



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

OSCAR GARCÍA ALONSO

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE :

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2013

La presente tesis titulada: **Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*)**, en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz; realizada por el alumno: OSCAR GARCÍA ALONSO, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

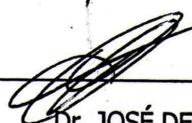
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



Dr. LUIS EDUARDO CHALITA TOVAR

ASESOR



Dr. JOSÉ DE JESÚS BRAMBILA PAZ

ASESOR



Dra. ALMA ALICIA GÓMEZ GÓMEZ

Montecillo, Texcoco, México, Enero de 2013.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por haberme otorgado la beca para poder realizar los estudios de maestría.

Al Colegio de Postgraduados, en especial al programa de Economía, por haberme dado la formación, el espacio y la oportunidad para el desarrollo de esta investigación.

A mi Consejo particular integrado por el Dr. Luis Eduardo Chalita Tovar, Dr. José de Jesús Brambila Paz, Dra. Alma Alicia Gómez Gómez y el M. Sc. Bartolome Cruz Galindo, por sus observaciones acertadas y sugerencias en la presente investigación.

A los profesores del programa de Economía que tuvieron influencia en mi formación académica, un sincero agradecimiento.

A mis compañeros quienes hicieron que mi estancia en el CP fuera una experiencia importante en la vida.

DEDICATORIAS

Gracias por la vida que aun me sigues permitiendo vivir, por todo lo bueno y malo, por todos los errores y aciertos, por todas las alegrías y lagrimas, por todos los éxitos y lecciones de vida, por los momentos gratos y las experiencias, por permitirme conocer gente buena aun en este mundo, gracias por fijar tus ojos en mi y hacerme sentirte cerca siempre.

A mi familia, sin su apoyo incondicional este trabajo y muchos aspectos en mi vida no tendrían el significado que hoy cobran, a mis padres: María de la Luz Alonso Luqués, a mi padre Rodolfo García Pavón, a mis hermanos: Rodolfo, Henry y Eduardo; también a mi cuñada y a la maravillosa división celular que el día de hoy nos permite disfrutar a la maravillosa sonrisa de María José, verla es como disfrutar el mejor espectáculo del mundo.

Particularmente, a ti, por creer en mí, por hacerme creer en mí mismo, por recordarme que las cosas buenas aun existen, que los sueños si se pone el suficiente esfuerzo un día se hacen realidad, por todo tu amor, tu comprensión, tus palabras de apoyo, por todo lo que dices y demuestras, por siempre estar conmigo, por tu preocupación, por tus oraciones, por todo madre mía dedico no solo este logro, si no cada día de mi vida, muchas gracias.

Gracias a todas aquellas personas que han hecho posible mi crecimiento no solo profesional sino personal... DLB.

Oscar García Alonso

INDICE

Resumen.....	14
Summary.....	15

I. CAPITULO UNO

1.1 Introducción.....	16
1.2 Antecedentes.....	21
1.3 Justificación.....	23
1.4 Planteamiento del problema económico.....	25
1.4.1 Objetivo.....	27
1.4.2 Hipótesis.....	27
1.4.3 Metodología utilizada.....	28

II. CAPITULO DOS. LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

2.1 Aspectos generales de un proyecto.....	29
2.2 Teoría de evaluación de proyectos.....	29
2.2.1 Evaluación financiera o privada.....	30
2.2.2 Principales indicadores y sus desventajas.....	30
2.2.2.1 Valor Actual Neto (VAN)	31
2.2.2.2 Relación Beneficio-Costo (B/C)	34
2.2.2.3 Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K)	35
2.2.2.4 Tasa Interna de Retorno (TIR)	36
2.2.2.5 Análisis de Sensibilidad.....	38
2.3 Teoría de opciones financieras.....	39
2.3.1 Opciones financieras.....	39
2.3.2 Variables que determinan el valor de una opción financiera y real.....	45
2.3.3 Métodos para el cálculo del valor de las opciones.....	48

2.3.3.1	Modelo binomial.....	49
2.3.3.2	Modelo general de un periodo.....	51
2.3.3.3	Modelo de dos periodos.....	53
2.3.3.4	Modelo de “n” periodos.....	54
2.3.3.5	Valoración mediante el uso del riesgo neutral.....	55
2.3.4	Precisión en el método binomial.....	57
2.4	Teoría de Opciones Reales.....	58
2.4.1	Tipos de Opciones Reales.....	59
III. CAPÍTULO TRES. DEFINICION DEL PROYECTO A FORMULAR.....		62
IV. CAPITULO CUATRO. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PREVISIONES SIN ELPROYECTO.....		63
V. CAPITULO CINCO. COMERCIALIZACIÓN DE ANTURIO		
5.1.	Importaciones Mexicanas de Anturio.....	67
5.2.	Exportaciones Mexicanas de Anturio.....	68
VI. CAPITULO SEIS. GENERALIDADES DEL ANTURIO		
6.1.	Definición del producto.....	70
6.2.	Características del producto.....	86
6.3.	Calidad del producto a obtener.....	86
6.4.	Precio y canal de comercialización del Anturio.....	90
6.5.	Estrategia comercial.....	90
6.5.1.	Producto.....	90
6.5.2.	Precio.....	91
6.5.3.	Plaza.....	91

6.5.4. Promoción	92
6.6. Dictamen comercial.....	92

VII. CAPITULO SIETE. INGENIERIA DEL PROYECTO

7.1. Macrolocalización.....	94
7.1.1. Características de la republica mexicana.....	94
7.1.2. Características del estado de Veracruz.....	97
7.2. Microlocalización.....	101
7.2.1. Características del municipio.....	101
7.2.2. Características de la comunidad.....	106
7.2.3. Ubicación del predio.....	108
7.3. Tamaño del proyecto.....	109
7.4. Ingeniería del proyecto.....	109
7.4.1. El producto y la materia prima.....	109
7.4.2. Proceso productivo.....	110
7.4.3. Necesidades de maquinaria y equipo.....	127
7.4.4. Requerimientos de infraestructura y obra civil.....	131

VIII. CAPITULO OCHO. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

8.1. Constitución de la figura jurídica.....	133
8.2. Propuesta de valor de la empresa.....	134
8.3. Principios básicos de la organización.....	134
8.4. Organigrama de la organización y sus funciones.....	135

IX. CAPITULO NOVENO. NECESIDADES FINANCIERAS DEL PROYECTO

9.1. Presupuesto y calendario de inversión.....	138
9.2. Costo de operación.....	138
9.3. Capital incremental de trabajo.....	138
9.4. Valor de la depreciación anual.....	139
9.5. Presupuesto de reinversión.....	139
9.6. Valor de rescate o residual.....	139
9.7. Fuentes de financiamiento.....	139
9.8. Necesidades de financiamiento y sus estructuras.....	140
9.9. Amortización del crédito.....	141
9.10. Costos totales del proyecto.....	141
9.11. Presupuesto de ingresos.....	142
9.12. Estado de resultados o de pérdidas y ganancias.....	143
9.13. Flujos de efectivo o de caja.....	144
9.14. Balance general inicial.....	144
9.15. Periodo de recuperación del capital.....	144

**X. CAPITULO DECIMO. EVALUACION DEL PROYECTO CON EL ENFOQUE
TRADICIONAL**

10.1. Razones financieras.....	146
10.2. Análisis financiero.....	146
10.2.1. Valor Actual Neto (VAN)	147
10.2.2. Relación Beneficio Costo (B/C)	147
10.2.3. Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K)	148
10.2.4. Tasa Interna de Retorno (TIR)	148
10.3. Punto de equilibrio.....	148
10.4. Impacto económico.....	150

10.5. Impacto social.....	150
10.6. Impacto ambiental.....	151
10.7. Análisis de sensibilidad.....	152

**XI. CAPITULO DECIMO PRIMERO. EVALUACION DEL PROYECTO CON EL
ENFOQUE DE OPCIONES REALES**

11.1. Evaluación del proyecto: opción de expansión.....	155
11.2. Evaluación del proyecto: opción de contracción.....	161
11.3. Evaluación del proyecto: opción de abandono.....	164
11.4. Evaluación del proyecto: Opción estratégica.....	167

**XII. CAPITULO DECIMO SEGUNDO. CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES.....172**

XIII. CAPITULO DECIMO TERCERO. LITERATURA CITADA.....176

CALCULOS.....178

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Equivalencia entre las opciones financieras y las Opciones Reales.....	59
Cuadro 2. Importaciones mexicanas de Anturio (Kg).....	67
Cuadro 3. Exportaciones mexicanas de Anturio (Kg).....	68
Cuadro 4. Características del Anturio por variedades.....	86
Cuadro 5. Clasificación de las flores de Anturio según tamaño.....	89
Cuadro 6. Precio de la flor de Anturio según tamaño.....	91
Cuadro 7. Servicio públicos del municipio de Cuitláhuac.....	103
Cuadro 8. Características de cultivares en la unidad de producción.....	110
Cuadro 9. Características de fertilizante Peters especial.....	116
Cuadro 10. Requerimientos por periodo de Peters especial.....	117
Cuadro 11. Características del Acido Fosfórico.....	117
Cuadro 12. Requerimientos por periodo de Acido Fosfórico.....	118
Cuadro 13. Características de Antrax e Intermicin.....	119
Cuadro 14. Requerimientos por periodo de Antrax e Intermicin.....	120
Cuadro 15. Requerimientos por periodo de Ridomil.....	121
Cuadro 16. Características de Furadan y Agrimec.....	122
Cuadro 17. Requerimientos por periodo de Furadan y Agrimec.....	122
Cuadro 18. Clasificación de Anturio en la Central de Abastos.....	126
Cuadro 19. Estructura y Ministración del financiamiento total (miles de pesos)...	141

**Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el
municipio de Cuitláhuac, Veracruz.**

Cuadro 20. Presupuesto de costos totales de producción.....	142
Cuadro 21. Presupuesto de ingresos brutos.....	143
Cuadro 22. Periodo de recuperación del capital (pesos de 2011).....	144
Cuadro 23. Costos y beneficios corrientes del proyecto (pesos de 2011).....	147
Cuadro 24. Determinación del punto de equilibrio.....	149
Cuadro 25. Ingreso con y sin proyecto.....	150
Cuadro 26. Impacto del proyecto sobre el medio ambiente.....	151
Cuadro 27. Análisis de sensibilidad con incremento en costos.....	152
Cuadro 28. Análisis de sensibilidad con disminución en precio.....	153
Cuadro 29. Análisis de sensibilidad con incrementos en costos y disminución en precio a la par.....	153
Cuadro 30. Inversión total requerida de Anturio (pesos 2011).....	154
Cuadro 31. Probabilidades asociadas a cada nodo del último año.....	159
Cuadro 32. Presupuesto de inversión.....	178
Cuadro 33. Calendario de inversión.....	180
Cuadro 34: Presupuestos de costos de operación.....	182
Cuadro 35. Presupuesto del capital incremental de trabajo.....	183
Cuadro 36. Valor de depreciación.....	184
Cuadro 37. Presupuesto de reinversión.....	185
Cuadro 38. Valor de depreciación-valor residual.....	185
Cuadro 39. Crédito refaccionario.....	186
Cuadro 40. Balance general inicial.....	186

Cuadro 41. Estado de pérdidas y ganancias.....	188
Cuadro 42. Flujo de caja.....	189
Cuadro 43. Flujo de fondos para calcular la rentabilidad del proyecto.....	190
Cuadro 44. Determinación del punto de equilibrio.....	191

INDICES DE FIGURAS

Figura 1. Árbol binomial del valor del active subyacente.....	53
Figura 2. Árbol binomial de valor del activo subyacente.....	57
Figura 3. Estado de Veracruz.....	97
Figura 4. Ubicación del municipio de Cuitláhuac.....	101
Figura 5. Localización de Comunidad el Tamarindo.....	106
Figura 6. Localización del predio.....	108
Figura 7. Organigrama de la Empresa.....	136
Figura 8. Árbol binomial del valor del proyecto.....	158
Figura 9. Árbol binomial del valor del proyecto.....	160
Figura 10. Árbol binomial del valor del proyecto.....	162
Figura 11. Árbol binomial del valor del proyecto.....	163
Figura 12. Árbol binomial del valor del proyecto.....	165
Figura 13. Árbol binomial, cálculo de la opción de abandono.....	166
Figura 14. Árbol binomial del valor del proyecto.....	168
Figura 15. Árbol binomial del valor del proyecto.....	169

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Valor de las diferentes opciones del proyecto.....	170
---	-----

DIAGRAMAS

Diagrama 1: perfil para el comprador de una call.....	42
Diagrama 2: perfil para el vendedor de una call.....	42
Diagrama 3: Perfil para el comprador de una put.....	43
Diagrama 4: Perfil para el vendedor de una put.	43

FACTIBILIDAD FINANCIERA PARA LA PRODUCCIÓN DE ANTURIO (*ANTHURIUM ANDREANUM*), EN EL MUNICIPIO DE CUITLÁHUAC, VERACRUZ.

Oscar García Alonso, MC

Colegio de Postgraduados, 2013.

RESUMEN

Al ser evaluado el proyecto para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz, en la forma tradicional, se obtuvo un VAN de \$132,986, una Relación Beneficio-Costo (B/C) de 1.07, una Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K) de 1.274 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 17%, por lo cual se llega a la conclusión de la factibilidad del proyecto. Al ser evaluado con la técnica de Opciones Reales bajo los escenarios de expansión, contracción, abandono y Opción estratégica, se obtuvieron los siguientes resultados: \$169,209.26, \$147,894.73, \$145,798.53, \$184,038.33; respectivamente para cada una de los escenarios, por lo que se determina que los escenarios más importantes son el de Opción estratégica y la opción de expansión. La diferencia existente entre el valor sin flexibilidad y la Opciones Reales, representa el valor de cada escenario, se tiene: \$36,223.23, \$14,908.69, \$12,812.49 y \$51,052.30 respectivamente para cada uno de los escenarios.

Palabras Clave: *Anthurium andreanum*, VAN, RBC, TIR, RBIN, Opciones Reales.

FINANCIAL FACTIBILITY FOR THE PRODUCTION OF ANTURIO (ANTHURIUM ANDREANUM), IN CUITLAHUAC, VERACRUZ.

Oscar García Alonso, MC

Colegio de Postgraduados, 2013.

ABSTRACT

To be evaluated the project for the production of Anturio (*Anthurium andreanum*), in the municipality of Cuitlahuac, Veracruz, in the traditional way, we obtained a range from \$132,986, a benefit-cost ratio (b/c) 1.07, a net Beneficio-inversion ratio (I) of 1.274 and an internal rate of return (IRR) of 17%, which comes to the conclusion of the feasibility of the project. To be evaluated with the technique of real options under scenarios of expansion, contraction, abandonment and strategic option, the following results were obtained: \$169,209.26, \$147,894.73, \$145,798.53, \$184,038.33; respectively for each of the scenarios, so are determined to be the most important scenarios of strategic choice and the option of expanding. The difference between the value without flexibility and the real options, represents the value of each scenario, there is: \$36,223.23, \$14,908.69, \$12,812.49 and \$51,052.30 respectively for each of the scenarios.

Key words: *Anthurium andreanum*, VAN, RBC, TIR, RBIN, real options

I. CAPITULO UNO.

1.1 Introducción

El cultivo de flores con fines ornamentales en México es una práctica antigua de importancia cultural, su venta depende del tipo de celebraciones. En la variedad está el gusto y en plantas ornamentales y flores no es la excepción. El incremento en el consumo en los últimos años se debe a que existe una mayor diversidad de flores, predominada por rosas, crisantemos, claveles y tulipanes, en la actualidad flores tropicales como orquídeas, bromelias, heliconias y anturios están acaparando un nicho importante del mercado de flores de corte. Otro de los factores que inciden es el incremento poblacional.

