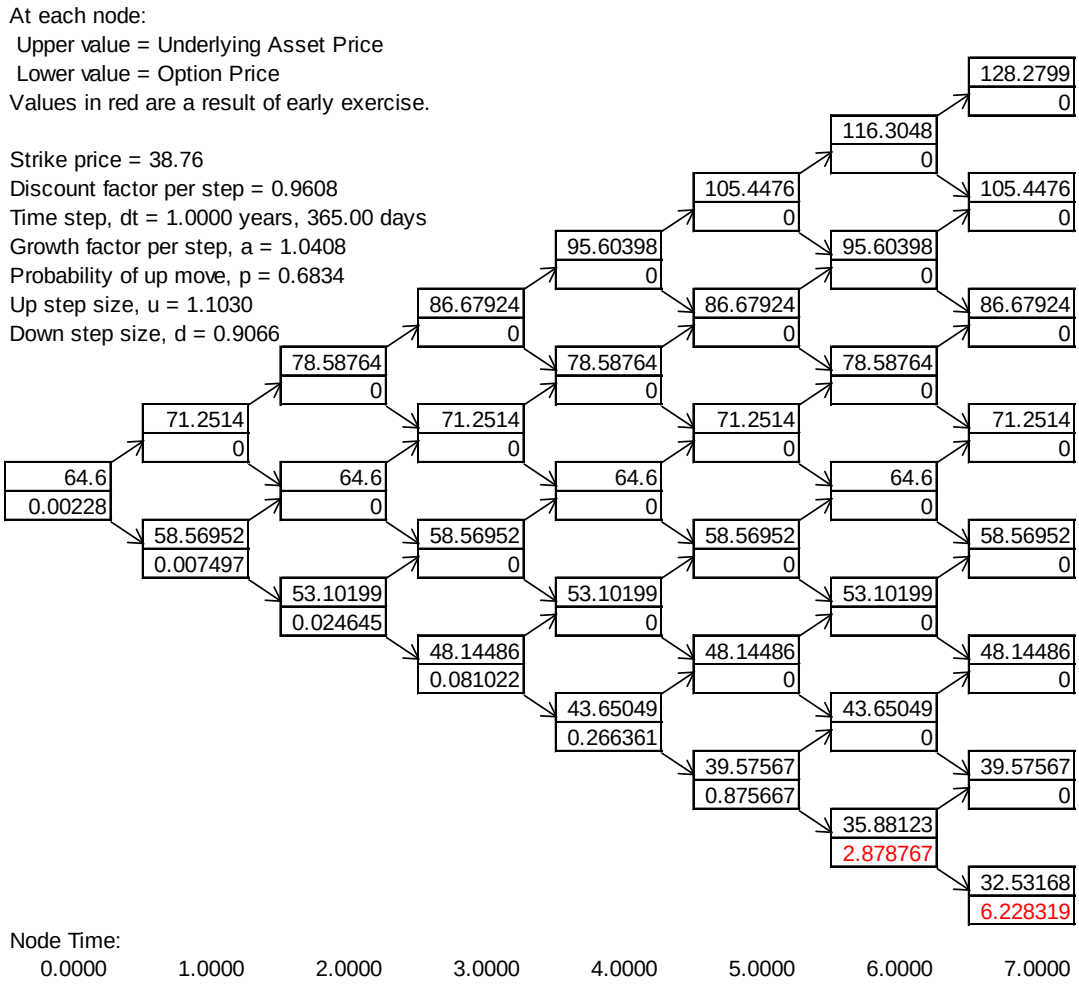


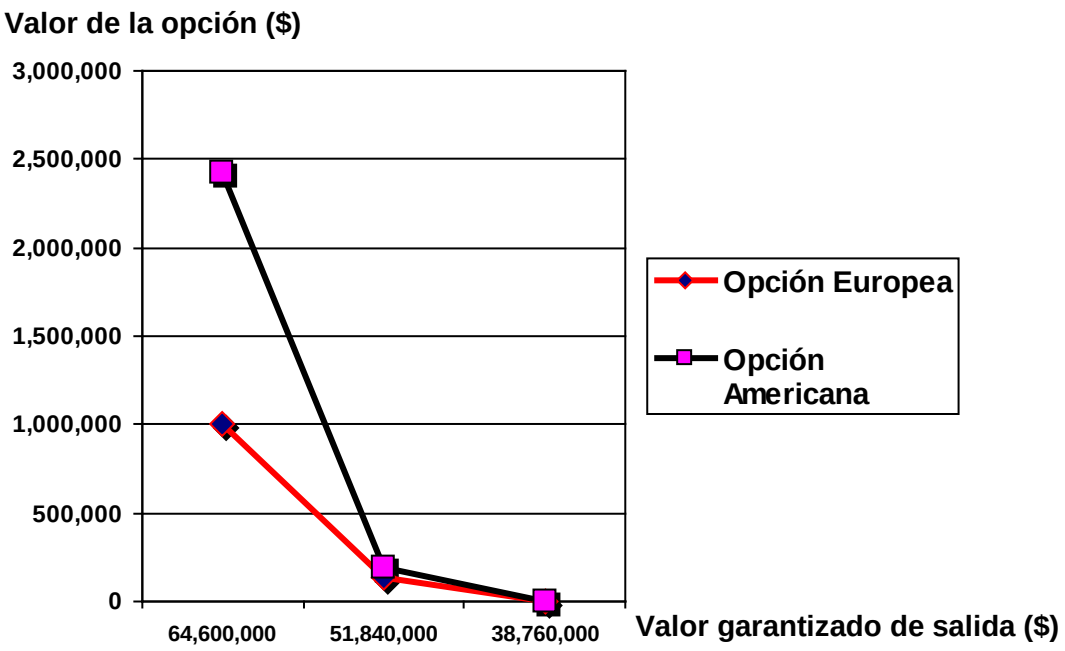
Figura 9. Despliegue de Árbol Binomial. Simulación de Montecarlo. 60% cobertura. Opción Americana

VALOR DE LA OPCION DE SALIDA

Tabla 1. Resultados obtenidos del análisis de los arboles binomiales

Porcentaje de Cobertura de la inversión inicial	Valor garantizado de salida ($)	Valor de la Opción Europea ($)	Valor del Proyecto ($) con opción europea	Valor de la Opción Americana ($)	Valor del Proyecto ($) con opción americana
100%	64,600,000	998,330	65,598,330	2,420,157	67,020,157
80%	51,840,000	130,934	51,970,934	192,628	52,032,628
60%	38,760,000	1,501	38,761,501	2,280	38,762,501

Elaboración propia.



Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados mostrados en la tabla anterior e ilustrados en la gráfica el proyecto de FLORFUTURA es rentable al igual que los resultados obtenidos por medio del método tradicional, la diferencia ahora es que con la evaluación del proyecto tomando en cuenta la incertidumbre tiene un valor extra, el cual le da un plus al proyecto en el sentido de que puede pagar una

cobertura por FOCIR y el valor de dicha cobertura será menor que el valor extra que se le sumo al proyecto al ser evaluado con opciones reales.

RESULTADOS

Así, aun cuando el proyecto tiene VPN positivo, no hay razón suficiente para realizar y asegurar la inversión del Proyecto Florfutura, es mejor valorar de una manera diferente la situación tomando en cuenta los hechos que ocurren que pudieran afectar la rentabilidad de dicho proyecto, logrando recoger información sobre mercados, demandas futuras, factores de incertidumbre, precios etc.

La resolución del problema, empleando la metodología de árbol binomial, se determina que el valor de la opción mostrados en la Tabla 1. La trayectoria en cada período indica, en los números superiores, los valores futuros esperados del activo subyacente durante la vida de la opción según la evolución de éste, acorde con su cono de incertidumbre.

Los números bajo los nodos representan los valores de la opción basados en la maximización, optando por invertir en ese punto o seguir esperando hasta el siguiente período para el caso de las opciones americanas y en el caso de las opciones europeas solo es hasta el final del periodo. Esto significa que la opción será ejercida si el valor esperado del activo es mayor que $64.6 millones o se dejará expirar cuando el valor esperado del activo es menor que $64.6millones para el caso en el que la cobertura es al 100%. De igual manera la opción será ejercida si el valor esperado del activo es mayor que $51.84 millones o se dejará expirar cuando el valor esperado del activo es menor que $51.84 millones para el caso en el que la cobertura es al 80%. Y por ultimo la opción será ejercida si el valor esperado del activo es mayor que $38.76 millones o se dejará expirar cuando el valor esperado del activo es menor que $38.76 millones para el caso en el que la cobertura es al 60%.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

En este último capítulo se puede observar que se lograron los objetivos planteados, ya que, después de toda la información recabada, evaluada y obtenida se concluye que:

La teoría de opciones reales permite ponderar en forma más adecuada la importancia de los factores de incertidumbre sobre la rentabilidad del proyecto, y que además las herramientas no probabilísticas de evaluación de proyectos adolecen de plantear un VAN y una TIR promedio, más que una distribución que permite entender mejor los riesgos del proyecto en ambiente de alta volatilidad el cual caracteriza al sector agropecuario.