En México el anturio, es un artículo no tradicional. Planta tropical y exótica, su cultivo se realiza principalmente en el Estado de Veracruz, desde hace 50 años, en la región central (Córdoba, Fortín). A pesar de que su cultivo no es reciente no se tienen datos del mercado y preferencias.

En la actualidad, el mundo se rige bajo una economía basada en el uso del petróleo, el gas y el carbón; siendo estas las materias primas imprescindibles para la obtención de otros productos que a su vez generaran bienes y servicios finales. Sin embargo, en un futuro el mundo será regido por la Bioeconomía, la cual sustenta que es el consumidor el eje central de las decisiones de producción de toda empresa; y las empresas tienen que ser parte del valor neto si desean ofrecer sus productos a un segmento particular de consumidores; entre otras características importantes (Brambila, 2006).

El uso de biocombustibles será un cambio que tendrá consecuencias en países cuya economía está basada en la producción de petróleo, siendo México uno de

ellos. Los cambios serán a tal grado que los precios de las materias primas serán cada vez más volátiles, por lo que se tendrá cada vez menos certidumbre en el éxito de un proyecto de inversión (Hernández, 2009).

La volatilidad de los precios de las materias primas implica que un proyecto evaluado con las técnicas tradicionales como son el Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio-Costo (B/C), Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K), Tasa Interna de Retorno (TIR) y el respectivo análisis de sensibilidad, no es garantía de éxito en su ejecución práctica, ya que estas técnicas dan por hecho que el proyecto tendrá un flujo de fondos que se conoce de ante mano a lo largo de la vida del proyecto, ignorando que las condiciones cambian a través del tiempo.

Este error trae como consecuencia que proyectos que hoy presentan un VAN positivo, no sean rentables en la práctica cuando los precios de las materias primas suben (Hernández, 2009).

El problema con las técnicas tradicionales como el Valor Presente Neto es que fueron desarrollados para evaluar bonos o activos, donde el gerente de una empresa no tiene más que decidir si invierte o no invierte, es básicamente un supuesto de una administración pasiva. Pero cuando se trata de decisiones de proyectos reales el gerente de una empresa tiene varias opciones desde el inicio del proyecto y va adecuando el proyecto según se presentan los resultados.

Entonces el supuesto de una administración pasiva, ya no es el adecuado y hay que reinventar las herramientas de evaluación cuando se tiene una administración flexible que puede enfrentar diferentes escenarios y puede optar por diferentes estrategias (Brambila, 2006).

Ante esta situación de mayor riesgo e incertidumbre, han surgido instrumentos y metodologías que a diferencia de las técnicas tradicionales de evaluación de proyectos, logran administrar el factor riesgo, siendo uno de estos instrumentos las Opciones Reales. Este instrumento permite una mejor evaluación de un proyecto, y por lo tanto, disminuye la posibilidad de fracaso de un proyecto en la práctica. También, con esta nueva metodología se logra que el financiamiento público (programas de gobierno) y/o privado (banca comercial, entre otros) no se pierda tan fácilmente ante escenarios adversos, los cuales pudiesen llevar a un proyecto que fue evaluado en la forma tradicional a la bancarrota.

Las técnicas tradicionales de evaluación de proyectos, Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno, omiten un hecho fundamental que debe tenerse presente al momento de realizar una inversión: los Proyectos son dinámicos, es decir, las situaciones, las circunstancias o el ambiente en el cual se desarrolla un Proyecto van cambiando, y así una inversión rentable en un momento puede transformarse en deficitaria en otro. Para dar cuenta de esta característica fundamental de toda inversión surgen técnicas alternativas que están directamente asociadas a la administración o gestión del proyecto (Bacchini, 2007).

Es decir, no se debe pensar solamente si es conveniente o no invertir, también se debe preguntar si es más conveniente esperar un tiempo y realizar la inversión en otro momento. A su vez, una vez en marcha el proyecto, se puede expandir si las cosas así lo ameritan, o bien achicarlo si los resultados no son tan buenos como se esperaba. En el peor de los casos, hay ocasiones en que un proyecto que se espera que sea rentable resulta ser un fracaso, con lo cual la mejor alternativa podría ser abandonarlo y liquidar los activos destinados al mismo (Bacchini, 2007).

La metodología que contempla las características descritas en el párrafo anterior es conocida como Opciones Reales. Son oportunidades de tomar una decisión

determinada en beneficio del resultado del proyecto y, por consiguiente, tienen un valor asociado. Al incluir el valor de estas oportunidades (diferir, abandonar, expandir), un proyecto que las técnicas tradicionales rechazarían puede convertirse en una buena elección a la hora de invertir. Las Opciones Reales son un derecho, pero no una obligación, de tomar una acción a un determinado costo por un período predeterminado (Bacchini, 2007).

La ventaja que presentan las Opciones Reales es que al evaluar un proyecto por esta metodología, permite obtener su valor real, es decir el que le otorga el mercado de valores. La teoría de Opciones Reales reconoce que todo proyecto tiene un conjunto de opciones que agregan valor al permitir tomar decisiones, una vez que los hechos ocurrieron (decisiones contingentes a los hechos); sin embargo, las técnicas tradicionales no son capaces de captar dichas opciones, por lo que los proyectos quedan subvaluados. Por lo tanto, la función de las Opciones Reales es el de maximizar el valor obtenido por los instrumentos tradicionales, mediante la incorporación al valor obtenido por estas últimas del valor de las opciones (Domínguez, 2009).

Por lo cual esta tesis tiene como objetivo principal evaluar el proyecto de inversión para la producción de anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz, a través de la integración de las técnicas tradicionales de evaluación de proyectos y el enfoque de Operaciones Reales.

El contenido de este trabajo de investigación se ordena en capítulos. El primer capítulo contempla la introducción, que a su vez está compuesta por antecedentes, justificación, planteamiento del problema económico, objetivos, hipótesis, así como la metodología que se siguió en la realización de la presente investigación.

El segundo capítulo se refiere al marco teórico. En él se expone la teoría en la que se fundamenta la investigación como: la teoría de evaluación de proyectos, la teoría de opciones financieras y la teoría de Opciones Reales.

El tercer capítulo trata de la definición del proyecto a formular, en el se determina la superficie en la que se instalara la unidad de producción, numero de plantas en la unidad y la producción esperada en dicha unidad de producción, el cuarto capítulo expone el análisis y diagnostico de la situación actual y previsiones sin el proyecto

El quinto capítulo trata sobre la comercialización del Anturio, en el se muestran estadísticas de importaciones y exportaciones de la flor, el sexto capítulo hace referencia a las generalidades del anturio, en el cual se observan temas como definición, distribución, características y enfermedades del anturio. Por otro lado, se contempla el dictamen comercial.

El séptimo desarrolla la ingeniería del proyecto, en el se encontrara la macro y micro localización del proyecto, necesidades de maquinaria y materia prima, el octavo muestra la organización de la empresa.

El capítulo noveno presenta las necesidades financieras del proyecto, posteriormente, en el decimo capítulo se muestra la evaluación tradicional del proyecto, en el decimo primer capítulo se muestra la evaluación del proyecto bajo opciones reales, el capítulo decimo segundo muestra las conclusiones y recomendaciones, las cuales relacionan el punto de partida de la investigación con los objetivos y los resultados hallados, finalmente el capítulo decimo tercero muestra la bibliografía consultada para la realización del presente trabajo de investigación.

1.2 Antecedentes

Los Anturios son una planta que se caracteriza por ser herbácea perenne originaria de los bosques lluviosos de Colombia y Ecuador y América Central, que en su hábitat natural crecen bajo la sombra de los árboles y sus raíces se desarrollan entre la hojarasca de los mismos. Lo que comercialmente se conoce como flor es una hoja modificada llamada Espata. En el género *Anthurium* pertenecen más de 700 especies. La más comercial por ser flor de corte es el *Anthurium Andreanum*. De la base de la espata u hoja modificada sale el espádice o candela que es lo que sostiene las flores verdaderas.

Las flores en forma de corazón, son de vistosos colores como: rojo, anaranjado, blanco, rosado y diversos tonos entre ellos. La atractiva y exótica belleza de estas flores interesan cada vez más a consumidores y productores del país (Murguía, 2002). En el Anturio que es flor de corte existen diferentes variedades que han sido formadas por hibridación natural y controlada. Se clasifican según el color, las dimensiones y la forma de la espata, la longitud y color del espádice, características de producción y agronomía de las plantas para producción de flor. El Anturio se cultiva en países de clima tropical y subtropical, pero los principales países productores son Holanda (en invernadero), Estados Unidos (Hawái), y las Islas del Caribe como Jamaica y Trinidad y Tobago. Gallaga (1999) señaló que todos los países que integran Europa, Estados Unidos y Japón son los principales consumidores.

Las primeras plantas de anturio en llegar a México lo hicieron a través de Hawái e Inglaterra. Inmigrantes que entraron al país a trabajar en ingenios y haciendas cafetaleras introdujeron la planta por su belleza natural, adaptándose fácilmente al clima de la zona central de Veracruz.

La horticultura ornamental en México representa una actividad que, a pesar de la crisis económica que ha enfrentado nuestro país, se ha mantenido como una actividad que, además de generar empleos directos, fomenta empleos indirectos y genera una derrama económica en las regiones productoras de Morelos, Puebla, Veracruz, Estado de México y Colima (El Economista, 2010).

Ejemplo de este tipo de cultivos es el Anturio, planta ornamental comercializada ya sea como flor de corte o como planta de maceta. Su uso es diversificado, va desde el uso en florerías hasta planta en maceta para interiores o en algunos casos en jardinería a cielo abierto.

Sin embargo, el éxito de un productor depende en mucho de sus conocimientos técnicos para lograr que la planta emita flores con las características mejor pagadas por los mercados. Cada mercado tiene definido los colores, tamaño de la flor y de los tallos. Además de las características básicas que se demanda a los productores en lo referente a sanidad, el consumidor pide una tonalidad de color verde y cierto diámetro de follaje.

Un invernadero dedicado a la producción de anturio en maceta de siete pulgadas tiene el potencial para producir por metro cuadrado 20 macetas en un ciclo de 13 meses. El costo de producción promedio es de \$29 por maceta, mientras que el precio de venta por maceta se estima en \$35, por lo que la utilidad es de \$6 por maceta o \$120 por metro cuadrado. Por lo tanto, un invernadero de 1,000 metros cuadrados puede generar una utilidad de \$120,000 anuales, lo que equivale a un ingreso de \$10,000 mensuales, en pesos corrientes (El Economista, 2010).

Como se puede apreciar, es factible que un pequeño o mediano productor desarrolle un negocio de esta naturaleza, para atender un mercado nacional en crecimiento, pero muy exigente en términos de calidad. El escenario económico

que ofrece este tipo de actividad ornamental es atractivo, pero inalcanzable si no se cuenta con asesoría técnica y capacitación que permita lograr los niveles de producción y calidad esperados.

1.3 Justificación

El mercado mundial es un escenario en donde la mayoría de los países se enfrentan para comercializar una gama de productos y artículos. Dentro de estos productos un grupo quizás no muy considerable, pero si muy importante es el de las flores de corte, el cual en los últimos años ha despertado un gran interés tanto para los países como para los productores que se dedican a la producción y comercialización de las mismas (A. Alicia Gómez, 2002).

El cultivo de flores de corte se ha venido realizando desde hace más de 200 años en forma comercial y con buenos resultados, ya que a la fecha se han creado infinidad de especies y variedades que son aceptables y algunas altamente cotizadas. La horticultura ornamental para facilitar su estudio se clasifica en: plantas en maceta, plantas de follaje, flores de corte y dentro de estas últimas se tiene a las flores tradicionales, de tallos pesados o tropicales y las flores de relleno y cada una requiere de condiciones ambientales diferentes para su desarrollo, por lo que a nivel mundial existen 35 regiones florísticas ya predeterminadas en las cuales las especies se pueden desarrollar en condiciones naturales o muy parecidas a las de su lugar de origen, por lo que se producen a bajos costos de producción (A. Alicia Gómez, 2002).

México es un país rico y privilegiado en recursos naturales, sin embargo, el desconocimiento de la población rural sobre la explotación de sus recursos, los ha orillado a utilizarlos de manera irracional dejando de lado el cuidado y la conservación de los mismos. Son estas zonas rurales en las que se concentran

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

numerosos núcleos de población, cuya pobreza y rezagos sociales son graves y marcados; los cuales los obliga a emigrar en busca de empleos y con ello poder elevar sus condiciones de vida.

Por estas razones, es necesario buscar alternativas que impulsen el nivel de desarrollo social de las comunidades rurales; siendo una opción viable la implementación de proyectos que no solo sean rentables, sino factibles y sustentables, asegurando con ello armonización entre los recursos naturales y los ingresos obtenidos en ellos, sin dañar el recurso natural y obteniendo una buena rentabilidad financiera.

Por ello, es que en la presente investigación se aborda la problemática del anturio, para poder determinar si su producción es económicamente viable en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz, dicho municipio se encuentra cercano a la principal zona productora del estado (Fortín de las Flores, Veracruz), por ello es que se plantea la posibilidad inicial de desarrollar la plantación en el municipio, ya que se cuenta con las mismas condiciones climáticas.

Dicha investigación se desarrolla por la inquietud de un grupo de mujeres del municipio señalado de desarrollar una plantación del Anturio, el Colegio de Posgraduados, así como sus estudiantes deben generar y difundir el conocimiento para bien de las personas y del país mismo, es por ello que se realiza esta investigación, para poder determinar la factibilidad financiera de la puesta en marcha del proyecto productivo denominado PRODUCCION DE ANTURIO (*Anthurium andreanum*), EN EL MUNICIPIO DE CUITLAHUAC, VERACRUZ, ya que se pretende hacer ver que este cultivo es rentable. Y al conocer los costos de producción y establecimiento de una unidad de producción se podrá saber que utilidades se pueden obtener de ella, buscando con ello mejorar el ingreso y por ende el nivel de vida de las personas si es que dicho proyecto se pone en marcha.

Con la puesta en marcha del presente proyecto se pretende frenar hasta donde sea posible la migración de los jóvenes y de la población de la región.

1.4 Planteamiento del problema económico

La situación actual prevaleciente en el área de influencia del centro, donde la producción de café y chayote enfrentan fluctuaciones constantes en los precios y los severos problemas de agua presentes en la zona, han motivado que se oriente a los productores hacia las plantas de ornato, aprovechando que existe cultura y condiciones ambientales propicias para ello.

Encontrar las formas de impulsar el desarrollo agropecuario de un país, es una prioridad en todo el mundo. Los analistas proponen estrategias para hacer más productivas las ramas que dan forma a la economía agrícola, tales como inversiones en infraestructura, capacitación a los productores, inversión en desarrollo científico, uso de semillas mejoradas, búsqueda de alianzas con empresas líderes en el ramo, por mencionar algunas. No siempre resulta fácil conjuntar dichas medidas en la práctica, y se ha desaprovechado el potencial productivo que tiene un sector en general o un producto en lo particular (Claridades Agropecuarias, 2007)

México tiene una cultura en el quehacer agropecuario, un ejemplo de ello es la floricultura. La diversidad de climas y la riqueza de suelos, le permiten obtener una amplia gama de flores, las cuales son comercializadas en el mercado interno y el externo, sin embargo, esta actividad ha adolecido de una estrategia que le permita aprovechar su potencial productivo y el mercado de Estados Unidos.

Por años este sector ha mostrado dinamismo hacia el mercado interno, generando un gran número de empleos, directos e indirectos, y ha sido el motor económico

de algunas regiones del país; pese a ello, no se han aprovechado las ventajas comparativas que tiene frente a otros países productores, tal es el caso de su cercanía al mercado estadounidense, los menores costos de producción, los bajos costos de flete, entre otros.

La floricultura mexicana ha presentado por largo tiempo una serie de obstáculos que dificultan su desarrollo pleno. Si bien la producción ha ido en crecimiento, parte de ella no cumple con los estándares de calidad que exigen los principales mercados internacionales, así como no se ha profundizado en el desarrollo de nuevas variedades, presentaciones y aromas, que son actualmente estándares de los mercados internacionales y por lo cual la mayoría de las veces están dispuestos a pagar un precio mayor. Ha faltado desarrollar con mayor intensidad un sector especializado, tal como se puede observar en otros productos agrícolas que se producen actualmente en el país.

Lo anterior no significa que haya un desinterés de los diferentes actores, por el contrario, éste ha ido creciendo en los últimos años, haciendo que la imagen de las flores mexicanas empiece a ofrecer una nueva cara, pero ya no sólo en volumen, sino también con estándares de calidad apegados con lo que el mercado internacional exige, en innovación, ofertando productos con un mayor valor agregado y por ende, con mayores beneficios para quienes la practican.

La producción de flores en cualquier país, al igual que la gran mayoría de los productores agrícolas, está altamente relacionada con el clima y la rentabilidad económica. Si bien es cierto que el primer factor podría no ser un problema, dadas las técnicas de producción en invernadero, donde se logra controlar las condiciones climáticas, también es cierto que los buenos rendimientos y la calidad del producto depende de los siguientes elementos: temperatura, humedad relativa,

radiación, condiciones del viento, sobre todo cuando la producción se hace en invernaderos.

Pese a que México existen las condiciones para el desarrollo de la floricultura con altos estándares de calidad, nuestro país no figura como uno de los productores más importantes a nivel mundial y mucho menos es un fuerte exportador, ya no a nivel mundial, si ni siquiera con sus principales socios comerciales: Estados Unidos y Canadá.

Pese a la gran variedad de flores que se pueden producir en México, el comercio exterior está centrado en un número reducido de estas, destacando la rosa, gladiola, margarita y clavel, entre otras.

1.4.1 Objetivo

Evaluar el proyecto de inversión para la producción de anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz, a través de la integración de las técnicas tradicionales de evaluación de proyectos y el enfoque de Opciones Reales, para poder determinar su factibilidad financiera.

1.4.2 Hipótesis

Se tiene como hipótesis de la presente investigación que la producción de anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz, es financieramente viable.

1.4.3 Metodología utilizada

Para lograr los objetivos propuestos se utiliza la metodología de la teoría tradicional de la evaluación de proyectos de inversión junto con la teoría de Opciones Reales. La investigación se desarrolla en cuatro fases o etapas.

La primera etapa consistió en la revisión bibliográfica referente a la teoría de evaluación de proyectos de inversión (evaluación tradicional) y la teoría de Opciones Reales, esto para contrastar las diferencias que poseen dichas teorías en su metodología de evaluación. Esta fase permitió realizar la evaluación del proyecto en cuestión, primero en la forma tradicional y posteriormente con el enfoque de Opciones Reales en donde se hizo uso del modelo binomial, el cual se basa en criterios simples que se derivan de la utilización de portafolios equivalentes y en los principios de comportamiento de modelos de arbitraje.

En la segunda etapa se evaluó el proyecto de inversión para la producción de anturio (*Anthurium andreanum*), mediante el enfoque tradicional, en donde se determinaron los indicadores de rentabilidad como: Valor Actual Neto (VAN), la Relación Beneficio-Costo (B/C), la Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el análisis de sensibilidad.

En la tercera etapa se revisó el proyecto evaluado con las técnicas tradicionales para identificar sus limitaciones y evaluarlo con el enfoque de Opciones Reales y de esta manera obtener el valor real del proyecto de inversión tomando en cuenta el factor riesgo.

En la cuarta etapa se sistematizó e interpretaron los resultados obtenidos y se procedió a escribir el documento final.

A continuación se presenta el capítulo II. La evaluación de proyectos.

II. CAPITULO DOS. LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

2.1 Aspectos generales de un proyecto

Proyecto “Es un plan de acción para la utilización productiva de los recursos económicos de que dispone una empresa, que son sometidos a un análisis y evaluación para fundamentar una decisión de aceptación o rechazo” O bien, “es cualquier alternativa de las empresas para generar beneficios económicos en un futuro, a través de un período relativamente a largo plazo, mediante el desembolso en el presente de una importante cantidad de recursos” (Vallado, 2009).

Proyecto de inversión “Es un plan que si se le asigna un determinado monto de capital y un número determinado de insumos, producirá un bien o un servicio para la satisfacción de una necesidad” (Hernández, 2009).

2.2 Teoría de evaluación de proyectos

La evaluación financiera de proyectos, es un análisis metodológico que permite comparar los costos y beneficios presupuestados a fin de determinar si el proyecto generara una adecuada rentabilidad financiera y/o social y definir con base en indicadores de rentabilidad, si es conveniente o no la realización del proyecto (Hernández, 2009).

2.2.1 Evaluación financiera o privada

En este tipo de evaluación se determina la rentabilidad de todos los recursos invertidos en la realización del proyecto, o también puede determinar la rentabilidad financiera para cada una de las partes que participan en el proyecto. A esta forma de calcular la rentabilidad se le conoce como la *rentabilidad financiera del proyecto* (Hernández, 2009).

Los objetivos de esta evaluación son:

- * Determinar si el proyecto es lo suficientemente rentable para tomar la decisión de invertir en el, comparándolo con el mejor uso alternativo de inversión.
- * Calcular el rendimiento del capital que aporta cada una de las partes en el financiamiento del proyecto.

El marco teórico metodológico en que se sustenta la evaluación económica de proyectos es denominado análisis Beneficio-Costo. Mediante este, se deberán determinar los costos y beneficios asociados al proyecto y a su vez se obtendrán los indicadores de rentabilidad financiera. (Hernández, 2009).

2.2.2 Principales indicadores y sus desventajas

Estos indicadores son conceptos valorizados que expresan el rendimiento financiero de la inversión y son la base para tomar la decisión de aceptar o rechazar el proyecto, permitiendo comparar y seleccionar entre diferentes proyectos alternativos, a fin de determinar cuál es el mejor. La presente investigación se apoyara en los siguientes indicadores, los cuales consideran el valor del dinero en el tiempo (Hernández, 2009).

2.2.2.1 Valor Actual Neto (VAN)

Es también conocido como: Valor Presente Neto (VPN), se determina por la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización previamente determinada. Otra forma de cálculo es por el valor que da la sumatoria de flujo de fondos actualizados o los beneficios incrementales netos actualizados a una tasa de actualización (Domínguez, 2009).

$$VAN = \sum_{t=1}^T B_t(1+r)^{-t} - \sum C_t(1+r)^{-t}$$

Donde:

B_t = Beneficio en cada periodo del proyecto

C_t = Costos en cada periodo del proyecto

r = Tasa de actualización entre cien

t = Cada periodo del proyecto (año 1,2,...,T)

T = Número de vida útil del proyecto

$(1+r)^{-t}$ = Factor de actualización

El criterio de aceptación o rechazo del proyecto se establece en función del monto del valor actual neto. La regla de decisión es el de aceptar todos aquellos proyectos independientes cuyo VAN sea mayor o igual a cero ($VAN \geq 0$). Bajo este criterio, un proyecto es mejor que otro siempre y cuando este tenga un VAN mayor al otro, es decir, las inversiones más atractivas serán aquellas con un VAN más alto.

Desventajas:

- * Los flujos de caja que el proyecto promete generar pueden reemplazarse por sus valores medios esperados y estos se pueden tratar como valores conocidos desde el principio del análisis. Este supuesto implica ignorar que la directiva puede alterarlos al adaptar su gestión a las condiciones imperantes en el mercado durante toda la vida del proyecto. Esta flexibilidad operativa aporta valor al proyecto de inversión, valor que el VAN es incapaz de reflejar.
- * La tasa de descuento es conocida y constante, dependiendo únicamente del riesgo del proyecto. Esta tasa es fijada de acuerdo con el perfil de riesgo que tenga el elaborador del proyecto o en su caso el inversionista (adverso, neutral o amante del riesgo). Lo que implica suponer que el riesgo es constante, suposición falsa en la mayoría de los casos, puesto que el riesgo depende de la vida que dé el proyecto y de la rentabilidad actual del mismo a través del efecto del apalancamiento operativo, por lo tanto, la tasa de descuento varía con el tiempo y, además, es incierta. El método del VAN trae como consecuencia que el resultado que se obtenga será hasta cierto punto subjetivo.
- * La necesidad de proyectar los valores esperados del activo subyacente, es decir, los valores esperados del proyecto de inversión a lo largo de todo el horizonte temporal del proyecto es algo imposible o temerario en algunos sectores, porque la gran variabilidad de aquellos obliga a esbozar todos los posibles caminos seguidos por los precios al contado a lo largo del horizonte de planificación. Como esto es muy difícil de hacer, de cara a la implicación del VAN, arbitrariamente se eligen unos pocos de los muchos caminos posibles.
- * En cuanto a las reglas de decisión del VAN, estas pueden llevar a una decisión errónea ante escenarios de elevada incertidumbre. Un ejemplo

claro sería la ejecución de un proyecto de inversión que al momento de su evaluación presento un VAN positivo, pero al poco tiempo el precio de la materia prima se incrementa tanto que no hace viable la producción y por lo tanto, el proyecto fracasa. Este problema puede subsanarse con la utilización de Opciones Reales, el cual recomienda esperar hasta que el parte de la incertidumbre haya desaparecido, pero el VAN no reconoce el valor de la opción de esperar, por lo que tendrá como consecuencia una inversión irreversible y una pérdida substancial de la inversión.

- * El VAN no logra captar el valor de opciones asociadas, es decir de decisiones contingentes. Los proyectos son concebidos como fijos y no se admite la posibilidad de cambio, lo que los aleja de la realidad. Contempla a un proyecto como decisión del tipo ahora o nunca, sin incluir la posibilidad del desarrollo de un proyecto por etapas.
- * Los supuestos implícitos del VAN son difíciles de cumplir en la práctica. Uno de ellos asume que los fondos obtenidos en cada periodo no deben ser consumidos, sino que estos deber ser invertidos hasta el final del proyecto en este o en otro. El otro supuesto establece que esta reinversión debe realizarse a la tasa de descuento que se utilizo en el proyecto. Lo anterior no es tan cierto en la práctica, debido a que la situación cambia y los requerimientos son otros con el paso del tiempo, además que las condiciones prevalecientes en el mercado son distintas año con año.
- * Dado que el VAN es un valor absoluto, no existe una clasificación aceptable entre proyectos independientes de diferentes tamaños, es decir, un proyecto grande poco rentable, puede tener un VAN mayor que uno pequeño muy rentable. Por lo tanto, el error fuerte puede ser escoger el proyecto grande de mayor VAN, cuando se tuvo que haber escogido el proyecto que presentaba mayor rentabilidad.
- * Finalmente, el VAN presenta valores diferentes cuando se calcula considerando el periodo de actualización con periodo cero y con periodo

uno, en donde la diferencia entre una opción y otra, es igual en porcentaje a la tasa de actualización a favor de la primera opción (periodo cero).

2.2.2.2 Relación Beneficio-Costo (B/C)

Es el cociente que resulta de dividir la sumatoria del valor actualizado de la corriente de beneficios entre la sumatoria del valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización previamente determinada (Domínguez, 2009).

$$B / C = \left(\frac{\sum_{t=1}^T B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T C_t (1+r)^{-t}} \right)$$

El criterio de aceptación o rechazo del proyecto se establece en función del valor del indicador, en donde la regla de decisión es el de aceptar todos aquellos proyectos independientes cuya relación (B/C) sea igual o mayor a uno ($B/C \geq 1$).

Desventajas:

- Su desventaja al igual que el VAN, es que es necesario que previamente se haya elegido la tasa de actualización adecuada de acuerdo con el criterio del evaluador (adverso, neutral o amante del riesgo).
- Dado que la relación beneficio-costos (B/C) es un valor relativo, no considera la escala del proyecto entre varias alternativas, por lo que tiene una utilidad limitada en decisiones de grandes inversiones, sobre todo cuando se tiene que comparar con inversiones pequeñas.

2.2.2.3 Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K)

Es el cociente que resulta de dividir la sumatoria del valor actual del flujo de fondos (o beneficios incrementales netos) en los años después de que esta corriente se ha vuelto positiva (N_t), entre la sumatoria del valor actual de la corriente del flujo de fondos en aquellos primeros años del proyecto en que esa corriente es negativa (K_t), a una tasa de actualización previamente determinada (Domínguez, 2009).

Es posible que después de que el flujo de fondos se hizo positivo, se presente un valor del flujo de fondos negativo para un periodo determinado. Para calcular la N/K en este caso, se deberá considerar que este valor negativo del flujo de fondos afectara, en ese valor, al valor actual de la corriente de flujo de fondos positivo. La razón para calcular la N/K de esta manera, es porque interesa contar con una medida de inversión que seleccione los proyectos sobre la base del rendimiento de la inversión inicial. Un valor negativo ocurrido algo después de que la corriente del flujo de fondos se ha vuelto positiva, no incrementara el capital que se necesite durante la etapa inicial del proyecto.

$$N / K = \left(\frac{\sum_{t=1}^T N_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T K_t (1+r)^{-t}} \right)$$

Donde:

N_t = Corriente del flujo de fondos en cada periodo, cuando ya es positivo.

K_t = corriente del flujo de fondos en los periodos iniciales, cuando éste es negativo.

Desventajas:

- * Al igual que los indicadores anteriores radica en que es necesario que previamente se haya elegido la tasa de actualización adecuado de acuerdo con el criterio del evaluador.
- * Su derivación e interpretación es más compleja que los indicadores previos, además se confunde con la Relación Beneficio-Costo (B/C).

2.2.2.4 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es aquella tasa de actualización que hace que el valor actualizado de la sumatoria de la corriente de beneficios se iguale a la sumatoria del valor actualizado de la corriente de costos. Se define también como la tasa de actualización en que la sumatoria del valor actualizado del flujo de fondos o beneficios incrementales netos sean igual a cero (Hernández, 2009).

El cálculo de la TIR solo puede hacerse cuando en el flujo de fondos se presenta por lo menos un valor negativo en los años iniciales del proyecto, si todos los valores son positivos, ninguna tasa de actualización podrá hacer que el valor actual del flujo de fondos sea igual a cero.

$$TIR = \sum_{t=1}^T B_t (1+r)^{-t} - \sum_{t=1}^T C_t (1+r)^{-t} = 0$$

La importancia del cálculo de este indicador radica en que es dicha tasa la máxima tasa de retorno requerida (o costo del capital) que la empresa puede y está dispuesta a aceptar para el financiamiento del proyecto sin perder dinero.

El criterio de aceptación o rechazo del proyecto se establece en función del valor del indicador, en donde la regla de decisión es el de aceptar todos aquellos proyectos independientes cuya TIR sea igual o mayor a la tasa de actualización seleccionada ($TIR \geq i$).