En el proyecto evaluado el análisis permitió identificar que a través de coberturas se mejora sustancialmente el valor del proyecto.

Con este trabajo se dio a conocer parte de la teoría de opciones reales, aunque hay muchas más información, se demostró que el estudiar las opciones reales es de gran importancia para el futuro en la evaluación de proyectos ya sea de inversión, expansión entre otros muchos.

Se comparo en el transcurso de la evaluación del proyecto las diferencias de la evaluación con el método tradicional y con el método de opciones reales, se plantearon las diferencias sustanciales entre estos métodos y su importancia.
La evaluación del Proyecto FLORFUTURA mostró que las opciones reales como técnica o modelo cuantitativo y cualitativo para la toma de decisiones es una herramienta de gran apoyo a la gestión gerencial de una organización, sobre todo en situaciones de incertidumbre. Asimismo, se mostro en forma sencilla como el modelo de Arboles Binomiales puede ser utilizado para valuar una opción real en un Proyecto de Inversión.

La valoración de proyectos por medio de las opciones reales tiene el potencial no solo de ayudar a integrar el presupuesto de capital con la planificación estratégica, sino también de ofrecer un método consistente de análisis de la totalidad de la dirección financiera empresarial. El objetivo, entonces, es preparar a la organización con activos y procesos de manera que se pueda contar con una estructura de capacidades que permitan acomodarse y reaccionar de manera más eficiente al contexto, aprovechando la mayor cantidad de opciones reales que se encuentren en el dominio público.

Como se pudo apreciar en el desarrollo de la evaluación del Proyecto FLORFUTURA, tomando como referencia los diferentes análisis anteriores, se puede aseverar que los resultados obtenidos muestran que las herramientas de análisis de riesgo aportan valor a la evaluación de proyectos, lo cual constituye información valiosa para la toma de decisiones. Y en caso específico para este Proyecto se logró la valoración del mismo, la cual fue positiva, lo que quiere decir que es un proyecto rentable.

Finalmente podemos decir que las opciones reales tienen el potencial de ayudar a integrar el presupuesto de capital con la planificación estratégica, y que este enfoque toma en cuenta el valor de la oportunidad de inversión. También se puede decir que RISK en conjunto con los arboles binomiales dieron la posibilidad de incorporarle valor al proyecto.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Amram, M. y N. Kulatilaka (1999) Real Option, Harvard Business School Press.

- BACA Urbina G. “Evaluación de proyectos”. Ed. McGraw Hill, México 1989. ILPES. “Guía para la Presentación de Proyectos”. Ed. Siglo XXI, México D.F., 1979.

- Brealey, Myers y Marcus. “Principios de Dirección Financiera”. Ediciones McGraw-Hill,1999, página 704.)

- Cox, J., Ross, S. y M. Rubinstein (1979) “Option Pricing: A Simplified Approach”, Journal of Financial Economics, Vol. 7, September, 229-263.

- COPELAND, Thomas. Real options a practitioner’s guide. London: Texere. 2002. 300 p.

- Definición obtenida del libro “Futuros y opciones financieras. Una introducción”, de Tinoco y Hernández Trillo. Noriega Ediciones, 2000, página 79 del capítulo 8

- GRAHAM, J.; HARVEY, C.: "The theory and practice of corporate finance: evidence from the field". *Journal of Financial Economics* n° 60. 2001. Págs.: 187-243.

- Hull, J. (2000) Options, Futures & Other Derivatives. Fourth Edition Prentice Hall.

- Kester, W.C (1984) “ Today’s options for tomorrow’s growth” Harvard Business Review, Vol 62 No 2 (1984) pp 153-160
- López Dumrauf. 2003. “Cálculo Financiero Aplicado”. Editorial La Ley SAEI, página 373 del capítulo XIV.

- Mascareñas, J. (1998) ”Las decisiones de inversión como opciones reales: un enfoque conceptual” Documentos de trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense de Madrid

- Mongrut, S. y D. Wong (2005) “Un examen empírico de las practicas de presupuesto de capital en el Perú” Estudios Gerenciales, Abril-Junio 2005 Número 095 Universidad ICECI

- MUN, Johnathan: Real options analysis: Tools and techniques for valuing strategic investment and decisions. New York: Wiley Finance. 2003. 303

- Pries, F, Astebro, T. and A. Obeidi (2001) “Economic Analysis of R&D Projects: Real Option versus NPV Valuation Revisited” Department of Mangement Science University of Waterloo. Canada

- Rayo, S. y A. Cortés (2004) “Como valoran los directivos españoles proyectos con Opciones Reales”Capítulo 4 Working Paper Universidad de Granada.

- Sick, G. (1989) ”Capital Budgeting With Real Options” Monograph Series in Finance and Economics. Salomon Brothers Center for the Study of Financial Institutions, Stern School of Business, New York University.

- Yescombe, E.R. (2007) Public-Private Partnerships: Principle of Policy and Finance. Elsevier Finance.

ANEXOS

INFORMACIÓN FINANCIERA

FlorFutura, S.A. de C.V.

INFORMACIÓN FINANCIERA

(cifras en pesos)

	SITUACION ACTUAL ($)	*INVERSION PREVISTA ($)*	*TOTAL ($)*	*PORCENTAJE (%)*
ACTIVO:				
CIRCULANTE				
CAJA, BANCOS E INVERSIONES	10,774,192	0	10,774,192	**5.9**
CUENTAS POR COBRAR	0	0	0	**0.0**
INVENTARIOS		0	0	**0.0**
OTROS ACTIVOS	0	0	0	**0.0**
OTROS ACTIVOS CIRCULANTES	0	0	0	**0.0**
SUBTOTAL	10,774,192	0	10,774,192	**5.9**
FIJO				
TERRENOS	9,240,000	0	9,240,000	**5.1**
CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES	8,138,543	0	8,138,543	**4.5**
MAQUINARIA Y EQUIPOS	120,297,719	0	120,297,719	**66.2**
EQUIPO DE TRANSPORTE	3,230,000	0	3,230,000	**1.8**
OTROS ACTIVOS FIJOS	21,065,000	0	21,065,000	**11.6**
SUBTOTAL	161,971,262	0	161,971,262	**89.1**
DIFERIDO				
GASTOS PREOPERATIVOS	9,094,902	0	9,094,902	**5.0**
OTROS ACTIVOS	0	0	0	**0.0**
SUBTOTAL	9,094,902	0	9,094,902	**5.0**
TOTAL ACTIVO	**181,840,356**	**0**	**181,840,356**	**100.0**
PASIVO:				
CORTO PLAZO				
PROVEEDORES	0	0	0	**0.0**
PASIVOS BANCARIOS A C.P.	0	0	0	**0.0**
ACREEDORES DIVERSOS	0	0	0	**0.0**
OTROS PASIVOS CIRCULANTES	0	0	0	**0.0**
SUBTOTAL	0	0	0	**0.0**
LARGO PLAZO				
PASIVOS BANCARIOS A L. P.	105,999,388	0	105,999,388	**58.3**

OTROS PASIVOS DE L.P.	2,000,000	0	2,000,000	**1.1**
SUBTOTAL	107,999,388	0	107,999,388	**59.4**
TOTAL PASIVO	**107,999,388**	**0**	**107,999,388**	**59.4**
CAPITAL CONTABLE:				
CAPITAL SOCIAL	47,296,629	0	47,296,629	**26.0**
APORTACIONES DEL FOCIR	26,544,339	0	26,544,339	**14.6**
PARTIDAS NO RECONOCIDAS	0	0	0	**0.0**
OTRAS CUENTAS DE CAPITAL	0	0	0	**0.0**
RESULTADOS EJERCICIOS ANTERIORES	0	0	0	**0.0**
RESULTADOS DEL EJERCICIO	0	0	0	**0.0**
TOTAL CAPITAL	**73,840,968**	**0**	**73,840,968**	**40.6**
TOTAL PASIVO MAS CAPITAL	**181,840,356**	**0**	**181,840,356**	**100.0**
Comprobación>>>	**0**	**0**	**0**	

ELABORÓ:

DIRECCIÓN ADJUNTA DE INGENIERÍA FINANCIERA

Banco Holandés

Inversionistas

FOCIR

FlorFutura, S.A. de C.V.