Desventajas:

- * Si se utiliza en proyectos de diferente magnitud que se excluyan mutuamente, trae como consecuencia que la comparación de dichos proyectos con base en este indicador puede llevar a una selección errónea de inversión y por lo tanto, destinar el proyecto a un fracaso.
- * El supuesto de que todos los rendimientos generados año tras año durante la vida útil del proyecto serán reinvertidos al valor de la TIR, es muy improbable, ya que este asume que no existe otra alternativa posible de inversión. En realidad, una empresa tiene varias opciones por las que podría inclinarse para invertir parte de sus rendimientos del proyecto y con esto tener mayor cobertura para minimizar el riesgo de pérdida de recursos monetarios.
- * La mayoría de las propuestas de inversión consisten en un desembolso inicial, o una serie de desembolsos iniciales, seguidos por una serie de ingresos positivos, lo cual implica que se tenga una sola TIR. Sin embargo, no todas las propuestas de inversión generan flujos de efectivo de ese tipo. Para algunos proyectos, los desembolsos requeridos no están restringidos a los primeros periodos de vida de la inversión. Por consiguiente, es posible que en los flujos de efectivo netos existan varios cambios de signo. Para estos casos, es posible que el proyecto presente el fenómeno de tasas múltiples de rendimiento. Lo anterior, ocasiona que el criterio de decisión falle al no saber cuál es la tasa a considerar como válida.

2.2.2.5 Análisis de Sensibilidad

Consiste en elaborar un nuevo flujo de costos y beneficios, haciendo cambios en algunas de las variables que presentan mayor riesgo (mayor variabilidad) y de esta manera ver que es lo que sucede con la rentabilidad del proyecto bajo condiciones diferentes a las que sirvieron de base para el análisis inicial. Al realizar dichos cambios se va a modificar el valor de los indicadores de rentabilidad y con ello se observara el grado de sensibilidad del proyecto ante los cambios en las variables modificadas. Esto permite dar un dictamen con mayor sustento para la ejecución del proyecto de inversión. Lo anterior es una primera aproximación sobre la administración del riesgo, sin embargo es muy precaria (Hernández, 2009).

Desventajas:

- * El análisis consiste en realizar diferentes escenarios que pudieran presentarse en cuanto al comportamiento de algunas variables, las cuales afectaran directamente a los flujos de fondos. Sin embargo, esta manipulación de variables lo determina el evaluador, lo cual se aleja de la realidad, puesto que en la práctica pueden presentarse escenarios que queden totalmente alejados de los que el evaluador contemplo en el análisis. Algunas manipulaciones pudieran ser que el precio de venta del producto o servicio caiga, que los costos de producción aumenten, que la tasa de actualización incremente o una combinación de las tres anteriores.
- * Cabe resaltar que el análisis es solo una primera aproximación en la incorporación de la incertidumbre para obtener el retorno del proyecto. Su deficiencia, es que a pesar de que se tengan diferentes escenarios, no significa que esta estrategia permita tomar decisiones contingentes, sino que las decisiones se manifiesten fijas en cada uno, por ejemplo: si se

supone que los costos se incrementaran en 10% se calculará el nuevo flujo de fondos solo para este caso, por lo que si en la práctica los costos suben 15, 20,30% o en cualquier otra magnitud, el análisis se verá muy limitado. Sumado a lo anterior, no existe forma de interrelacionar los escenarios para poder tomar decisiones contingentes.

2.3 Teoría de opciones financieras

Actualmente, la actividad económica en general se ha vuelto más incierta y riesgosa, es por ello que en la última década del siglo XX y lo que va del XXI, han surgido instrumentos y metodologías que permiten administrar el riesgo. El crecimiento de los derivados financieros es prueba de ello y el mayor uso de las Opciones Reales, presenta una oportunidad para replantear la forma de evaluar y financiar los proyectos rurales (Brambila, 2003).

2.3.1 Opciones financieras

Se denomina opciones financieras a aquellas cuyo activo subyacente es un activo financiero como, por ejemplo: una acción, un índice bursátil, una obligación o una divisa. Por otro lado, una opción ofrece a su propietario el derecho, pero no la obligación, a realizar una operación determinada durante un periodo de tiempo prefijado (Hernández, 2009).

Es de importancia señalar que una opción es el derecho mas no la obligación, de comprar o vender una cantidad determinada de un activo subyacente (puede ser un instrumento financiero, divisa, mercancía básica o una acción) a un precio preestablecido (llamado precio strike o de ejercicio), dentro de un periodo determinado que comprende cualquier fecha anterior o igual al vencimiento de la opción. Dado que es un derecho y no una obligación, el poseedor de dicha opción

puede elegir no ejercer su derecho y de esta manera la opción expirara. En la práctica existen dos tipos de opciones: opción de compra (opción “call”) y opción de venta (opción “put”) (Domínguez, 2009).

El derecho al que hace mención la opción se puede ejercer como sigue:

- a) Si solo puede ser ejercida en la fecha de vencimiento de la opción, entonces a opción recibe el nombre de europea. Por ejemplo, cuando se compra un boleto de autobús para hacer un viaje a cierto lugar solo puede ejercer su derecho en el instante en que se inicie la salida y no unas horas o meses antes.
- b) Si puede ser ejercida en cualquier momento hasta la fecha de vencimiento, entonces la opción recibe el nombre de americana. Por ejemplo, cuando un estudiante adquiere una computadora portátil, puede ejercer su derecho de utilizarla en cualquier momento a lo largo de la vida de la opción.

Las opciones americanas y europeas se comercializan tanto en Europa como en los Estados Unidos, la diferencia entre ellas radica en cuando pueden ejercerse.

Una opción da el derecho (mas no la obligación) del comprador de la opción a comprar el activo subyacente a un precio previamente acordado llamado precio *strike* o precio de ejercicio, en cualquier momento determinado anterior o igual al momento de espiración de la opción. Como una opción es un derecho y no una obligación tiene un costo al que se denomina prima (Premium, en inglés), por lo que el comprador de la opción *call* paga dicho precio por este derecho. Si a la fecha de expiración, el valor del activo subyacente es menor al precio de ejercicio, la opción no se ejerce y expira sin valor. Por otro lado, si el valor del activo subyacente es mayor que el precio de ejercicio, entonces la opción es ejercida, es decir, el poseedor de la opción compra el activo subyacente al precio de ejercicio y

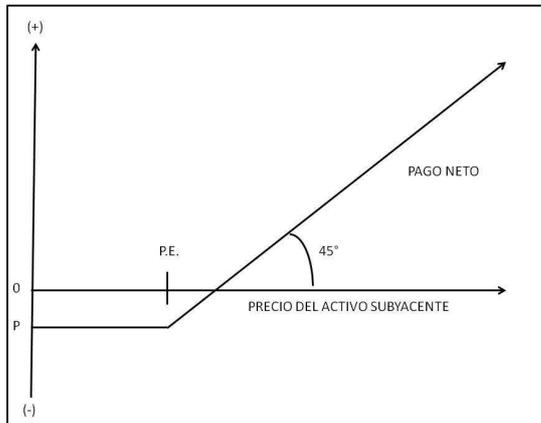
la diferencia entre el valor del activo subyacente y este precio constituye la ganancia bruta de la inversión. La ganancia neta de la inversión es la diferencia entre la ganancia bruta y el precio pagado por la opción call al inicio.

El diagrama No. 1 muestra el pago en efectivo de una opción *call* en el momento de su expiración. Al inicio el comprador de la opción paga una prima (distancia entre 0 y p), la cual representa una pérdida neta y cuando expira el pago neto puede estar por abajo o por arriba de cero, lo que indicara una pérdida o una ganancia. Si el valor del activo subyacente es menor que el precio de ejercicio, entonces el pago neto será negativo (igual al precio pagado por la prima). Si por el contrario, el precio del activo subyacente es mayor que el precio de ejercicio, el pago neto será la diferencia que exista entre el pago bruto y el precio de la prima de la opción *call*.

El diagrama No. 1 muestra que cualquier precio del activo subyacente menor o igual al precio de ejercicio representa una pérdida neta igual a la prima (valor de la opción) y a partir de ese punto mientras mayor sea el valor del activo subyacente será cada vez menor la pérdida neta hasta llegar al punto donde se intercepten el precio del activo subyacente y el pago neto, nivel al cual no existirán pérdidas ni ganancias. Finalmente, con precio cada vez mayores del activo subyacente se tendrán ganancias netas.

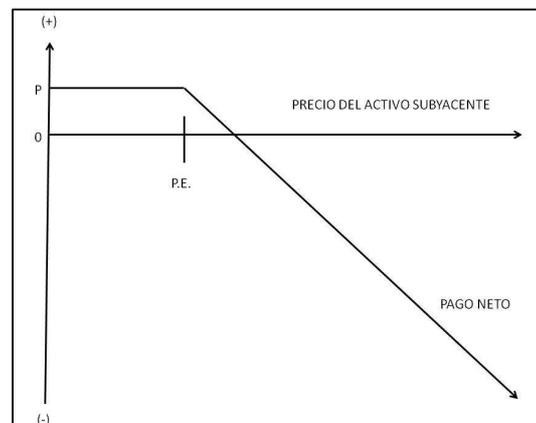
Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Diagrama 1: perfil para el comprador de una *call*



Fuente: Domínguez, 2009.

Diagrama 2: perfil para el vendedor de una *call*



Fuente: Elaboración propia con base en el diagrama 1

El diagrama No. 2 muestra al vendedor de una opción *call*, el cual tiene la obligación de vender el activo subyacente si el comprador de la opción ejerce su derecho. El diagrama muestra que cualquier precio del activo subyacente menor o igual al precio de ejercicio le significara una ganancia neta al vendedor de una *call* igual al valor de la opción (prima) y a partir de ese punto mientras más alto sea el valor del activo subyacente menor será la ganancia neta hasta llegar al punto donde se interceptan el precio del activo subyacente y el pago neto, en donde no habrá ni pérdidas ni ganancias, pero con precios del activo subyacente mayores al precio de ejercicio el vendedor de la opción *call* tendrá pérdidas netas.

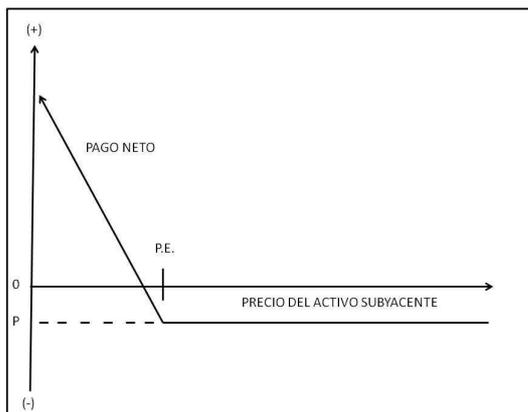
Una opción *put* (tipo americana o europea) le otorga al comprador de dicha opción el derecho (pero no la obligación) de vender cierta cantidad de un bien (activo subyacente) a un precio previamente acordado (precio *strike* o precio de ejercicio) en cualquier momento determinado anterior o igual a la expiración de la opción. Como es un derecho y no una obligación tiene un costo al que se denomina prima, por lo que el comprador de la opción *put* paga dicho precio por este derecho. Si el precio del activo subyacente es mayor que el precio de ejercicio, el poseedor de

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

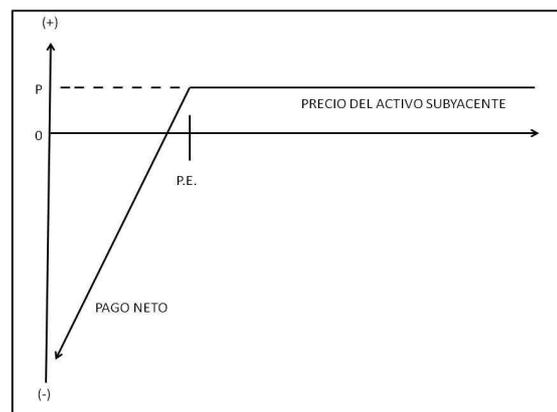
dicha opción no se ve incentivado para ejercer su derecho, por lo que la opción expirara sin valor.

Por otro lado, si el precio del activo subyacente es menor que el precio de ejercicio, el poseedor de la opción *put* ejercerá su derecho de vender el activo subyacente al precio de ejercicio, en donde el pago bruto será la diferencia entre el precio *strike* y el valor de mercado del activo subyacente y el pago neto se obtiene al incluir el costo inicial pagado por la opción *put* que es la prima respectiva.

Diagrama 3: Perfil para el comprador de una *put*. Diagrama 4: Perfil para el vendedor de una *put*.



Fuente: Domínguez, 2009.



Fuente: Elaboración propia con base en el diagrama 3.

El diagrama No. 3 muestra el perfil de riesgo o de pérdidas o ganancias del comprador de una opción *put*. Al inicio el comprador de la opción paga una prima (distancia entre 0 y p), la cual representa una pérdida neta. Si el precio del activo subyacente es mayor o igual que el precio de ejercicio, el comprador de la opción *put* no ejercerá el derecho de vender la opción y entonces perderá la prima pagada. Sin embargo, si el valor del activo subyacente es menor que el precio de ejercicio, el poseedor de la opción ejercer el derecho de vender el activo subyacente al precio previamente establecido.

Precios del activo subyacente cada vez menores, harán que las pérdidas del dueño de la opción también descienda hasta llegar al punto donde convergen el precio del activo subyacente y la línea que representa el pago neto en donde las pérdidas o ganancias serán cero y a partir de ese punto mientras el precio de mercado del activo subyacente sea más bajo con relación al precio de ejercicio, el poseedor de la opción *put* tendrá mayores ganancias.

El diagrama No.4 muestra el perfil de riesgo o de pérdidas o ganancias del vendedor de una opción *put*, el cual tiene la obligación de comprar el activo subyacente si el comprador elige ejercer su opción (ejercer su derecho) para vender. El vendedor de la opción *put* recibe al inicio una prima que representa una ganancia neta (distancia entre 0 y p). Si el precio del activo subyacente es mayor o igual que el precio de ejercicio, el comprador de la opción *put* no ejercerá dicha opción (vender el activo subyacente) y entonces el vendedor ganara la prima (pagada por el comprador). Sin embargo, a medida que el precio del activo subyacente descienda, provocara que las ganancias del vendedor de la opción también desciendan hasta llegar al punto donde convergen el precio del activo subyacente y la línea que representa el pago neto en donde las pérdidas o ganancias serán cero, a partir de ese punto mientras el precio de mercado del activo subyacente experimente mayores caídas, con relación al precio de ejercicio, mayores serán las pérdidas para el vendedor de la opción *put*.

De lo anterior, se dice que las opciones actúan de manera similar a los seguros, dado que proporcionan cobertura a su poseedor frente a subidas o caídas en el precio de los activos objeto de la transacción.

2.3.2 Variables que determinan el valor de una opción financiera y real.

El valor de una opción (americana o europea) es función de seis variables:

- * **El precio del activo subyacente:** en la opción financiera indica el precio de mercado actual del activo financiero subyacente, mientras que en la opción real indica el valor actual del activo real subyacente, es decir, el valor actual de los flujos de caja que se espera genere dicho activo. En el caso de opción financiera lo normal es conocer con certeza el valor del activo financiero subyacente, mientras que en el caso de las Opciones Reales muchas veces el valor actual del activo real subyacente solo se conoce de forma aproximada.
- * **El precio de ejercicio:** en la opción financiera indica el precio al que el propietario de la opción puede ejercer, es decir, el precio que puede pagar para comprar el activo financiero subyacente (call), o el precio que le pagaran por venderlo (put). En la opción real, indica el precio a pagar por hacerse con el activo real subyacente, es decir, con sus flujos de caja (por ejemplo: en un proyecto de inversión, será e desembolso inicial), o el precio al que el propietario del activo subyacente tiene derecho a venderlo, si la opción es de venta.
- * **El tiempo hasta el vencimiento:** es el tiempo de que dispone su propietario para poder ejercer la opción.
- * **El riesgo o volatilidad (σ):** varianza, o desviación típica, de los rendimientos del activo subyacente. Indica la volatilidad del activo subyacente cuyo precio medio es S pero que puede oscilar en el futuro. Desde de punto de vista de las Opciones Reales, la volatilidad nos indica cual equivocadas pueden estar las estimaciones acerca del valor del activo subyacente. Una mayor incertidumbre acerca de su valor, implica que el beneficio que se obtendrá será mayor al recabar mayor información (de

aprender, en una palabra) antes de decidir a realizar, o no, el proyecto de inversión.

- * **La tasa de interés libre de riesgo:** refleja el valor temporal del dinero.
- * **Los dividendos pagados sobre el activo subyacente:** dinero líquido generado por el activo subyacente durante el tiempo que el propietario de la opción la posee y no la ejerce. Si la opción es de compra, este dinero lo pierde el propietario de la opción (porque al hablar de una opción de compra de acciones, mientras esta no se ejerza su propietario no será accionista y por lo tanto, no tendrá derecho a los dividendos). En el caso de las Opciones Reales de compra, es el dinero que genera el activo subyacente (o al que se renuncia) mientras el propietario de aquellas no la ejerza.

Estos son algunos de los impactos de las variables sobre el valor de las opciones de compra y opciones de venta:

- * Si el precio del activo subyacente aumenta (o disminuye) el valor de la opción de compra también aumentará (o disminuirá). Sin embargo, ocurre lo contrario con una opción de venta, es decir, si el precio del activo subyacente aumenta (o disminuye) el valor de la opción de venta disminuirá (o aumentará).
- * Si el precio de ejercicio aumenta (o disminuye) el valor de la opción de compra descenderá (o aumentará). Por otro lado, el valor de la opción de venta se mueve en el mismo sentido que el precio de ejercicio, es decir, si el precio de ejercicio aumenta (o disminuye) el valor de la opción de compra aumentará (o descenderá).
- * Si la variable tiempo aumenta, el valor de las opciones de compra o de venta aumenta y ocurre lo contrario si el tiempo disminuye. De esta manera, en el caso de las Opciones Reales, cuanto mayor sea el intervalo de tiempo

(usualmente años) que se tiene de margen para retardar la decisión final, mayor será la posibilidad de que los acontecimientos se desarrollen positivamente incrementando con esto la rentabilidad del proyecto. Evidentemente, si los acontecimientos se desarrollan en forma negativa a los intereses del inversionista, este renunciara a llevar a cabo el proyecto evitando de esta manera una perdida innecesaria.

- * En cuanto al riesgo asociado al activo subyacente (σ), es necesario señalar que cuanto más grande sea el riesgo más valiosa será la opción (tanto si es una opción de compra como de venta). Esto se explica debido a la asimetría entre las pérdidas y ganancias en un proyecto.
- * Un incremento de la tasa de interés libre de riesgo produce un descenso del valor del activo subyacente (al penalizar el valor actual de los flujos de caja esperados) y al mismo tiempo, reduce el valor actual del precio de ejercicio. Por lo general (pero no siempre), el efecto neto resultante induce a pensar que un aumento de la tasa de interés libre de riesgo provoca un aumento del valor de la opción de compra y un descenso en el valor de la opción de venta.
- * Finalmente, los dividendos repartidos por el activo subyacente también afectan al valor de la opción. El valor de una acción desciende en el momento de repartirse los dividendos, por ejemplo, si una acción vale 10 dólares un instante antes de repartirse un dividendo de 0.50 dólares, un instante después el valor de la acción se situara en 9.50 dólares, hay que observar que la riqueza del accionista permanece inalterada. Si el valor de la acción subyacente desciende, también descenderá el valor de la opción de compra (a la opción de venta le ocurrirá lo contrario). Por lo anterior, el reparto de dividendos o flujos de caja por parte del activo subyacente hace descender el valor de las opciones de compra y aumentar el valor de las opciones de venta.

2.3.3 Métodos para el cálculo del valor de las opciones

Los primeros modelos de valoración de opciones se aplicaron a las opciones financieras. Dado que, como se explicara más adelante, en muchos casos las Opciones Reales se valoran adaptando modelos de cálculo similares a los que se utilizan para valorar la prima de las opciones financieras. Según algunos autores, el primer modelo de valoración de opciones fue propuesto por el Premio Nobel de Economía, Paul Samuelson (1965), la historia de la valoración de opciones comienza con el trabajo de Fischer Black y también el Premio Nobel Myron Scholes, publicado en 1973 (Hernández, 2009).

Existen metodologías y aproximaciones en el análisis de opciones financieras, las cuales son usadas para calcular o determinar el valor de una opción. De todas las existentes, los métodos más usuales para el cálculo del valor de una opción son el Modelo Binomial y el modelo desarrollado por Fischer Black y Myron Scholes, el cual fue completado posteriormente por Robert Merton, este modelo se le conoce como Modelo de Black & Scholes. Estos métodos se basan en criterios muy simples que se derivan de la utilización de portafolios equivalentes y en los principios de comportamiento de los modelos de arbitraje.

El modelo de Black-Scholes está basado en técnicas matemáticas de cálculo estocásticos, en el que existen ecuaciones que pueden ser resueltas dado un conjunto de supuestos, este es un método exacto, rápido y de fácil implementación, sin embargo son muy específicos y de limitada flexibilidad.

En contraste, el Método Binomial, presenta una gran flexibilidad y es de fácil implementación, además de que está basado en matemáticas muy simples. Sin embargo, se requiere de cierto poder computacional y tiempo entre pasos para obtener buenas aproximaciones. Cabe señalar que en el límite los resultados

obtenidos por los dos métodos (Binomial y Black-Scholes) convergen uno al otro, es decir, los resultados obtenidos mediante el uso de arboles binomiales tienden a aproximarse a aquellos derivados por el método Black-Scholes y por esta razón se recomienda que ambas aproximaciones sean usadas para verificar los resultados (Domínguez, 2009).

Cabe hacer mención que la mayoría de los modelos de valoración de opciones, financieras o reales, se basan en dos principios:

- * Valoración neutral al riesgo, ya que en muchos casos se utilizan las probabilidades apropiadas en una hipótesis de neutralidad ante el riesgo existente.
- * Ausencia de arbitraje. Las primas estimadas para las opciones impiden el arbitraje entre una compra (o una venta) de dichos contratos y una cartera de réplica, formada por posiciones en el subyacente y en el activo libre de riesgo.

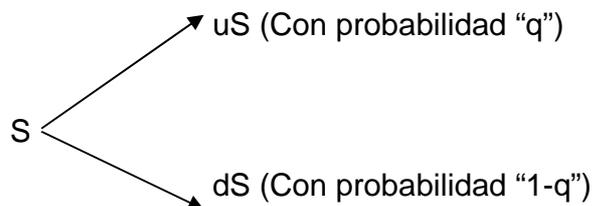
2.3.3.1 Modelo binomial

El modelo binomial fue propuesto originalmente por William Sharpe en 1978, el cual se hizo ampliamente conocido por la publicación hecha por John Cox, Stephen Ross y Mark Rubinstein en 1979. Actualmente el modelo binomial de valoración de Opciones Reales es el más usado en la valoración de Opciones Reales (Domínguez, 2009).

En este modelo es importante tomar en cuenta que no importa el tipo de problema sobre Opciones Reales que se esté tratando de resolver, si se utiliza el método binomial la solución puede ser obtenida de las dos formas siguientes: la primera es con el uso de un portafolio replica y la segunda es mediante el uso de

probabilidades en un mundo neutral. Cabe señalar que el portafolio réplica es más difícil de entender y de aplicar pero los resultados obtenidos son idénticos que los alcanzados a través de probabilidades en un mundo neutral al riesgo, porque lo es indiferente utilizar uno u otro.

En este modelo se divide al tiempo entre el ahora y la fecha de expiración de la opción en intervalos discretos señalados por nodos. En cada intervalo o en cada nodo el valor del activo puede ir hacia arriba (uS) o hacia abajo (dS) cada uno con una probabilidad asociada " q " y " $(1-q)$ ". De esta manera, extendiendo esta distribución de probabilidades a lo largo de un número establecido de periodos se consigue determinar el valor teórico de una opción, que puede ser tanto de tipo europeo como americano (Domínguez, 2009).



Los supuestos del modelo binomial son:

- * El precio del activo subyacente sigue un proceso binomial multiplicativo a lo largo de periodos discretos de tiempo.
- * Existencia de una tasa de interés sin riesgo a corto plazo (r_f) conocida, positiva y constante para el periodo considerado. Esto implica la posibilidad de prestar o pedir prestado al mismo tipo de interés (r_f).
- * Inexistencia de costos de transacción de costos de información e impuestos.
- * La acción o activo subyacente no paga dividendos, ni cualquier otro tipo de reparto de beneficios durante el periodo considerado.

- * Todas las transacciones pueden realizarse de manera simultánea y los activos son perfectamente divisibles.
- * Eficiencia y profundidad de los mercados.
- * Es posible comprar y vender en descubierto, sin límite.

2.3.3.2 Modelo general de un periodo

Sea:

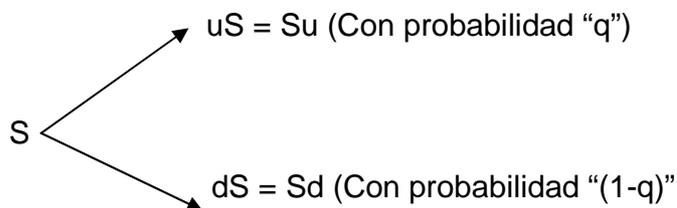
$u = 1 +$ tasa de retorno si el precio de la acción sube

$d = 1 +$ tasa de retorno si el precio de la acción baja

$r^* = 1 +$ tasa de interés, tal que $d < r^* < u$

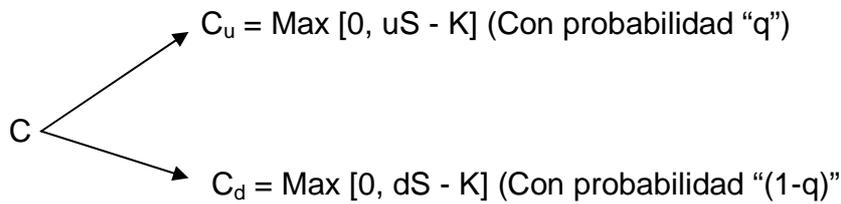
Si el valor de la acción es S , el valor de la acción al final del periodo será uS o dS .

En donde el movimiento del precio de la acción está dado por:

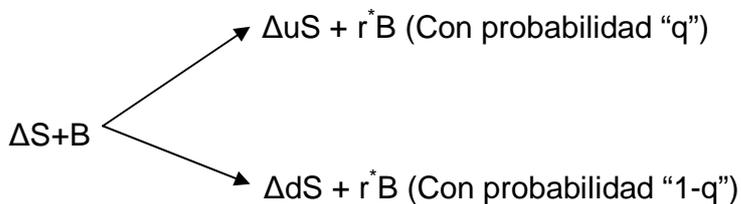


Para poder evaluar la opción *call* en esta situación, se supone que la fecha de expiración es de solo un periodo, C es el valor de la opción, C_u es el valor de al final del periodo si el precio sube a uS , C_d es el valor si el precio baja a dS y K es el precio de la acción. Dado que se tiene solo un periodo, se sabe que una política racional implica que $C_u = \text{Max}[0, uS - K]$ y $C_d = \text{Max}[0, dS - K]$. Por lo tanto, el precio de la acción en la fecha de vencimiento está dado por:

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.



Si se crea un portafolio que contenga Δ acciones y una cantidad \$B en certificados de la tesorería (CETES) al final del periodo el valor de este portafolio será:



Dado que se desea replicar el precio de la opción *call*, entonces:

$$\Delta uS + r^* B = C_u$$

$$\Delta dS + r^* B = C_d$$

Resolviendo estas ecuaciones se tiene:

$$\Delta = \frac{(C_u - C_d)}{(u - d)S} \quad \text{y} \quad B = \frac{(uC_d - dC_u)}{(u - d)r^*}$$

Dado que: $d < r^* < u$, entonces $0 \leq p \leq 1$. Por lo tanto:

$$C = \Delta S + B$$

Sustituyendo se tiene:

$$C = \frac{(C_u - C_d)}{(u - d)} + \frac{(uC_d - dC_u)}{(u - d)r^*} = \frac{1}{r^*} \left[\frac{(r^* - d)}{(u - d)} \right] (C_u) + \frac{1}{r^*} \left[\frac{(u - r^*)}{u - d} \right] (C_d)$$

Si se define a:

$$p = \frac{(r^* - d)}{(u - d)} \quad \text{y} \quad 1 - p = \frac{(u - r^*)}{u - d}$$

La ecuación queda de la siguiente forma:

$$C = \frac{pC_u + (1 - p)C_d}{r^*} \dots\dots\dots \text{Fórmula para un periodo}$$

2.3.3.3 Modelo de dos periodos

Para este modelo de dos periodos, el valor del activo subyacente podrá tomar tres posibles valores, como se muestra a continuación:

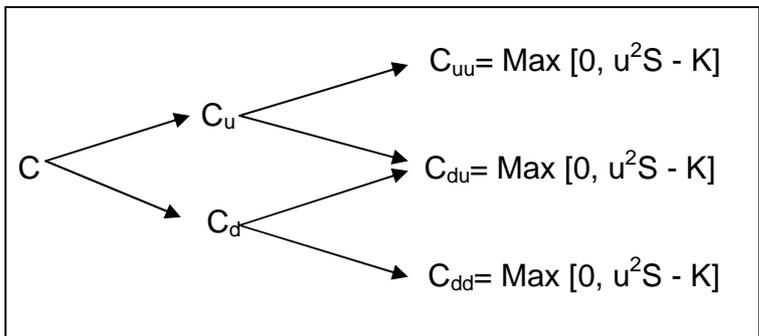


Figura 1. Árbol binomial del valor del activo subyacente.
Fuente: Domínguez, 2009.

Del caso de un periodo se sabe que:

$$C_u = \frac{pC_{uu} + (1 - p)C_{ud}}{r^*} \dots\dots\dots A$$

$$C_d = \frac{pC_{ud} + (1-p)C_{dd}}{r^*} \dots\dots\dots B$$

Una vez que se obtiene C_u y C_d , se tiene nuevamente el caso de un periodo, por lo tanto:

$$C = \frac{pC_u + (1-p)C_d}{r^*} \dots\dots\dots 1$$

Donde C_u y C_d están dados por las ecuaciones A y B, respectivamente. Sustituyendo a C_u y C_d en 1, se obtiene:

$$C = \frac{p^2C_{uu} + 2p(1-p)C_{ud} + (1-p)^2C_{dd}}{r^{*2}} \dots\dots\dots 2$$

Con la fórmula dos se puede calcular una opción call para dos periodos.

2.3.3.4 Modelo de “n” periodos

La ecuación dos puede ser generalizada al caso de “n” periodos.