CONCEPTOS DE INVERSIÓN Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	**INVERSION**	**FUENTE DE RECURSOS**			
	TOTAL	***PROPIOS***	***FOCIR***	***OTRAS (DEUDA)***	***TOTAL***
Terreno	9,240,000	9,240,000	0	0	9,240,000
Construcciones e Instalaciones	8,138,543	8,138,543	0	0	8,138,543
Maquinaria y Equipo	120,297,719	0	26,544,339	105,999,388	132,543,727
Equipo de Transporte	3,230,000	3,230,000	0	0	3,230,000
Otros activos fijos	21,065,000	21,065,000	0	0	21,065,000
Gastos preoperativos	9,094,902	9,094,902	0	0	9,094,902
Otros activos diferidos	0	0	0	0	0
SUBTOTAL:	171,066,164	50,768,445	26,544,339	105,999,388	183,312,172

CAPITAL DE TRABAJO	10,774,192	0	0	10,774,192	10,774,192
GRAN TOTAL:	**181,840,356**	**50,768,445**	**26,544,339**	**116,773,580**	**194,086,364**
PART. PORCENTUAL		**27.9%**	**14.6%**	**64.2%**	**106.7%**

RIESGO FEDERAL		***PARTICIPACION DEL FONDO EN EL CAPITAL***	
	26,544,339		26,544,339
	14.6%	-	***35.9%***

Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural

Dirección Adjunta de Ingeniería Financiera

Abril del 2000

COSTOS Y VENTAS

FlorFutura, S.A. de C.V.

VENTAS Y COSTOS DE VENTAS

SITUACION ACTUAL Y PROYECCIONES

CONCEPTO/AÑO	UNS.	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
PRODUCCIÓN											
PRODUCCIÓN ANUAL											
Producción		**946,250**	**1,227,500**	**2,455,000**	**3,250,000**	**3,025,000**	**3,250,000**	**3,025,000**	**3,250,000**	**3,025,000**	**3,250,000**
Rose Large		**665,000**	**665,000**	**1,330,000**	**1,900,000**	**1,900,000**	**1,900,000**	**1,900,000**	**1,900,000**	**1,900,000**	**1,900,000**
Mercado Exportación		0.00	498,750.00	997,500.00	1,425,000.00	1,425,000.00	1,425,000.00	1,425,000.00	1,425,000.00	1,425,000.00	1,425,000.00
Mercado Local		0	166,250	332,500	475,000	475,000	475,000	475,000	475,000	475,000	475,000
Mini Gypsophila		**281,250**	**562,500**	**1,125,000**	**1,350,000**	**1,125,000**	**1,350,000**	**1,125,000**	**1,350,000**	**1,125,000**	**1,350,000**
Mercado Exportación		0.00	421,875.00	843,750.00	1,012,500.00	843,750.00	1,012,500.00	843,750.00	1,012,500.00	843,750.00	1,012,500.00
Mercado Local		0	140,625	281,250	337,500	281,250	337,500	281,250	337,500	281,250	337,500
VENTAS	VENTAS PROYECTADAS>>>										
VENTAS TOTALES ($)	*$/UN.*	*0*	*33,637,344*	*75,026,624*	*111,080,520*	*114,192,543*	*120,208,215*	*122,763,735*	*128,941,766*	*131,367,901*	*137,675,297*
Tipo de Cambio US$		***11.00***	***11.50***	***12.00***	***12.50***	***13.00***	***13.50***	***14.00***	***14.50***	***15.00***	***15.50***
Tipo de Cambio EURO		***13.50***	***14.00***	***14.50***	***15.00***	***15.50***	***16.00***	***16.50***	***17.00***	***17.50***	***18.00***
Ventas	**100.0**	**0**	**32,627,081**	**71,921,700**	**105,178,125**	**107,703,375**	**113,592,375**	**115,988,250**	**122,006,625**	**124,273,125**	**130,420,875**
Precio Rose Large (USD)											
Mercado Exportación		0.34	0.34	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
Mercado Local		0.24	0.24	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Ventas Rose Large		**0**	**28,907,550**	**64,159,200**	**95,475,000**	**99,294,000**	**103,113,000**	**106,932,000**	**110,751,000**	**114,570,000**	**118,389,000**
Mercado Exportación	12.00	0	23,401,350	51,710,400	76,950,000	80,028,000	83,106,000	86,184,000	89,262,000	92,340,000	95,418,000
Mercado Local	12.00	0	5,506,200	12,448,800	18,525,000	19,266,000	20,007,000	20,748,000	21,489,000	22,230,000	22,971,000
Precio Mini Gypsophila (USD)											
Mercado Exportación		0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Mercado Local		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Ventas Mini Gypsophila		**0**	**3,719,531**	**7,762,500**	**9,703,125**	**8,409,375**	**10,479,375**	**9,056,250**	**11,255,625**	**9,703,125**	**12,031,875**
Mercado Exportación	2.00	0	2,910,938	6,075,000	7,593,750	6,581,250	8,201,250	7,087,500	8,808,750	7,593,750	9,416,250
Mercado Local	2.00	0	808,594	1,687,500	2,109,375	1,828,125	2,278,125	1,968,750	2,446,875	2,109,375	2,615,625
Otras Ventas Rose Large		**0**	**2,407,374**	**5,261,890**	**8,130,218**	**8,785,982**	**9,035,234**	**9,284,487**	**9,533,740**	**9,782,992**	**10,032,245**
Precio Empaque Mercado Exportación											
Costo en EUROS (Caja Procona)		0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Costo USD (Caja Tobacco)		0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Empaque Materiales de Exportación	12.00	**0**	**2,407,374**	**5,261,890**	**8,130,218**	**8,785,982**	**9,035,234**	**9,284,487**	**9,533,740**	**9,782,992**	**10,032,245**
Empaque Caja Procona		0	174,181	382,451	593,459	643,903	664,674	685,445	706,216	726,987	747,758
Empaque Caja Tobacco		0	26,434	56,040	84,059	88,262	88,262	88,262	88,262	88,262	88,262
Créditos		**0**	**1,397,112**	**2,162,965**	**2,227,823**	**2,356,814**	**2,419,394**	**2,509,002**	**2,598,609**	**2,688,216**	**2,777,823**
Rose Large	12.00	0	1,248,331	1,976,665	2,066,104	2,154,989	2,244,738	2,327,877	2,411,015	2,494,153	2,577,292
Mini Gypsophila	2.00	0	148,781	186,300	161,719	201,825	174,656	181,125	187,594	194,063	200,531
COSTOS	COSTOS DE VENTA PROYECTADOS>>>										
COSTOS TOTALES		*727,986*	*14,305,792*	*32,490,979*	*37,952,559*	*41,064,148*	*42,452,613*	*45,515,151*	*47,140,692*	*49,591,233*	*49,781,793*
SUBTOTAL COSTOS VARIABLES		*0*	*13,559,758*	*28,298,625*	*33,344,344*	*36,195,721*	*37,356,494*	*40,179,471*	*41,614,452*	*43,874,433*	*43,874,433*
Costos de Producción:											
Costos de Producción											
Rose Large	12.00	0	12,129,220	25,313,154	29,448,569	32,662,123	33,079,238	36,320,019	37,617,163	38,914,306	40,211,450
Mini Gypsophila	2.00	0	1,282,345	2,676,198	2,888,709	3,203,723	3,194,557	3,508,914	3,634,232	3,759,550	3,884,869
Costos de la Planta											
Rose Large	12.00										
Mini Gypsophila	2.00	0	0	0	687,500	0	742,500	0	0	825,000	0
Royalties											
Rose Large											
Mini Gypsophila	12.00										
	2.00	0	148,193	309,273	319,565	329,875	340,200	350,538	363,058	375,577	388,096
SUBTOTAL COSTOS FIJOS		*727,986*	*746,034*	*1,892,354*	*4,608,216*	*4,868,426*	*5,096,119*	*5,335,680*	*5,526,240*	*5,716,800*	*5,907,360*
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN:											*0*
GASTOS DE ADMINISTRACION		**330,921**	**330,921**	**1,726,545**	**1,823,507**	**1,926,475**	**2,016,574**	**2,111,371**	**2,186,777**	**2,262,183**	**2,337,589**
Rose Large	12	271,314	283,647	1,479,896	1,563,006	1,651,264	1,728,492	1,809,746	1,874,380	1,939,014	2,003,648
Mini Gypsophila	2	45,219	47,274	246,649	260,501	275,211	288,082	301,624	312,397	323,169	333,941
GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN Y VENTA		**397,065**	**415,113**	**2,165,808**	**2,784,708**	**2,941,952**	**3,079,544**	**3,224,309**	**3,339,463**	**3,454,617**	**3,569,771**
Rose Large	12	345,274	360,968	1,883,312	2,386,893	2,521,673	2,639,609	2,763,694	2,862,397	2,961,100	3,059,804
Mini Gypsophila	2	51,791	54,145	282,497	397,815	420,279	439,935	460,616	477,066	493,517	509,967
INGRESOS - EGRESOS		-727,986	19,331,552	42,829,645	73,127,961	73,068,395	77,755,602	77,248,584	81,801,064	81,776,668	87,893,504

ELABORÓ:
DIRECCIÓN ADJUNTA DE INGENIERÍA FINANCIERA

FlorFutura, S.A. de C.V.