Sea:

n = número de periodos.

j = número de movimientos hacia arriba necesarios para alcanzar un punto dado.

n-j = número de movimientos hacia abajo necesarios para alcanzar un punto dado.

El número de trayectorias que conduce a $C_u^j d^{(n-j)}$ está dado por:

$$\frac{n!}{j!(n-j)!}, \text{ Donde } n! = n(n-1)(n-2)\dots (1)$$

$$C = \frac{1}{r^{*n}} \sum_{j=0}^n \frac{n!}{j!(n-j)!} p^j (1-p)^{n-j} C_{u^j d^{(n-j)}} \dots \dots \dots 3$$

$$\text{Donde: } C_{u^j d^{(n-j)}} = \text{Max } [0, u^j d^{(n-j)} S - K]$$

2.3.3.5 Valoración mediante el uso del riesgo neutral

El uso de probabilidades en un mundo neutral al riesgo, es la segunda forma de resolver un problema sobre Opciones Reales con el método binomial. En este, existe el requerimiento mínimo de al menos dos árboles. El primero viene siendo (siempre) el árbol del activo subyacente y el segundo es el árbol de valoración de la opción.

Los argumentos son: S, X, σ , T, rf, b.

$$u = e^{\sigma\sqrt{\delta.t}} \quad \text{y} \quad d = e^{-\sigma\sqrt{\delta.t}}$$

$$p = \frac{e^{(rf-b)(\delta.t)} - d}{u - d}$$

Donde:

S = Valor presente del activo subyacente.

X = Valor presente de los costos e implementación de la opción.

σ = Volatilidad del logaritmo natural del flujo de retornos en porcentaje.

T = Tiempo de expiración en años.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

rf = Tasa libre de riesgo o la tasa de retornos del activo con menor riesgo.

b = Dividendos continuos de los flujos en porcentaje.

Es importante mencionar que el método binomial requiere de dos sets de cálculos adicionales: primero, el cálculo de los factores de ascenso y descenso (u y d), y el segundo, el cálculo de la probabilidad de riesgo neutral (p). De $u = e^{\sigma\sqrt{\delta.t}}$ se puede ver que este factor es simplemente la función exponencial de la volatilidad del flujo de caja multiplicada por la raíz cuadrada de los periodos de tiempo o el ciclo ($\delta.t$). Aquí, el periodo de tiempo es simplemente la escala, es decir, si una opción tiene un año de maduración y el árbol binomial tiene 10 etapas, cada etapa tendrá un periodo de 0.1 años, la volatilidad es un valor anualizado multiplicado por la raíz cuadrada de los periodos ($\delta.t$), por otro lado, el factor “d” es el recíproco del factor “u” y tiene la misma magnitud pero diferente signo. El segundo set es calcular la probabilidad con neutralidad al riesgo, la cual se define como el cociente de la función exponencial de la diferencia entre la tasa libre de riesgo y los dividendos, multiplicado por el periodo de tiempo ($\delta.t$), menos el factor “d” dividido por la diferencia entre los factores “u” y “d”.

Una vez obtenidos los valores “u”, “d” y la “probabilidad”, se puede crear el árbol binomial del valor del activo subyacente como se muestra a continuación:

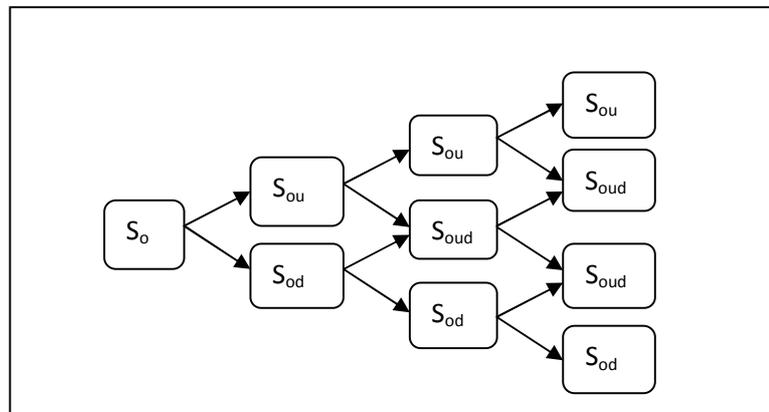


Figura 2. Árbol binomial de valor del activo subyacente
Fuente: Domínguez, 2009.

La figura dos, muestra que se inicia con el valor presente del activo subyacente en el periodo cero (S_0) y se multiplica por los factores “u” y “d” y de esta manera se va formando el árbol. Si se le define a la etapa como el número de ramas (eventos) en el árbol, se observa de esta manera que el árbol binomial posee cuatro etapas: el cual inicia en el periodo cero, el primer paso tiene dos nodos (S_{ou} y S_{od}), el segundo paso tiene tres nodos y así sucesivamente. Es de importancia señalar que es necesario tener muchas etapas para una buena estimación cuando se usa el método binomial, investigaciones previas han demostrado que 1000 etapas son por lo general suficientes para una buena aproximación; para esto es necesario calcular 501 nodos para cubrir las 1000 etapas, por lo que es absolutamente necesaria la utilización de algún software que facilite dichos cálculos.

2.3.4 Precisión en el método binomial

Este método de valoración de opciones muestra que a mayor segmentación se tendrá mayor precisión, es decir, cuanto mayor sea el número de intervalos (nodos) mayor será la exactitud de los resultados que se obtengan. Por ejemplo, si un proyecto de Opciones Reales (proyecto de inversión para la producción de Anturio) para un periodo de 10 años es valorado usando 10 intervalos, el tamaño

de cada intervalo ($\delta.t$) será equivalente a un año; por otro lado, si se utilizan 100 intervalos entonces ($\delta.t$) será igual a 0.1 años.

2.4 Teoría de Opciones Reales

Una primera aproximación a los problemas de valoración de las Opciones Reales es adaptar la metodología de valoración de las opciones financieras para valorar Opciones Reales utilizando la analogía de variables que se enlistan a continuación:

- * Una opción financiera (call) posee su precio de acción (s) y su analogía en una opción real sería el valor actual de los flujos de caja esperados.
- * Una opción financiera posee un precio de ejercicio (k), su análogo en una opción real es el costo de inversión (inversión inicial).
- * La opción financiera posee un vencimiento (t) y su análogo en una opción real sería el plazo hasta que la oportunidad desaparece.
- * Incertidumbre o varianza de rendimiento del proyecto (σ^2) del precio de la acción de la opción financiera, el análogo es la incertidumbre del valor del proyecto (riesgo que tiene el proyecto).
- * En cuanto a la tasa de interés libre de riesgo (r) de la opción financiera, su análogo en una opción real es también la tasa de interés libre de riesgo (tasa de descuento).

Lo anterior muestra como las opciones financieras se adaptan al enfoque de Opciones Reales. Cabe señalar que una opción de inversión se asemeja a una opción de compra (call), en el que la cantidad de dinero invertida corresponde al precio de ejercicio de la opción (k). La incertidumbre sobre el valor futuro de los flujos de efectivo del proyecto, es decir, el riesgo que tiene el proyecto, corresponde la varianza del rendimiento del proyecto en cuestión (σ^2). El periodo

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

durante el cual la opción es viable, es decir, el tiempo en el cual la compañía puede diferir la decisión de invertir sin perder la oportunidad corresponde al tiempo de expiración de la acción (t). Por otro lado, el valor presente neto del flujo de efectivo del proyecto de inversión corresponde al precio de las acciones (s). Y finalmente, el valor del dinero en el tiempo está dado en ambos casos por la tasa libre de riesgo (r).

En resumen, los cinco conceptos que por analogía, permiten la aplicación de las formulas de valoración de opciones financieras a los casos de Opciones Reales se exponen en el cuadro 1, donde la primera columna corresponde a los conceptos de la opción financiera, la segunda a las variables y la tercera a su análogo respectivo como Opción Real.

Cuadro 1. Equivalencia entre las opciones financieras y las Opciones Reales.

Opción financiera	Variable	Opción Real/Proyecto de inversión
Precio de ejercicio	k	Costos de adquisición del proyecto (inversión inicial).
Precio de la acción	s	Valor presente del flujo de efectivo futuro del proyecto.
Tiempo de expiración de la acción	t	Periodo durante el cual la opción es viable.
Varianza del rendimiento de la acción	σ^2	Riesgo que tiene el proyecto. Varianza del mejor y peor escenario.
Tasa libre de riesgo	r	Tasa libre de riesgo (tasa de descuento)

Fuente: Domínguez, 2009.

2.4.1 Tipos de Opciones Reales

La mayoría de los negocios tienen Opciones Reales pero no es tan sencillo identificarlas y mucho menos valorarlas. Los tipos de Opciones Reales implícitas en los activos de las empresas se clasifican en los siguientes tres grupos:

1. Diferir / Aprender

- a) Opción de diferir (option to defer). La opción de diferir un proyecto proporciona a su propietario el derecho a posponer su realización durante un plazo de tiempo determinado. Esta situación le permite aprovecharse de la reducción de la incertidumbre lo que en si puede ser valioso, es decir, de la que la incertidumbre se disipe y posterior a ello reanudar con la inversión, esto le permite no incurrir en pérdidas innecesarias.
- b) Opción de aprendizaje (learning option). Esta opción proporciona a su propietario la posibilidad de obtener información a cambio de un determinado costo.

2. Inversión / Crecimiento

- a) Opción de ampliación o expansión (scale up option). La opción de expansión de un proyecto de inversión proporciona a su propietario el derecho a adquirir una parte adicional del mismo a cambio de un costo adicional.
- b) Opción de intercambio (switch up option). Esta opción proporciona a su propietario el derecho a intercambiar productos, procesos o plantas, dada una alteración favorable en el precio subyacente o en la demanda de factores o productos.
- c) Opción de ampliación del alcance (scope up option). La presente opción permite apalancar un proyecto de inversión realizado en un sector determinado para que este proyecto pueda ser utilizado además en otro sector relacionado.

3. Desinvertir / Reducir

- a) Opción de reducción o contracción (scale down option). La opción de contracción de un proyecto de inversión proporciona a su propietario el derecho a renunciar a una parte del mismo a cambio de un ahorro adicional de costos.
 - b) Opción de intercambio (switch down option). Esta opción permite adaptarse a una estructura de costos más liviana así como a unos activos más flexibles para responder a un cambio adverso en la demanda. se reduce o desaparece
 - c) Opción de reducción del alcance (scope down option). La presente opción permite reducir e incluso abandonar, el alcance de las operaciones en un sector relacionado cuando el potencial de negocio.
-
- * La opción de abandono (option to abandon). Proporciona a su propietario la posibilidad de vender, liquidar o abandonar un proyecto determinado y recuperar de esta manera el valor de salvamento o valor de rescate.
 - * La opción de cierre temporal (option to temporality shut down). Proporciona a su propietario el derecho a abandonar de forma temporal la explotación de un proyecto de inversión, es decir, detener las operaciones del proyecto y reanudarlas después de que las malas condiciones del mercado hayan desaparecido o al menos disminuido.

A continuación se presenta el capítulo III. Definición del proyecto a formular.

III. CAPÍTULO TRES. DEFINICION DEL PROYECTO A FORMULAR

Para este proyecto se contempla la creación de una empresa productora de Anturio, la cual se establecerá en una superficie de 420 m², y se utilizara la mitad para la implementación de la unidad de producción, se tiene proyectada una unidad de producción en casa malla sombra, de 14 x 15 metros, en ella se establecerán cultivares diferentes de anturio/color.

La capacidad instalada de la casa malla sombra es para cultivar 2,925 plantas de Anturio para flor de corte. Se piensa trabajarlo al 100 % de su capacidad desde el inicio de operación, ya que al cultivar y comercializar 2,925 plantas dará una producción de 5,850 flores para el primer año, esto contemplando que solamente se producirán flores en cuatro meses, ya que los ocho meses restantes las plantas estarán en preparación, a partir del segundo año de operación se obtendrá una producción de 17,550 flores por año de producción, que en su mayoría se podrán comercializar a través de la “Unión Estatal de Productores de Anturios” con su centro de acopio en la Ciudad de Xalapa, o a través de la “Sociedad de Producción Rural Flores y Follajes de Xalapa”, como también con la empresa “Viveros Agrícola Chiltoyac S.A. de C.V.”, quien comercializa flores de primera calidad en La ciudad de México. También se pretende a través de estas empresas, crear un volumen de producción que se pueda exporta a Estados Unidos y Canadá, lugares en los cuales una flor de anturios alcanza un precio de hasta seis dólares.

El equipo y herramienta de trabajo complementario es el siguiente: un Tinaco Rotoplas de 1,100 litros, dos tijeras para podar y una bomba aspersora de mochila.

A continuación se presenta el capítulo IV. Análisis y diagnóstico de la situación actual y previsiones sin el proyecto.

IV. CAPITULO CUATRO. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PREVISIONES SIN EL PROYECTO.

a) Aspectos de la Organización

El grupo promotor del proyecto “Cultivo de Anturios para Producción de Flor de Corte”. Está constituido por siete mujeres, que cuentan con un terreno de 420 m² de ejido, en la localidad antes mencionada mismo que es aportado por una de las integrantes del grupo por 10 años.

Algunas integrantes de este grupo de trabajo tienen lazos de consanguinidad y se han dedicado a trabajar en áreas diferentes a la producción de anturio, pero tienen la inquietud de producir la flor, ya que representa un ingreso mayor, al que tienen en la actualidad, es por ello, que se desarrolla esta investigación, para poder determinar la factibilidad de dicho proyecto.

Se presenta la oportunidad de disponer de un terreno con excelentes condiciones climáticas y de ubicación, por lo cual se pretende poner en marcha dicho proyecto, además es trascendental la importancia que ha cobrado el Anturio en épocas recientes, por lo cual se considera que es muy rentable, aunado a esto se puede contar con la posibilidad de comercializar con las florerías de la región o a través de la unión estatal de productores de flores y follajes de Veracruz o con empresas que ya tienen muy buena calidad y demanda de sus flores en la ciudad de México y Toluca como son “Viveros Agrícolas Chiltoyac”, y con la “Sociedad de Producción Rural Flores y Follajes de Xalapa”.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

El Estado de Veracruz actualmente está teniendo un gran desarrollo en la zona cafetalera, ya que muchas áreas de café se han transformado a producción de plantas y flores y lo que se puede observar es que en un futuro no muy lejano, esta región cafetalera va a llegar a ser un importante corredor hortícola ornamental. Al inicio de la producción se aprovechará el potencial de consumo de flores que hay en el mercado nacional para posteriormente participar junto con otros productores en el mercado internacional al contar de manera organizada con grandes volúmenes y buena calidad. El hecho de que en esta zona se construya una casa malla-sombra con producción de gran calidad, servirá como detonante para el desarrollo de la floricultura y de esta manera los productores puedan considerar nuevas alternativas de desarrollo para sus áreas de producción y en un futuro pueda existir transferencia de tecnología.

Cabe mencionar que la realización de los objetivos depende en gran parte del apoyo institucional, por lo que conocedores de los programas de apoyo que maneja el Instituto Veracruzano de Desarrollo Rural (INVEDER), o los que maneja la Secretaria de la Reforma Agraria, posteriormente se verá la posibilidad de pedir apoyo a estas instituciones, se sabe que con la creación del presente proyecto no solo se verá beneficiado el grupo de producción, sino también la comunidad en general, ya que se trata de un proyecto generador de empleos y que fortifica al sector florícola en la zona, además de favorecer el desarrollo económico de la misma, al presentar una alternativa de producción que alivie en parte la crisis por la que atraviesa el sector rural, ya que la producción de Anturio en condiciones de malla-sombra, sus flores son de gran calidad y muy demandadas en el mercado debido al sistema de manejo, ya que en la malla-sombra se crean las condiciones ideales de cultivo para esta especie, controlando los factores como: temperatura, humedad relativa, sombra, luz, foto período, fertilización (pH y electro conductividad del agua), teniendo una producción intensiva programada de calidad y a precios competitivos en el mercado local y nacional, por lo que, todo esto hace

que este cultivo sea uno de los más rentables en lo que se refiere a horticultura ornamental.

b) ANÁLISIS FODA

El análisis **FODA** basado en las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, es el siguiente:

FORTALEZAS

- * Capacidad administrativa
- * Conocimiento del mercado
- * Disponibilidad de terreno
- * Potencial productivo
- * Disponibilidad de agua
- * Condiciones climáticas favorables
- * Disponibilidad de mano de obra
- * Cercanía y acceso a los mercados

DEBILIDADES

- * Falta de una figura organizativa legal
- * Insuficiencia de recursos económicos

OPORTUNIDADES

- * Asesoría técnica por parte de los proveedores de las plántulas
- * Asesoría técnica de productores

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

- * Apoyo institucional
- * Apoyo financiero
- * Acceso a capacitación
- * Acceso a diferentes mercados
- * Producto de gran aceptación en el mercado
- * Disponibilidad de proveedores
- * Relativa facilidad en el manejo del cultivo

AMENAZAS

- * Plagas y enfermedades
- * Productos sustitutos

A continuación se presenta el capítulo V. Comercialización de Anturio

V. CAPITULO CINCO. COMERCIALIZACIÓN DE ANTURIO

En este capítulo se mostraran las importaciones y exportaciones mexicanas de Anturio, no se muestran otras estadísticas, ya que no se encontraron datos específicos y recientes sobre producción o comercialización en México de dicha flor, de igual manera no se encontraron datos específicos acerca de los países productores, importadores o exportadores de Anturio a nivel mundial.

5.1 IMPORTACIONES MEXICANAS DE ANTURIO

Cuadro 2. Importaciones mexicanas de Anturio (Kg)

IMPORTACIONES		
AÑO	PAÍS	CANTIDAD (Kg)
2000	-	0
2001	-	0
2002	HOLANDA	12,517
2003	COSTA RICA	155
	HOLANDA	6,439
2004	HOLANDA	3,473
2005	HOLANDA	3,199
2006	HOLANDA	3,470
2007	HOLANDA	1,151
2008	EUA	40
	HOLANDA	2,239
2009	HOLANDA	1,205
2010	HOLANDA	1,022

Fuente: elaboración propia con datos de los Anuarios Estadísticos del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2000-2010

En el cuadro 2, se puede observar que México importa Anturio mayoritariamente de Holanda, país conocido internacional por su cultura florícola, siendo el 2002 el año con mayor importaciones de dicha flor provenientes de Holanda, con un total

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

de 12,517 Kg., para el 2003 figura Costa Rica, pero en el periodo analizado solamente ese año se registraron importaciones provenientes de ese país, lo mismo ocurrió en el 2008 con Estados Unidos, ya que solamente se registraron en ese año importaciones provenientes de dicho país.

Hay que recordar que tradicionalmente Holanda es uno de los principales exportadores de flores de corte, bulbos y flores frescas en general y en el caso de Anturio no es la excepción.

5.2 EXPORTACIONES MEXICANAS DE ANTURIO

Cuadro 3. Exportaciones mexicanas de Anturio (Kg)

EXPORTACIONES		
AÑO	PAÍS	CANTIDAD (Kg)
2000	EUA	244
2001	-	0
2002	-	0
2003	EUA	2,170
2004	EUA	1,883
2005	EUA	412
2006	EUA	1,437
2007	EUA	1,159
2008	EUA	1,176
2009	EUA	1,114
2010	EUA	635

Fuente: elaboración propia con datos de los Anuarios Estadísticos del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2000-2010

En el cuadro 3, se puede observar que todas las exportaciones que México ha realizado en el periodo de análisis son destinadas a Estados Unidos, siendo el 2003, el año con mayores exportaciones de Anturio a dicho país, comercializándose 2,170 Kg.

Los principales países demandantes de flores son Alemania, Reino Unido y Estados Unidos, en conjunto compran más del 50% de las flores que se comercializan en el mundo.

Aunque México cuenta con varios elementos favorables a la floricultura como clima, suelos fértiles, bajos costos de producción y cercanía con Estados Unidos el envío de flores al exterior es muy poco en volumen y valor. Esto obedece principalmente a que es un sector con bajos niveles de productividad y, por ende, tiene baja producción de flores de calidad, lo que impide una oferta constante. La calidad no corresponde a los requisitos internacionales; hay poca innovación, falta de inversión; desconocimiento de los requisitos para exportar; uso ilegal de semillas y material de propagación, todo lo cual ha resultado en mala imagen en el exterior. Predomina la preferencia por el mercado interno, no hay infraestructura de transporte y la refrigeración es obsoleta; finalmente, en general, falta capacitación y conocimientos entre los productores (Hernández, 2007)

A continuación se presenta el capítulo VI. Generalidades del Anturio.

VI. CAPITULO SEIS. GENERALIDADES DEL ANTURIO

6.1 Definición del producto

Los anturios (*Anthurium andreanum*), son plantas exóticas que producen flores muy vistosas y desde hace muchos años tienen gran aceptación en el mercado nacional e internacional, por su larga duración después de que han sido cortadas. A su vez es una de las flores de corte más caras en el mercado mundial y en México.

El anturio es una planta generalmente grande, de estructura relativamente abierta, que se cultiva comúnmente para la producción de flores cortadas y que puede adaptarse a cultivos en maceta. La planta produce flores todo el año, la secuencia de hoja, flor y nueva hoja se mantiene a través de toda la vida de la planta, su duración en el florero es de 15 a 20 días, dependiendo del clima.

Es un producto que por la durabilidad de sus flores y belleza hacen que el cultivo tenga un potencial de comercialización en las preferencias del consumidor (Anthurinfo, 2001). Con sus espatas de forma acorazonada y sus variados colores tienen una demanda importante; sin embargo, las flores rojas son las de mayor demanda por tradición y las más cultivadas, aunque las de color rosa, naranja, blanco y bicolor también son apreciadas.

En México los anturios son cultivados desde hace 50 años y paulatinamente han ido obteniendo presencia en el gusto del comprador, en la actualidad la superficie cultivada a nivel nacional es menor a 10 ha, que se distribuyen en los estados de Veracruz, Chiapas, Morelos y Estado de México (Gallaga, 2000). Sin embargo, para la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca

(SAGARPA, 2001), esta flor es un cultivo no tradicional por lo que no se tiene información estadística de su superficie de cultivo y producción.

En el Estado de Veracruz, se inició su propagación en las ciudades de Orizaba, Fortín de las Flores, Córdoba, Huatusco, Jalapa y Cuautlapan, debido a un clima favorable para el desarrollo de los anturios, empezando a sembrarlos en hojarasca de los cafetales, colocándolos bajo sus terrazas y a la sombra de los árboles. Para el año 2000, el área cultivada con anturio en Veracruz fue de 5.23 has, en donde los mayores problemas son: comercialización, baja calidad, presencia de plagas y enfermedades, así como financiamiento y manejo agronómico (Murguía *et al.*, 2003).

Las plantas provenientes de cultivo de tejido tienen un crecimiento monopodial que corresponde a la fase juvenil y vegetativa. Después de esto, las plantas tienen una fase simpodial, una flor por cada hoja (Dufour y Guérin, 2003)

La planta produce flores todo el año; la secuencia de hoja, flor y nueva hoja se mantiene, y el intervalo entre cada hoja se acorta o se alarga de acuerdo con los cambios en las condiciones ambientales; durante la primavera y el verano, cuando las condiciones son favorables para el crecimiento, se esperan más flores por planta que durante los meses de invierno, cuando las temperaturas son más bajas y hay menos luz (Higaki y Watson, 1972).

Dai y Paull (1990) observaron que la hoja actúa como una fuente de nutrientes requerida para el desarrollo de la flor de anturio y si esta es eliminada, la flor que le precede tendrá retraso y será más pequeña. Es recomendable tener un IAF (Índice de Área Foliar) de alrededor dos m de hojas por m². La hoja joven debe retirarse con una frecuencia mínima de una vez cada dos semanas (Anthurinfo, 2006).

Taxonomía

El *Anthurium* es miembro de la familia de las *Araceae*, siendo el género más abundante, incluye especies como el *Anthurium andreanum* (espata con un espádice que se forma de las mismas flores) y *Anthurium scherzerianum* (con un espádice en forma de espiral) de gran importancia ornamental y comercial, en estas especies cada axila foliar puede desarrollar una inflorescencia. En estado silvestre, los ejemplares de *Anthurium* crecen en lugares umbríos de la cordillera de los Andes en América Central y América del Sur (Murguía, 1993). Otras especies de *Anthurium* con potencial ornamental son: *A. scandens*, *A. warocqueanum*, *A. crassinervium*, y *A. crystallinum*.

Manejo del cultivo

Puede crecer en condiciones climatológicas muy diversas, siempre y cuando se adopten las medidas adecuadas, gustan de ambientes bien sombreados, en climas tropicales se pueden cultivar bajo mallas de sombreado. No obstante, en aquellos ambientes donde las temperaturas descienden por debajo de los 13°C suelen cultivarse principalmente en invernaderos, donde puede instalarse una segunda pantalla móvil (Anthurinfo, 2005); más adelante se detallara en cuál de las dos técnicas se desarrollara el presente proyecto.

Cuando hay mucha lluvia o cuando hay tiempo tempestuoso, se aconseja colocar una cubierta plástica para evitar el exceso de lluvia o buena pendiente en el terreno (Gallaga, 2000).

Luz

La intensidad luminosa más apropiada para el anturio varía entre 18-30 kilolux dependiendo de la variedad y condiciones ambientales donde se desarrolle (Anthurinfo, 2002) y sin rayos directos del sol.

Cuando la intensidad de la luz es excesiva suele provocar palidez en el follaje y flores e incluso puede llegar a quemar la planta. Por otro lado, una intensidad luminosa insuficiente conlleva un estiramiento y una disminución de la calidad de las plantas, junto con una deficiente producción de flores. En una intensidad de luz adecuada se obtienen hojas y flores más grandes y una tasa fotosintética alta (Dufour y Guerin, 2003).

Sombreado

La intensidad luminosa varía según la temporada, se recomienda variar el sombreado en función de la intensidad luminosa de la zona de producción.

Para evitar quemaduras, se pueden utilizar pantallas especiales con cintas de aluminio, una solución más económica la constituye una tela negra, capaz de detener un 50-80% de la luz. (Anthurinfo, 2001; Higaki e Imamura, 1985). El sombreado puede ser a partir de malla la cual se coloca sobre una estructura a una altura de 2.5 a cuatro metros (Gallaga 2003), para proporcionar una temperatura constante y asegurar una correcta circulación del aire (Murguía, 1993). Se recomienda el uso de dos mallas sombras, una fija que proporcione el 60% y una segunda que proporcione el 50% de protección. La malla móvil puede cerrarse en períodos de sequía y al mediodía para evitar los periodos de alta intensidad luminosa (Sonneveld y Voogt, 1993).

Se desconoce el grado de sombreado adecuado para lograr una buena calidad de varas florales. Schiappacasse *et al.* (2006), reportan que los tallos de *Lilium* cultivado bajo mallas de 65 y 80% fueron más altos, considerado un factor de buena calidad, Armitage (1991) comprobó que el sombreado en *Anemone coronaria* 'De Caen' produjo tallos más largos, sin afectar el rendimiento de flores, como ocurre en otras especies cultivadas para flor cortada (Armitage, 1993). En *Zantedeschia Spreng* con una malla sombra del 67%, la longitud de escapo floral y la anchura de la espata aumentaron, con respecto al testigo y una malla de 55% de sombra.

Las hojas de *Panicum maximum* sombreadas fueron más largas, menos gruesas y más anchas que las de plantas crecidas bajo luz solar total y además, no mostraron daño. También presentaron mayor relación de área foliar, relación de peso foliar y área foliar específica, la tasa fotosintética y la conductancia estomática fueron cuatro veces menores (Paez *et al.*, 1994). Wilson (1990), desarrollo bajo una sombra del 50% plantas de *Panicum maximum* var. *Trichoglume* encontrando una disminución de la temperatura del suelo entre 14 - 20 C° y un incremento en el rendimiento del forraje de 43%, comparando con cultivo a cielo abierto, con el mismo sombreado los cultivares Queen of Sheba y Klara Park de tulipán manifestaron una reducción en los días a floración y retraso de la senescencia del follaje y se aumento la longitud del tallo floral (Ramírez, 2000).

El cultivo de anturios puede hacerse bajo sombra natural, bajo árboles o arbustos que proporcionen un sombreado más o menos uniforme, se pueden utilizar algunas especies arbóreas de leguminosas nativas como el género *Inga* sp. (Murguía, 1996); en la región de Córdoba–Fortín, los productores cultivan el anturio para producción de follaje bajo sombra de café e higuera; en Hawaii es

muy utilizado el helecho *Cibotium chamissoi*, el cual llega a crecer hasta 2.5 m de altura (Higaki *et al*, 1972).

Graser y Xia (1993) evaluaron en Hawaii el desarrollo de la marchitez del anturio causado por *Xanthomonas campestris* en plantaciones bajo sombra artificial y de helechos arborescentes del genero *Cinobium* sp., estos últimos redujeron el daño por la enfermedad y favorecieron la producción.

Temperatura

El Anturio es una planta tropical (Van Herk, 1992) que para crecer necesita una temperatura de entre 18 y 28°C; las temperaturas mínima y máxima optimas son de 14 y 35°C, respectivamente, sin embargo pedúnculos largos y las espatas anchas, representativas de la más alta calidad, se han obtenido a temperaturas de 19 a 22°C en el aire, difiriendo de acuerdo a la variedad. La planta resiste temperaturas elevadas o bajas, existiendo el riesgo de daño. Al inicio de la floración se recomiendan temperaturas entre 18 y 27°C, manteniendo la H.R. y varía según la variedad (Noordegraaf, 1973).

En invierno, se debe tener especial cuidado con los descensos bruscos de temperatura durante la noche. Esta especie necesita que sea uniforme en los 15°C, tanto en cultivo como postcosecha (Atehortua, 1997).

Humedad

Este cultivo requiere una humedad relativa mayor al 80% para mantener el brillo en hojas y flores y garantizar la calidad (Murguía, 1993).

Humedad del aire debe ser alta y para conseguirlo se debe pulverizar a menudo con agua o colocar la maceta sobre un plato, evitando que la base de ésta esté en contacto con el agua, para evitar pudrición de las raíces. El agua para pulverizar que no esté muy fría, podría amarillear las hojas. El aire seco a su alrededor debido a la calefacción o a las corrientes de aire provoca amarillamiento en el follaje.

Nutrición del cultivo

Se considera que la fertilización es, después del riego, el segundo factor limitante en la producción de los cultivos.

Para una buena recomendación en la nutrición de un cultivo, resulta útil analizar la curva de absorción y acumulación de los nutrimentos en la planta, los índices que se usan para evaluarlo, y los aspectos del cultivo que son vitales de conocer su comportamiento nutricional (Bertsch, 1998).