CÉDULA DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

SITUACION ACTUAL Y PROYECCIONES

(cifras en pesos)

CONCEPTO/AÑO		%	SIT. ACT.	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
TERRENO													
Costo Histórico			9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000
Superávit por Revaluación			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000
CONSTRUCCIONES	**8,138,543**	5%											
Costo Histórico			5,651,140	5,651,140	5,651,140	5,651,140	5,651,140	5,651,140	5,651,140	5,651,140	5,651,140	5,651,140	5,651,140
Depreciación Anual				0	282,557	282,557	282,557	282,557	282,557	282,557	282,557	282,557	282,557
Depreciación Acumulada Histórica				0	282,557	565,114	847,671	1,130,228	1,412,785	1,695,342	1,977,899	2,260,456	2,543,013
Superávit por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETO			5,651,140	5,651,140	5,368,583	5,086,026	4,803,469	4,520,912	4,238,355	3,955,798	3,673,241	3,390,684	3,108,127
CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES		5%											
Costo Histórico			840,400	840,400	840,400	840,400	840,400	840,400	840,400	840,400	840,400	840,400	840,400
Depreciación Anual				0	42,020	42,020	42,020	42,020	42,020	42,020	42,020	42,020	42,020
Depreciación Acumulada Histórica				0	42,020	84,040	126,060	168,080	210,100	252,120	294,140	336,160	378,180
Superávit por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETO			840,400	840,400	798,380	756,360	714,340	672,320	630,300	588,280	546,260	504,240	462,220
CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES		5%											
Costo Histórico			1,647,003	1,647,003	1,647,003	1,647,003	1,647,003	1,647,003	1,647,003	1,647,003	1,647,003	1,647,003	1,647,003
Depreciación Anual				0	82,350	82,350	82,350	82,350	82,350	82,350	82,350	82,350	82,350
Depreciación Acumulada Histórica				0	82,350	164,700	247,050	329,401	411,751	494,101	576,451	658,801	741,151
Superávit por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETO			1,647,003	1,647,003	1,564,653	1,482,303	1,399,953	1,317,602	1,235,252	1,152,902	1,070,552	988,202	905,852
MAQ./EQUIPO	**120,297,719**	10%											
Costo Histórico			95,497,245	95,497,245	95,497,245	95,497,245	95,497,245	95,497,245	95,497,245	95,497,245	95,497,245	95,497,245	95,497,245
Depreciación Anual				0	9,549,725	9,549,725	9,549,725	9,549,725	9,549,725	9,549,725	9,549,725	9,549,725	9,549,725
Depreciación Acumulada Histórica				0	9,549,725	19,099,449	28,649,174	38,198,898	47,748,623	57,298,347	66,848,072	76,397,796	85,947,521
Superávit por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETO			95,497,245	95,497,245	85,947,521	76,397,796	66,848,072	57,298,347	47,748,623	38,198,898	28,649,174	19,099,449	9,549,725
MAQ./EQUIPO		10%											
Costo Histórico			23,855,340	23,855,340	23,855,340	23,855,340	23,855,340	23,855,340	23,855,340	23,855,340	23,855,340	23,855,340	23,855,340
Depreciación Anual				0	2,385,534	2,385,534	2,385,534	2,385,534	2,385,534	2,385,534	2,385,534	2,385,534	2,385,534
Depreciación Acumulada Histórica				0	2,385,534	4,771,068	7,156,602	9,542,136	11,927,670	14,313,204	16,698,738	19,084,272	21,469,806
Superávit por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETO			23,855,340	23,855,340	21,469,806	19,084,272	16,698,738	14,313,204	11,927,670	9,542,136	7,156,602	4,771,068	2,385,534
MAQ./EQUIPO		10%											
Costo Histórico			79,200	79,200	79,200	79,200	79,200	79,200	79,200	79,200	79,200	79,200	79,200
Depreciación Anual				0	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920
Depreciación Acumulada Histórica				0	7,920	15,840	23,760	31,680	39,600	47,520	55,440	63,360	71,280
Superávit por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETO			79,200	79,200	71,280	63,360	55,440	47,520	39,600	31,680	23,760	15,840	7,920
MAQ./EQUIPO		10%											
Costo Histórico			776,180	776,180	776,180	776,180	776,180	776,180	776,180	776,180	776,180	776,180	776,180
Depreciación Anual				0	77,618	77,618	77,618	77,618	77,618	77,618	77,618	77,618	77,618
Depreciación Acumulada Histórica				0	77,618	155,236	232,854	310,472	388,090	465,708	543,326	620,944	698,562
Superávit por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETO			776,180	776,180	698,562	620,944	543,326	465,708	388,090	310,472	232,854	155,236	77,618
MAQ./EQUIPO		10%											
Costo Histórico			89,754	89,754	89,754	89,754	89,754	89,754	89,754	89,754	89,754	89,754	89,754
Depreciación Anual				0	8,975	8,975	8,975	8,975	8,975	8,975	8,975	8,975	8,975
Depreciación Acumulada Histórica				0	8,975	17,951	26,926	35,902	44,877	53,852	62,828	71,803	80,779
Superávit por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETO			89,754	89,754	80,779	71,803	62,828	53,852	44,877	35,902	26,926	17,951	8,975
EQ. DE TRANSPORT	**3,230,000**	20%											
Costo Histórico			770,000	770,000	770,000	770,000	770,000	770,000	770,000	770,000	770,000	770,000	770,000
Depreciación Anual				0	154,000	154,000	154,000	154,000	0	0	0	0	0
Depreciación Acumulada Histórica				0	154,000	308,000	462,000	616,000	0	0	0	0	0
Superávit por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación por Revaluación				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NETO			770,000	770,000	616,000	462,000	308,000	154,000	0	0	0	0	0

TE												
		759,000	759,000	759,000	759,000	759,000	759,000	759,000	759,000	759,000	759,000	759,000
			0	151,800	151,800	151,800	151,800	0	0	0	0	0
ada Histórica			0	151,800	303,600	455,400	607,200	0	0	0	0	0
ción			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aluación			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		759,000	759,000	607,200	455,400	303,600	151,800	0	0	0	0	0
E	20%											
		1,701,000	1,701,000	1,701,000	1,701,000	1,701,000	1,701,000	1,701,000	1,701,000	1,701,000	1,701,000	1,701,000
			0	340,200	340,200	340,200	340,200	0	0	0	0	0
ada Histórica			0	340,200	680,400	1,020,600	1,360,800	0	0	0	0	0
ción			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aluación			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1,701,000	1,701,000	1,360,800	1,020,600	680,400	340,200	0	0	0	0	0
21,065,000	20%											
		20,460,000	20,460,000	20,460,000	20,460,000	20,460,000	20,460,000	20,460,000	20,460,000	20,460,000	20,460,000	20,460,000
			0	4,092,000	4,092,000	4,092,000	4,092,000	4,092,000	4,092,000	4,092,000	4,092,000	4,092,000
ada Histórica			0	4,092,000	8,184,000	12,276,000	16,368,000	4,092,000	8,184,000	12,276,000	16,368,000	20,460,000
ción			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aluación			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		20,460,000	20,460,000	16,368,000	12,276,000	8,184,000	4,092,000	16,368,000	12,276,000	8,184,000	4,092,000	0
JOS	50%											
		605,000	605,000	605,000	605,000	605,000	605,000	605,000	605,000	605,000	605,000	605,000
			0	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500	302,500
ada Histórica			0	302,500	302,500	605,000	302,500	605,000	302,500	605,000	302,500	605,000
ción			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aluación			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		605,000	605,000	302,500	302,500	0	302,500	0	302,500	0	302,500	0
9,094,902	10%											
		9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902
			0	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490
ada Histórica			0	909,490	1,818,980	2,728,471	3,637,961	4,547,451	5,456,941	6,366,431	7,275,922	8,185,412
ción			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aluación			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		9,094,902	9,094,902	8,185,412	7,275,922	6,366,431	5,456,941	4,547,451	3,637,961	2,728,471	1,818,980	909,490
161,826,164		171,066,164	171,066,164	171,066,164	171,066,164	171,066,164	171,066,164	171,066,164	171,066,164	171,066,164	171,066,164	171,066,164
zación Anual			0	18,386,689	18,386,689	18,386,689	18,386,689	17,740,689	17,740,689	17,740,689	17,740,689	17,740,689
zación Acumulada Histórica			0	18,386,689	36,470,879	54,857,568	72,639,257	71,427,946	88,563,636	106,304,325	123,440,014	141,180,703
ción			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zación por Revaluación			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			171,066,164	152,679,475	134,595,286	116,208,596	98,426,907	99,638,218	82,502,529	64,761,839	47,626,150	29,885,461
STÓRICA TOTAL			0	17,477,199	34,651,898	52,129,097	69,001,296	66,880,495	83,106,694	99,937,893	116,164,092	132,995,291
STÓRICA TOTAL			0	909,490	1,818,980	2,728,471	3,637,961	4,547,451	5,456,941	6,366,431	7,275,922	8,185,412
EAL			0	17,477,199	17,477,199	17,477,199	17,477,199	16,831,199	16,831,199	16,831,199	16,831,199	16,831,199
JMULADA				17,477,199	34,954,398	52,431,597	69,908,796	86,739,995	103,571,194	120,402,393	137,233,592	154,064,791
IEAL			0	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490	909,490
UMULADA				909,490	1,818,980	1,818,980	1,818,980	1,818,980	1,818,980	1,818,980	1,818,980	1,818,980
				17,477,199	34,651,898							
TA DE INGENIERÍA FINANCIERA					302,500							
		171,066,164	170,156,674	152,679,475	152,679,475	152,679,475	152,679,475	153,325,475	153,325,475	153,325,475	153,325,475	154,234,965

FlorFutura, S.A. de C.V.

CÉDULA DE PASIVOS

SITUACION ACTUAL Y PROYECCIONES

(cifras en pesos)

CONCEPTO/AÑO	COND.		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
CORTO PLAZO	*TASA*											
BANCO:												
COSTO FINANCIERO	3.5%											
CRÉDITO DE CORTO PLAZO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MINISTRACIÓN DEL CAPITAL				12,366,595	21,199,878	21,199,878	21,199,878	21,199,878	8,833,282	0	0	0
INTERESES			0	2,055,946	2,906,150	2,596,985	2,164,154	1,422,158	896,578	0	0	0
PAGO DE INTERESES			0	2,055,946	2,906,150	2,596,985	2,164,154	1,422,158	896,578	0	0	0
AMORTIZACIÓN A CAPITAL			0	12,366,595	21,199,878	21,199,878	21,199,878	21,199,878	8,833,282	0	0	0
SALDO FINAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO:												
LARGO PLAZO	*TASA*											
BANCO:												
COSTO FINANCIERO	3.5%											
CRÉDITO DE LARGO PLAZO		105,999,388	105,999,388	105,999,388	93,632,793	72,432,915	51,233,038	30,033,160	8,833,282	0	0	0
MINISTRACIÓN DEL CAPITAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTERESES			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DE INTERESES			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORTIZACIÓN A CAPITAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALDO FINAL			105,999,388	93,632,793	72,432,915	51,233,038	30,033,160	8,833,282	0	0	0	0
BANCO:												
COSTO FINANCIERO	0%											
CRÉDITO DE LARGO PLAZO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MINISTRACIÓN DEL CAPITAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTERESES DEL PERÍODO			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DE INTERESES			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORTIZACIONES DE CAPITAL			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALDO INSOLUTO (FINAL)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RESUMEN:											
AMORTIZACIONES DE CAPITAL CORTO PLAZO			0	12,366,595	21,199,878	21,199,878	21,199,878	21,199,878	8,833,282	0	0	0
AMORTIZACIONES DE CAPITAL LARGO PLAZO			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALDOS DE CAPITAL A CORTO PLAZO			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALDOS DE CAPITAL A LARGO PLAZO			105,999,388	93,632,793	72,432,915	51,233,038	30,033,160	8,833,282	0	0	0	0
GASTOS FINANCIEROS CORTO Y LARGO PLAZO			0	2,055,946	2,906,150	2,596,985	2,164,154	1,422,158	896,578	0	0	0

ELABORÓ:

DIRECCIÓN ADJUNTA DE INGENIERÍA FINANCIERA

Credito :	Habilitacion ó Avio
Monto :	#¡REF!
Plazo :	0 años
Periodo de Gracia	0 años
Tasa de int. :	#¡REF!

Periodo		Ministracion	Monto	Interes	Amortizacion	Pago Total	Saldo Final
1	Sep-00	0	0	0	0	0	0
2	Dic-00		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
3	Mar-01		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
4	Jun-01		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
5	Sep-01		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
6	Dic-01		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
7	Mar-02		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
8	Jun-02		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
9	Sep-02	0	0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
10	Dic-02		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
11	Mar-03		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
12	Jun-03		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
13	Sep-03		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
14	Dic-03		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
15	Mar-04		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
16	Jun-04		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
17	Sep-04		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
18	Dic-04		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
19	Mar-05		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
20	Jun-05		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
21	Sep-05		0	#¡REF!	0	#¡REF!	0
				#¡REF!	0	#¡REF!	

Credito :	Habilitacion ó Avio
Monto :	0
Plazo :	0 años
Periodo de Gracia	0 meses
Tasa de int. :	0%

Periodo		Ministracion	Monto	Interes	Amortizacion	Pago Total	Saldo Final
1	Jun-00	0	0	0	0	0	0
2	Sep-00		0	0	0	0	0
3	Dic-00		0	0	0	0	0
4	Mar-01		0	0	0	0	0
5	Jun-01		0	0	0	0	0
6	Sep-01		0	0	0	0	0
7	Dic-01		0	0	0	0	0
8	Mar-02		0	0	0	0	0
9	Jun-02		0	0	0	0	0
				0	0	0	

Credito	:	Refaccionario
Monto	:	105,999,388
Plazo	:	0 años
Periodo de Gracia		0 años
Tasa de int.	:	4%

Periodo		Ministracion	Monto	Interes	Amortizacion	Pago Total	Saldo Final
1	Jun-00	105,999,388	105,999,388	927,495	0	927,495	105,999,388
2	Sep-00		105,999,388	927,495	0	927,495	105,999,388
3	Dic-00		105,999,388	927,495	0	927,495	105,999,388
4	Mar-01		105,999,388	927,495	0	927,495	105,999,388
5	Jun-01		105,999,388	927,495	26,499,847	27,427,342	79,499,541
6	Sep-01		79,499,541	695,621	0	695,621	79,499,541
7	Dic-01		79,499,541	695,621	0	695,621	79,499,541

8	Mar-02		79,499,541	695,621	0	695,621	79,499,541
9	Jun-02		79,499,541	695,621	26,499,847	27,195,468	52,999,694
10	Sep-02		52,999,694	463,747	0	463,747	52,999,694
11	Dic-02		52,999,694	463,747	0	463,747	52,999,694
12	Mar-03		52,999,694	463,747	0	463,747	52,999,694
13	Jun-03		52,999,694	463,747	26,499,847	26,963,594	26,499,847
14	Sep-03		26,499,847	231,874	0	231,874	26,499,847
15	Dic-03		26,499,847	231,874	0	231,874	26,499,847
16	Mar-04		26,499,847	231,874	0	231,874	26,499,847
17	Jun-04		26,499,847	231,874	26,499,847	26,731,721	0
				10,202,441	105,999,388	116,201,829	

Credito :	Refaccionario

Monto	:	0
Plazo	:	5 años
Periodo de Gracia		2 años
Tasa de int.	:	0%

Periodo		Ministracion	Monto	Interes	Amortizacion	Pago Total	Saldo Final
1	Sep-00	0	0	0	0	0	0
2	Dic-00	0	0	0	0	0	0
3	Mar-01		0	0	0	0	0
4	Jun-01		0	0	0	0	0
5	Sep-01		0	0	0	0	0
6	Dic-01		0	0	0	0	0
7	Mar-02		0	0	0	0	0
8	Jun-02		0	0	0	0	0
9	Sep-02		0	0	0	0	0
10	Dic-02		0	0	0	0	0
11	Mar-03		0	0	0	0	0
12	Jun-03		0	0	0	0	0
13	Sep-03		0	0	0	0	0
14	Dic-02		0	0	0	0	0
15	Mar-03		0	0	0	0	0
16	Jun-03		0	0	0	0	0
17	Sep-03		0	0	0	0	0
18	Dic-02		0	0	0	0	0
19	Mar-03		0	0	0	0	0
20	Jun-03		0	0	0	0	0
21	Sep-03		0	0	0	0	0
22	Dic-02		0	0	0	0	0
				0	0	0	

FlorFutura, S.A. de C.V.

PREMISAS GENERALES DE OPERACIÓN

(cifras en pesos)

PROYECCIONES

CONCEPTO/AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
No. de días	**360**	**360**	**360**	**360**	**360**	**360**	**360**	**360**	**360**	**360**
VENTAS:										
Caja para operación										
Días de venta	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Cuentas por cobrar										
Días de venta	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
INVENTARIOS:	**123**	**123**	**123**	**123**	**123**	**123**	**123**	**123**	**123**	**123**
Materias Primas										
Días sobre materias primas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Productos en proceso										
Días sobre materias primas	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Días sobre envases y empaques										
Producto terminado										
Días sobre materias primas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PROVEEDORES:										
Días sobre materias primas	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

FlorFutura, S.A. de C.V.

ESTADO DE POSICIÓN FINANCIERA

(cifras en pesos)

PROYECCIONES

CONCEPTO/PERIODO	Sit. Actual	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
ACTIVO:											
CIRCULANTE											
Flujo de Recursos		1,099,414	1,554,780	8,278,959	38,800,926	76,200,061	93,536,958	147,649,884	215,138,391	282,671,589	355,324,894
Caja, Bancos e Inversiones	10,774,192	300,000	654,059	1,458,734	2,159,899	2,219,244	2,337,382	2,387,073	2,507,201	2,554,376	2,677,020
Cuentas Por Cobrar	0	0	5,606,224	12,503,437	18,513,420	19,022,090	20,034,702	20,460,623	21,490,293	21,894,650	22,945,883
Inventarios	0	8,646,792	8,646,792	9,668,697	11,392,651	12,366,871	12,763,469	13,727,986	14,218,271	14,990,431	14,990,431
Otros activos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras activos circulantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA:	10,774,192	10,046,206	16,461,856	31,909,827	70,866,896	109,808,267	128,672,511	184,225,565	253,354,156	322,111,047	395,938,228
FIJO:	161,971,262										
Terrenos	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000	9,240,000
Construcciones e Instalaciones	8,138,543	8,138,543	8,138,543	8,138,543	8,138,543	8,138,543	8,138,543	8,138,543	8,138,543	8,138,543	8,138,543
Maquinaria y Equipos	120,297,719	120,297,719	120,297,719	120,297,719	120,297,719	120,297,719	120,297,719	120,297,719	120,297,719	120,297,719	120,297,719
Equipo de Transporte	3,230,000	3,230,000	3,230,000	3,230,000	3,230,000	3,230,000	3,230,000	3,230,000	3,230,000	3,230,000	3,230,000
Otros activos fijos	21,065,000	21,065,000	21,065,000	21,670,000	21,670,000	22,275,000	46,875,000	47,480,000	47,480,000	48,085,000	48,085,000
Subtotal:	161,971,262	161,971,262	161,971,262	162,576,262	162,576,262	163,181,262	187,781,262	188,386,262	188,386,262	188,991,262	188,991,262
Depreciación acumulada:		0	17,477,199	34,954,398	52,431,597	69,908,796	86,739,995	103,571,194	120,402,393	137,233,592	154,064,791
SUMA:	161,971,262	161,971,262	144,494,063	127,621,864	110,144,665	93,272,466	101,041,267	84,815,068	67,983,869	51,757,670	34,926,471
DIFERIDO:											
Gastos Preoperativos:	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902
Otros activos diferidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal:	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902	9,094,902
Amort. gasto preoperativos:	0	0	909,490	1,818,980	2,728,471	3,637,961	4,547,451	5,456,941	6,366,431	7,275,922	8,185,412
SUMA:	9,094,902	9,094,902	8,185,412	7,275,922	6,366,431	5,456,941	4,547,451	3,637,961	2,728,471	1,818,980	909,490
TOTAL ACTIVO:	**181,840,356**	**181,112,370**	**169,141,330**	**166,807,613**	**187,377,992**	**208,537,674**	**234,261,229**	**272,678,594**	**324,066,495**	**375,687,697**	**431,774,188**
PASIVO:											
CORTO PLAZO:											
Proveedores	0	0	1,506,640	4,650,931	8,355,858	12,377,605	16,528,327	20,992,713	25,616,541	30,491,478	35,366,415
Pasivos bancarios a corto plazo	0	12,366,595	21,199,878	21,199,878	21,199,878	21,199,878	8,833,282	0	0	0	0
Acreedores Diversos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Pasivos Circulantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA:	0	12,366,595	22,706,517	25,850,809	29,555,736	33,577,483	25,361,609	20,992,713	25,616,541	30,491,478	35,366,415
LARGO PLAZO:											
Pasivos bancarios a largo plazo	105,999,388	93,632,793	72,432,915	51,233,038	30,033,160	8,833,282	0	0	0	0	0
Otros pasivos de largo plazo	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
SUMA:	107,999,388	95,632,793	74,432,915	53,233,038	32,033,160	10,833,282	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
CAPITAL:	73,840,968	73,840,968	73,840,968	73,840,968	73,840,968	73,840,968	73,840,969	73,840,968	73,840,968	73,840,968	73,840,968
Capital Social	47,296,629	47,296,629	47,296,629	47,296,629	47,296,629	52,605,497	60,568,799	73,840,968	73,840,968	73,840,968	73,840,968
Aportación FOCIR	26,544,339	26,544,339	26,544,339	26,544,339	26,544,339	21,235,471	13,272,169	0	0	0	0
Partidas no reconocidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras cuentas de capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultados ejercicios anteriores	0	0	-727,986	-1,839,070	13,882,798	51,948,128	90,285,941	133,058,651	175,844,913	222,608,986	269,355,251
Resultados del ejercicio	0	-727,986	-1,111,084	15,721,869	38,065,329	38,337,813	42,772,710	42,786,261	46,764,073	46,746,265	51,211,555
SUMA:	73,840,968	73,112,982	72,001,898	87,723,766	125,789,096	164,126,909	206,899,620	249,685,881	296,449,954	343,196,219	394,407,774
TOTAL PASIVO Y CAPITAL:	**181,840,356**	**181,112,370**	**169,141,330**	**166,807,613**	**187,377,992**	**208,537,674**	**234,261,229**	**272,678,594**	**324,066,495**	**375,687,697**	**431,774,188**

FlorFutura, S.A. de C.V.

ESTADO DE RESULTADOS

(cifras en pesos)

PROYECCIONES

CONCEPTO/AÑO		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ventas		0	33,637,344	75,020,624	111,080,520	114,132,543	120,208,215	122,763,735	128,941,756	131,367,901	137,675,297
MENOS:											
Descuentos sobre ventas											
Devoluciones y Rebajas sobre ventas											
VENTAS NETAS		0	33,637,344	75,020,624	111,080,520	114,132,543	120,208,215	122,763,735	128,941,756	131,367,901	137,675,297
COSTO DE LO VENDIDO:											
Ctos. De Producción		0	13,559,758	28,298,625	33,344,344	36,195,721	37,356,494	40,179,471	41,614,452	43,874,433	43,874,433
CONTRIBUCIÓN MARGINAL		0	20,077,586	46,721,999	77,736,177	77,936,822	82,851,720	82,584,264	87,327,304	87,493,468	93,800,864
% CONTRIBUCIÓN:		#¡DIV/0!	59.69	62.28	69.98	68.29	68.92	67.27	67.73	66.60	68.13
COSTO FIJO:											
Depreciación y Amortización		0	18,386,689	18,386,689	18,386,689	18,386,689	17,740,689	17,740,689	17,740,689	17,740,689	17,740,689
UTILIDAD BRUTA		0	1,690,897	28,335,310	59,349,487	59,550,132	65,111,031	64,843,575	69,586,614	69,752,779	76,060,174
GASTOS DE OPERACIÓN:											
Gastos de Administración		330,921	330,921	1,726,545	1,823,507	1,926,475	2,016,574	2,111,371	2,186,777	2,262,183	2,337,589
Gastos de Comercialización y Venta		397,065	415,113	2,165,808	2,784,708	2,941,952	3,079,544	3,224,309	3,339,463	3,454,617	3,569,771
UTILIDAD DE OPERACIÓN		-727,986	944,862	24,442,956	54,741,272	54,681,706	60,014,913	59,507,895	64,060,375	64,035,979	70,152,815
COSTO INTEGRAL DEL FINAN.											
Otros Gastos (productos)		0	2,055,946	2,906,150	2,596,985	2,164,154	1,422,158	896,578	0	0	0
UTILIDAD ANTES DEL IMP.		-727,986	-1,111,084	21,536,806	52,144,287	52,517,552	58,592,754	58,611,317	64,060,375	64,035,979	70,152,815
I.S.R.		0	0	3,661,257	8,864,529	8,927,984	9,960,768	9,963,924	10,890,264	10,886,116	11,925,978
P.T.U.		0	0	2,153,681	5,214,429	5,251,755	5,859,275	5,861,132	6,406,037	6,403,598	7,015,281
UTILIDAD NETA	0	-727,986	-1,111,084	15,721,869	38,065,329	38,337,813	42,772,710	42,786,261	46,764,073	46,746,265	51,211,555

FlorFutura, S.A. de C.V.

FLUJO DE CAJA

(cifras en pesos)

PROYECCIONES

CONCEPTO/AÑO	SIT. ACT.	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
FLUJO OPERATIVO											
ORIGEN											
UTILIDAD NETA		-727,986	-1,111,084	15,721,869	38,065,329	38,337,813	42,772,710	42,786,261	46,764,073	46,746,265	51,211,555
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN		0	18,386,689	18,386,689	18,386,689	18,386,689	17,740,689	17,740,689	17,740,689	17,740,689	17,740,689
TOTAL		-727,986	17,275,605	34,108,558	56,452,019	56,724,502	60,513,400	60,526,951	64,504,763	64,486,954	68,952,244
(+) FUENTES OPERACIÓN DE FONDOS											
PROVEEDORES Y ACREEDORES		0	1,506,640	3,144,292	3,704,927	4,021,747	4,150,722	4,464,386	4,623,828	4,874,937	4,874,937
APLICACIÓN											
(-) USOS DE FONDOS DE OPERACIÓN											
CAJA OPERATIVA		-10,474,192	354,059	804,675	701,165	59,345	118,138	49,691	120,128	47,175	122,644
CUENTAS POR COBRAR		0	5,606,224	6,897,213	6,009,983	508,670	1,012,612	425,920	1,029,670	404,358	1,051,233
INVENTARIOS		8,646,792	0	1,021,905	1,723,954	974,221	396,597	964,517	490,285	772,160	0
TOTAL		-1,827,400	5,960,284	8,723,793	8,435,101	1,542,236	1,527,348	1,440,128	1,640,083	1,223,693	1,173,876
TOTAL FLUJO OPERATIVO		1,099,414	12,821,961	28,529,057	51,721,844	59,204,013	63,136,774	63,551,209	67,488,507	68,138,198	72,653,305
FLUJO NO OPERATIVO											
APORTACIONES	47,296,629	0	0	0	0	5,308,868	7,963,302	13,272,169	0	0	0
APORTACIONES FOCIR	26,544,339	0	0	0	0	-5,308,868	-7,963,302	-13,272,170	0	0	0
ACTIVO FIJO	161,971,262	0	0	605,000	0	605,000	24,600,000	605,000	0	605,000	0
PRÉSTAMOS DE LARGO PLAZO	105,999,388	0	-12,366,595	-21,199,878	-21,199,878	-21,199,878	-21,199,878	-8,833,282	0	0	0
CREDITO DE CORTO PLAZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO DIFERIDO	9,094,902	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO NETO GENERADO	8,774,192	1,099,414	455,366	6,724,179	30,521,967	37,399,136	17,336,896	54,112,926	67,488,507	67,533,198	72,653,304
SUPERÁVIT DE CAJA	**10,774,192**	**1,099,414**	**1,554,780**	**8,278,959**	**38,800,926**	**76,200,061**	**93,536,958**	**147,649,884**	**215,138,391**	**282,671,589**	**355,324,894**

FlorFutura, S.A. de C.V.

PARÁMETROS DE RENTABILIDAD

(cifras en pesos)

PROYECCIONES

CONCEPTO/AÑO	10 AÑOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VALOR PRESENTE NETO DEL FLUJO:												
VPN A 10 AÑOS	$64,642,647	-73,840,968	1,099,414	455,366	6,724,179	30,521,967	37,399,136	17,336,896	54,112,926	67,488,507	67,533,198	111,736,184
TASA DE DESCUENTO	15%											
VPN A 7 AÑOS	$34,123,019		1,099,414	455,366	6,724,179	30,521,967	37,399,136	17,336,896	156,148,923			
VPN A 5 AÑOS	$11,640,820		1,099,414	455,366	6,724,179	30,521,967	125,325,983					
TASA INTERNA DE RETORNO DEL FLUJO:												
(INVERSIÓN DE ACCIONISTAS)												
TIR A 10 AÑOS	25.94%	-73,840,968	1,099,414	455,366	6,724,179	30,521,967	37,399,136	17,336,896	54,112,926	67,488,507	67,533,198	111,736,184
TIR A 7 AÑOS	22.78%	-73,840,968	1,099,414	455,366	6,724,179	30,521,967	37,399,136	17,336,896	156,148,923			
TIR A 5 AÑOS	18.70%	-73,840,968	1,099,414	455,366	6,724,179	30,521,967	125,325,983					
PERÍODO DE RECUPERACIÓN (PAYBACK)	4 AÑOS											
	11 MESES											

#¡REF!

#¡REF!

CONCEPTO/AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura total de financiamiento (veces)	**N.A.**	**1.34**	**1.78**	**3.07**	**3.13**	**3.44**	**N.A.**	**N.A.**	**N.A.**	**N.A.**
EBITDA (Utilidad de Operación + Depreciación)	-727,986	19,331,552	42,829,645	73,127,961	73,068,395	77,755,602	77,248,584	81,801,064	81,776,668	87,893,504
Costo integral de financiamiento + amortizaciones	0	14,422,542	24,106,027	23,796,863	23,364,032	22,622,036	9,729,860	0	0	0
	-72,741,554	-72,286,188	-65,562,009	-35,040,042	2,359,093	19,695,990	73,808,916	141,297,423	208,830,621	320,566,806
	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
	1,916.92	129.00	25.78	11.24	-1.63	-4.37	-13.12	-25.11	-22.43	
	0.00	0.00	0.00	11.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.24

FlorFutura, S.A. de C.V.

RAZONES FINANCIERAS

PROYECCIONES

(Cifras en PESOS, UNS y %)

CONCEPTO/AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
FACTOR DÍAS	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
CAPITAL DE TRABAJO	-2,320,389	-6,244,662	6,059,018	41,311,159	76,230,784	103,310,902	163,232,853	227,737,615	291,619,569	360,571,813
RELACIONES DE LIQUIDEZ										
RELACIÓN CIRCULANTE	0.81	0.72	1.23	2.40	3.27	5.07	8.78	9.89	10.56	11.20
PRUEBA DE ÁCIDO	0.11	0.34	0.86	2.01	2.90	4.57	8.12	9.34	10.07	10.77
CUENTAS POR COBRAR EN TERMINO DÍAS	#¡DIV/0!	60	60	60	60	60	60	60	60	60
INVENTARIO EN TERMINO DE DÍAS	#¡DIV/0!	230	123	123	123	123	123	123	123	123
CUENTAS POR PAGAR EN TERMINO DE DÍAS	#¡DIV/0!	40	59	90	123	159	188	222	250	290
VENTAS/CAPITAL DE TRABAJO	0	-5	12	3	1	1	1	1	0	0
CICLO DE EFECTIVO EN No. DE DÍAS	#¡DIV/0!	250	124	93	60	24	-5	-39	-67	-107
APALANCAMIENTO										
TOTAL PASIVOS/CAPITAL CONTABLE	130.80%	103.38%	60.68%	25.47%	6.60%	0.97%	0.80%	0.67%	0.58%	0.51%
ACTIVO CIRCULANTE/CAPITAL CONTABLE	13.74%	22.86%	36.38%	56.34%	66.90%	62.19%	73.78%	85.46%	93.86%	100.39%
TOTAL PASIVOS/TOTAL ACTIVOS	52.80%	44.01%	31.91%	17.10%	5.19%	0.85%	0.73%	0.62%	0.53%	0.46%
RELACIONES DE OPERACIÓN										
UTILIDAD BRUTA/VENTAS NETAS	#¡DIV/0!	5.03%	37.77%	53.43%	52.18%	54.17%	52.82%	53.97%	53.10%	55.25%
UTILIDAD DE OPERACIÓN/VENTAS NETAS	#¡DIV/0!	2.81%	32.58%	49.28%	47.91%	49.93%	48.47%	49.68%	48.75%	50.96%
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS/VENTAS	#¡DIV/0!	-3.30%	28.71%	46.94%	46.01%	48.74%	47.74%	49.68%	48.75%	50.96%
UTILIDAD NETA/ACTIVOS TOTALES	-0.40%	-0.66%	9.43%	20.31%	18.38%	18.26%	15.69%	14.43%	12.44%	11.86%
UTILIDAD NETA/CAPITAL CONTABLE	-1.54%	-2.35%	33.24%	80.48%	72.88%	70.62%	57.94%	63.33%	63.31%	69.35%
ROTACIÓN DE INVENTARIOS	0.00	3.89	7.76	9.75	9.23	9.42	8.94	9.07	8.76	9.18
VENTAS NETAS/ACTIVOS TOTALES	0.00%	19.89%	44.97%	59.28%	54.73%	51.31%	45.02%	39.79%	34.97%	31.89%
OTRAS RELACIONES FINANCIERAS										
VENTAS NETAS/CAPITAL CONTABLE	0.00%	46.72%	85.52%	88.31%	69.54%	58.10%	49.17%	43.50%	38.28%	34.91%
UTILIDAD NETA/VENTAS NETAS	#¡DIV/0!	-3.30%	20.96%	34.27%	33.59%	35.58%	34.85%	36.27%	35.58%	37.20%

#¡REF!

#¡REF!

FlorFutura, S.A. de C.V.

RAZONES FINANCIERAS

PROYECCIONES

(Cifras en PESOS, UNS y %)

CONCEPTO/AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
RELACIONES DE LIQUIDEZ										
RELACIÓN CIRCULANTE	0.81	0.72	1.23	2.40	3.27	5.07	8.78	9.89	10.56	11.20
PRUEBA DE ÁCIDO	0.11	0.34	0.86	2.01	2.90	4.57	8.12	9.34	10.07	10.77
CICLO DE EFECTIVO EN TERMINO DE DÍAS	#¡DIV/0!	250	124	93	60	24	-5	-39	-67	-107
APALANCAMIENTO										
TOTAL PASIVOS/TOTAL ACTIVOS	52.80%	44.01%	31.91%	17.10%	5.19%	0.85%	0.73%	0.62%	0.53%	0.46%
RELACIONES DE OPERACIÓN										
UTILIDAD NETA/CAPITAL SOCIAL	-1.54%	-2.35%	33.24%	80.48%	72.88%	70.62%	57.94%	63.33%	63.31%	69.35%

#¡REF!

#¡REF!

Tabla de Distribución Normal

normal	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,50000	0,50399	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,52790	0,53188	0,53586
0,1	0,53983	0,54380	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56356	0,56749	0,57142	0,57535
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59483	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,62930	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173
0,4	0,65542	0,65910	0,66276	0,66640	0,67003	0,67364	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,70540	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,72240
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,75490
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,76730	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,78230	0,78524
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891
1,0	0,84134	0,84375	0,84614	0,84849	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214
1,1	0,86433	0,86650	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,87900	0,88100	0,88298
1,2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147
1,3	0,90320	0,90490	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91308	0,91466	0,91621	0,91774
1,4	0,91924	0,92073	0,92220	0,92364	0,92507	0,92647	0,92785	0,92922	0,93056	0,93189
1,5	0,93319	0,93448	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408
1,6	0,94520	0,94630	0,94738	0,94845	0,94950	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449
1,7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95818	0,95907	0,95994	0,96080	0,96164	0,96246	0,96327
1,8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062
1,9	0,97128	0,97193	0,97257	0,97320	0,97381	0,97441	0,97500	0,97558	0,97615	0,97670
2,0	0,97725	0,97778	0,97831	0,97882	0,97932	0,97982	0,98030	0,98077	0,98124	0,98169
2,1	0,98214	0,98257	0,98300	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,98500	0,98537	0,98574
2,2	0,98610	0,98645	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,98840	0,98870	0,98899
2,3	0,98928	0,98956	0,98983	0,99010	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158
2,4	0,99180	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361
2,5	0,99379	0,99396	0,99413	0,99430	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,99520
2,6	0,99534	0,99547	0,99560	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643
2,7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,99720	0,99728	0,99736
2,8	0,99744	0,99752	0,99760	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807
2,9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3,7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997
4,0	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998

Tabla de Distribución Normal

normal	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-4,0	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002
-3,9	0,00005	0,00005	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00003	0,00003
-3,8	0,00007	0,00007	0,00007	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00005	0,00005	0,00005
-3,7	0,00011	0,00010	0,00010	0,00010	0,00009	0,00009	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008
-3,6	0,00016	0,00015	0,00015	0,00014	0,00014	0,00013	0,00013	0,00012	0,00012	0,00011
-3,5	0,00023	0,00022	0,00022	0,00021	0,00020	0,00019	0,00019	0,00018	0,00017	0,00017
-3,4	0,00034	0,00032	0,00031	0,00030	0,00029	0,00028	0,00027	0,00026	0,00025	0,00024
-3,3	0,00048	0,00047	0,00045	0,00043	0,00042	0,00040	0,00039	0,00038	0,00036	0,00035
-3,2	0,00069	0,00066	0,00064	0,00062	0,00060	0,00058	0,00056	0,00054	0,00052	0,00050
-3,1	0,00097	0,00094	0,00090	0,00087	0,00084	0,00082	0,00079	0,00076	0,00074	0,00071
-3,0	0,00135	0,00131	0,00126	0,00122	0,00118	0,00114	0,00111	0,00107	0,00104	0,00100
-2,9	0,00187	0,00181	0,00175	0,00169	0,00164	0,00159	0,00154	0,00149	0,00144	0,00139
-2,8	0,00256	0,00248	0,00240	0,00233	0,00226	0,00219	0,00212	0,00205	0,00199	0,00193
-2,7	0,00347	0,00336	0,00326	0,00317	0,00307	0,00298	0,00289	0,00280	0,00272	0,00264
-2,6	0,00466	0,00453	0,00440	0,00427	0,00415	0,00402	0,00391	0,00379	0,00368	0,00357
-2,5	0,00621	0,00604	0,00587	0,00570	0,00554	0,00539	0,00523	0,00508	0,00494	0,00480
-2,4	0,00820	0,00798	0,00776	0,00755	0,00734	0,00714	0,00695	0,00676	0,00657	0,00639
-2,3	0,01072	0,01044	0,01017	0,00990	0,00964	0,00939	0,00914	0,00889	0,00866	0,00842
-2,2	0,01390	0,01355	0,01321	0,01287	0,01255	0,01222	0,01191	0,01160	0,01130	0,01101
-2,1	0,01786	0,01743	0,01700	0,01659	0,01618	0,01578	0,01539	0,01500	0,01463	0,01426
-2,0	0,02275	0,02222	0,02169	0,02118	0,02068	0,02018	0,01970	0,01923	0,01876	0,01831
-1,9	0,02872	0,02807	0,02743	0,02680	0,02619	0,02559	0,02500	0,02442	0,02385	0,02330
-1,8	0,03593	0,03515	0,03438	0,03362	0,03288	0,03216	0,03144	0,03074	0,03005	0,02938
-1,7	0,04457	0,04363	0,04272	0,04182	0,04093	0,04006	0,03920	0,03836	0,03754	0,03673
-1,6	0,05480	0,05370	0,05262	0,05155	0,05050	0,04947	0,04846	0,04746	0,04648	0,04551
-1,5	0,06681	0,06552	0,06426	0,06301	0,06178	0,06057	0,05938	0,05821	0,05705	0,05592
-1,4	0,08076	0,07927	0,07780	0,07636	0,07493	0,07353	0,07215	0,07078	0,06944	0,06811
-1,3	0,09680	0,09510	0,09342	0,09176	0,09012	0,08851	0,08692	0,08534	0,08379	0,08226
-1,2	0,11507	0,11314	0,11123	0,10935	0,10749	0,10565	0,10383	0,10204	0,10027	0,09853
-1,1	0,13567	0,13350	0,13136	0,12924	0,12714	0,12507	0,12302	0,12100	0,11900	0,11702
-1,0	0,15866	0,15625	0,15386	0,15151	0,14917	0,14686	0,14457	0,14231	0,14007	0,13786
-0,9	0,18406	0,18141	0,17879	0,17619	0,17361	0,17106	0,16853	0,16602	0,16354	0,16109
-0,8	0,21186	0,20897	0,20611	0,20327	0,20045	0,19766	0,19489	0,19215	0,18943	0,18673
-0,7	0,24196	0,23885	0,23576	0,23270	0,22965	0,22663	0,22363	0,22065	0,21770	0,21476
-0,6	0,27425	0,27093	0,26763	0,26435	0,26109	0,25785	0,25463	0,25143	0,24825	0,24510
-0,5	0,30854	0,30503	0,30153	0,29806	0,29460	0,29116	0,28774	0,28434	0,28096	0,27760
-0,4	0,34458	0,34090	0,33724	0,33360	0,32997	0,32636	0,32276	0,31918	0,31561	0,31207
-0,3	0,38209	0,37828	0,37448	0,37070	0,36693	0,36317	0,35942	0,35569	0,35197	0,34827
-0,2	0,42074	0,41683	0,41294	0,40905	0,40517	0,40129	0,39743	0,39358	0,38974	0,38591
-0,1	0,46017	0,45620	0,45224	0,44828	0,44433	0,44038	0,43644	0,43251	0,42858	0,42465
0,0	0,50000	0,49601	0,49202	0,48803	0,48405	0,48006	0,47608	0,47210	0,46812	0,46414