El crecimiento, desarrollo y producción de las plantas agrícolas requieren un suministro continuo y adecuado de nutrimentos, pero si éste es limitado (carencia, precipitación, inmovilización, fijación, o exceso de algunos nutrimentos), el crecimiento de la planta se retrasa o detiene, y en última instancia resulta en desórdenes nutrimentales o fisiológicos, para lo cual se han desarrollado diversos métodos de diagnóstico entre los que se encuentran el análisis de suelo, la identificación sintomatológica, las pruebas bióticas y el análisis vegetal (Alcántar y Sandoval, 1999; Castellanos *et al*, 2000).

Son pocos los estudios realizados para optimizar la nutrición de anturio, los trabajos se han centrado principalmente en el ajuste de las concentraciones de N, P y K, observándose que la variabilidad en las condiciones del medio y las

técnicas del cultivo modifican la respuesta de la absorción y concentración del elemento en la planta.

Uno de los primeros trabajos en este aspecto es el reportado por Poole *et al.*, (1968) probando siete fertilizantes (líquidos, sólidos, orgánicos e inorgánicos), observando una respuesta diferente en relación al rendimiento de flores, tamaño de espata y largo de tallo floral, efectos similares encontraron Poole y Greaves (1969) probando tres niveles de N (0, 300 y 600 lb⁻¹ de NH₄NO₃ ha⁻¹ año⁻¹ y dos niveles de P y K (0 y 300 lb⁻¹ de H₃PO₄ y K₂SO₄ ha⁻¹ año⁻¹ en dos cultivares de anturio. Las necesidades cambian en función de la variedad (Boertje, 1978), señalando que altos niveles de N causan una disminución en la producción de flores, pequeñas y menor longitud de tallo, un incremento en K tiene un efecto positivo en el diámetro de la espata y longitud de tallo, ya que desempeña un papel importante en el equilibrio de la fertilización (Dufour, 2002), por lo que Arnold (1976) obtuvo una producción mayor de flor, mayor peso fresco, longitud del tallo floral y largo y ancho de la espata en una turba media, con un contenido óptimo de 2.03% N y 3% de K en hojas recientemente maduras, valores similares reporta Benton *et al.*, (1991) N 1.6-3.0, K 1.0-3.5, agregando contenidos de P 0.2-0.7, Ca 1.2-2.0, Mg 0.5-1.0 y S 0.16-0.75. El potasio es el, El porcentaje de lixiviación de nutrimentos fue alta, cerca de 3/4 se perdieron en el ambiente.

Higaki *et al.*, (1992) proponen que los óptimos de N, P y K para una buena producción de anturio en Hawaii se alcanzan con aplicaciones de 0, 224 y 448 kg⁻¹ ha⁻¹ año, con combinaciones en cada nivel. Los mejores resultados se obtienen con una relación 0.7-1-0.83 de N-K-P. Zamora (2001), evaluó la respuesta de dosis de fertilización, determinando que la mejor es 450-350-450 kg ha⁻¹ año⁻¹ obteniendo un balance óptimo nutrimental en hojas recientemente maduras, teniendo una relación directa entre la fertilización y un incremento en rendimiento, calidad y vida postcosecha de flores.

Imamura y Higaki (1984) señalan un sintomatología causada por deficiencias de N, P, K, Ca y Mg, mediante la cual proponen realizar aplicaciones de 15 g por planta, cada dos meses, de algunas de las siguientes formulas: 5-10-10, 10-20-20 o 16-16-16, además de aplicaciones de 13g por planta de gallinaza, cada cuatro meses. Aplicaciones semanales de la fórmula 20-20-20 generan un buen desarrollo del cultivo Akiko (1993), agregando elementos menores cuidando la CE de 1.5 (Özçelik y Özkan, 2002) a 3.0 meq L⁻¹, ya que el cultivo es sensible a la salinidad, suficiente para un buen crecimiento y floración (Dufour y Clairon, 1997). Con el cultivar Can Can y la aplicación de calcio (2.25 meq Ca l⁻¹) y amonio (2.43 meq NH₄l⁻¹) se obtuvieron buenos rendimientos y calidad.

Bajo recomendaciones de un productor de anturios holandeses, se puede hacer una aplicación de Osmocote con la formula N 10, P 11, 18 K y 2 Mg (Murguía, 1993).

Higaki e Imamura (1985) evaluaron dos sustratos y dosis de fertilización en anturio, concluyendo que los mejores resultados se obtuvieron con ceniza volcánica y aplicación de fertilizantes de liberación lenta en dosis de 1,600 y 3,200 kg/ha año, en cuatro aplicaciones al año.

Se recomienda tener precaución con los micronutrientes como el boro y el manganeso. El *Anthurium* es capaz sólo de absorber pequeñas cantidades de estos elementos, con lo cual pueden terminar acumulándose en el sustrato. Una concentración elevada puede provocar la deshidratación de las puntas.

Baez y Murguía (1994) evaluaron diferentes fertilizantes foliares, de los cuales la aplicación de Foltron + Humiplex plus y Grofol + Humiplex plus a una concentración de 1000 ppm, mostraron el mejor desarrollo, observando que la presencia de hierro y ácido húmico del Humiplex plus tuvieron un efecto positivo en

altura de planta, área foliar y número de hojas, los mismos resultados obtuvo Anicua (2001) evaluando fertilizantes foliares más una aplicación al suelo de 375-250-375 kg/ha al año, en Cuautla Morelos, encontrando un contenido en hojas de: N 2.96%, P 0.32%, K 3.45%, Ca 1.99% y Mg 0.41%.

Mishra *et al.* (2003) reportan que las aplicaciones de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ incrementan la vida de anaquel en fruto, se ha observado que incrementa la permeabilidad de la membrana celular y contenido de Ca^{2+} , en general disminuye la presencia de plagas y enfermedades en ornamentales.

Sustratos

La calidad de las plantas ornamentales en maceta depende del tipo de sustrato que se utilice para cultivarlas y en particular, de sus características físico-químicas (Bunt, 1988).

En México la mayor parte de los sustratos usados en la producción de plantas ornamentales en contenedores, se compone principalmente de tierra de monte o turba en combinación con tezontle, piedra pómez o agrolita (García *et al.*, 2001), deben ser de bajo costo, tener una vida útil de 3 a 4 años, tener propiedades físicas constantes durante su uso (capacidad de humedad, resistencia al calor) y que sea reciclado por el distribuidor (Van Os *et al.*, 1991; Van Os, 2001).

Los primeros sustratos recomendados para anturio fueron hojarasca de coníferas, corteza de pino y varios tipos de turba, como *Sphagnum*, peat moss y turba fibrosa. La mayoría de estos sustratos tienen una alta capacidad de aireación, pero una limitada capacidad de retención de humedad lo cual es considerado como una desventaja para el anturio (Boertje, 1978; Holcroft y Laing, 1995).

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreaeanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Anteriormente, el cultivo de esta ornamental se desarrollaba en suelos naturales, actualmente se utilizan sustratos que proporcionan a la planta una mejor forma de sostén dando la humedad adecuada y aireación, ya que al igual que las epífitas el sustrato es solo un elemento para el desarrollo de la raíz y amarre de la planta al suelo.

Cuando se usa cáscara de coco, primero se debe asegurar lavarla, agregando 600 g m³ de nitrato de calcio [Ca(NO₃)₂] y 200 g de sulfato de magnesio), además se puede utilizar cenizas de lava o carbón y piedra pómez. También se puede usar poliuretano (lana de roca y caucho de poliuretano). La cáscara de arroz combinada con sámago es otro de los sustratos para el anturio, aunque después de tres años esta se descompone y es necesario cambiarlo para evitar problemas de pudrición.

El producto a comercializar con el presente proyecto serán plantas de anturio (*Anthurium Andraeanum*) para flor de corte de las variedades holandesas que se compraran de acuerdo a las exigencias del mercado por lo que se considera de un 40 a un 50 % de Rojo de las siguientes variedades Fire, Tropical, Montero Calore y Calixto un 10 % blanco de las variedades Acrópolis, Ángel y Presences, un 10 % Naranja como Casino o Sunglo, Un 10 % Rosado como Nuncia, Sirion y Rosa. Un 10 % de Fantasía y un 10 % de Verde como Midory y Pistache.

Las plantas tendrán abundante follaje en el primer año y deberán ser podadas para tener un mínimo de 3 hojas y 1 flor por planta por cada 2 meses.

Malezas y control

Los desyerbes deben ser manuales y constantes tratando de no dañar las raíces, ya que éstas son superficiales y, al herirse, podrían penetrar los patógenos; por tal motivo tampoco es conveniente usar azadón y otras herramientas cortantes.

Poda

No se deben cortar las hojas al principio de la plantación sino hasta después de un año, cuando la planta se encuentre en su estado adulto. Primero, se cortan las hojas más viejas que ya hayan dado flor; esto favorece que entre luz al centro de la planta y permita una buena circulación del aire. También, se podan las hojas dañadas por plagas o enfermedades u hojas senescentes. Puede quedar un mínimo de cuatro hojas por planta. Se deben hacer podas cada mes; en un año una planta puede generar 7-9 hojas. Es importante considerar que atrás de cada hoja viene una flor.

Riego

Éstos se realizan diariamente al medio día durante los meses más secos y calurosos; en el periodo de lluvias no es necesario regar. Lo importante, es mantener siempre húmedo el substrato y mantener la humedad relativa alta; el riego deberá ser aplicado sobre follaje y flores diariamente con un sistema de micro aspersión.

Plagas

Pulgones (*Myzus persicae* (Sulzer))

Estos atacan a las hojas jóvenes causando pérdida de vigor y retorcimiento. Los pulgones se caracterizan por la rapidez con que se multiplican, en condiciones de superpoblación suele predominar el pulgón alado que tiene la posibilidad de migrar a otras plantas (Higaki *et al.*, 1972).

Daño: los pulgones chupan las sustancias nutritivas y trastornan el balance hormonal de las plantas. Aparecen en los tallos, hojas jóvenes y en los botones; puesto que, la savia de las plantas es rica en azúcares y pobres en proteínas.

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Atacan el envés de las hojas y causan una fuerte pérdida del vigor de la planta, que puede llegar a ocasionar una baja producción de flores (Higaki *et al.*, 1972).

Daño: transmiten virus que causan enrollamientos y atrofas. Dan origen a hongos como la fumagina afectando la calidad de la planta.

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Se alimentan del tejido de las flores, cuando se encuentran en fase de botón, provocan un rayado blanco que se observa en la espata cuando abre, provocando pérdida de valor comercial (Hara *et al.*, 1987).

Pertenecen a los más pequeños insectos alados, lo que hace difícil distinguirlos a simple vista. Un buen método para detectar su presencia en invernadero es el uso de placas azules pegajosas, son atraídos por el color y quedan pegados. Los trips se encuentran en los botones cerrados o en la vaina de la hoja.

Las hembras depositan sus huevos en el tejido de la planta, las larvas que salen de los mismos atacan inmediatamente el tejido de la planta picando y chupando las células de los tejidos superficiales.

En la noche se ocultan en el sustrato por lo que el daño se hace visible sin que los propios insectos se vean. Para observar los trips se recomienda examinar las flores por las mañanas.

Daño.- la planta presenta tejidos dañados sobre todo en la espata de los cultivares claros, se manifiesta como rastros marrones.

Recomendaciones: se recomienda usar un plaguicida de acción sistémica, se realizan tres aplicaciones en intervalos de 5 a 7 días dependiendo de la temperatura, ya que la temperatura óptima de desarrollo y multiplicación para este ácaro es de 30 °C.

Araña roja (*Tetranychus urticae*)

Se alimenta del envés de las hojas jóvenes y por ello suelen ser descubiertas en fases relativamente tardías. Provoca la inhibición del crecimiento y un enrollamiento de las hojas. Su presencia puede ser observada por las manchas o puntillado en la misma. Si el ataque se da en las flores se observan unas manchas marrones sobre todo en las flores (Higaki *et al.*, 1972).

Daño: al alimentarse de la planta, el ácaro pica las células del mesófilo ocasionando daños en las hojas y una evaporación excesiva. Las picaduras provocan la muerte de las células y alteraciones en las hojas que cobran un color pardusco, a veces tirando a amarillo. Si el ataque es grave se observarán con el tiempo.

Recomendaciones: se debe aplicar un acaricida en intervalos de 7 a 9 días para romper el ciclo vital del ácaro.

Babosas (*Milax gagates*, *Deroceas sp.*, *Deroceas reticulatum*)

Su presencia se observa en las hojas y flores por cortes circulares grandes, de hábitos alimenticios nocturnos y mayor población en época de lluvias (Higaki *et al.*, 1972).

Enfermedades

Bacteriosis o roya bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *Dieffenbachiae*)

Causa daños muy importantes en las hojas y flores. Su forma de penetración es por heridas o estomas (Murguía, 1992).

Los síntomas aparecen en los márgenes de las hojas con necrosis, rodeados de halos amarillos y eventual ocurre la muerte de hoja. Al momento de la propagación se debe asegurar que la planta no esté infectada con esta bacteria, la transmisión puede ser por material infectado, herramientas y zapatos, las condiciones óptimas para su desarrollo es un ambiente cálido y altos niveles de humedad.

Control.- realizar prácticas culturales acompañadas de medidas sanitarias, destruir las plantas contaminadas, evitar una alta humedad relativa, temperaturas mayores a 30°C, desinfectar herramientas con alcohol al 70% o hipoclorito de sodio al 5%.

Pudrición de la raíz (*Phytium* sp., *Phytophthora* sp)

Se manifiesta por la pudrición de las raíces, ocasionando una reducción en el tamaño de la planta, produciendo pocas hojas y flores y pequeñas. Esta enfermedad se presenta cuando hay un mal drenaje y mala aireación (Higaki *et al.*, 1972).

Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*)

Producida por un hongo de aspecto negro, que invade a la hoja, empezando con puntos oscuros y una mancha café y halos grisáceos, también se puede observar en el espádice y espata. Una de las condiciones que favorece el desarrollo de esta enfermedad son las temperaturas altas, un elevado contenido de humedad y la falta de poda de las hojas (Higaki *et al.*, 1972).

Viruela o costra negra (*Rhizoctonia* sp.)

Habita en el suelo. Ataca las raíces en las primeras etapas del trasplante, ocasionando una clorosis y un ataque severo provoca una marchites permanente.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

6.2 Características del producto

Cuadro 4. Características del Anturio por variedades

CARACTERÍSTICAS	VARIEDADES					
	FIRE	ACRÓPOLIS	FANTASIO	TROPICAL	MIDORI	CASINO
NOMBRE DEL DERECHO DEL CULTIVO	FIRE	ACRÓPOLIS	FANTASIA	TROPICAL	MIDORI	CASINO
COLOR DE LA FLOR	ROJA	BLANCA	ROSADO	ROJO	VERDE	NARANJA
NO. DE ESQUEJES POR MACETA	1	1	1	1	1	1
TAMAÑO DE LA FLOR	GRANDE DE 20 A 25 CMS. DE DIÁMETRO	GRANDE DE 20 A 25 CMS. DE DIÁMETRO	GRANDE DE 20 A 25 CMS. DE DIÁMETRO	GRANDE DE 20 A 25 CMS. DE DIÁMETRO	GRANDE DE 20 A 25 CMS. DE DIÁMETRO	GRANDE DE 20 A 25 CMS. DE DIÁMETRO
NO. DE FLORES POR PLANTA AÑO	6	6	6	6	6	6
ALTURA DE LA PLANTA	1 MT .	1 MT	80 CM.	1MT	1 MT	1 MT.

Fuente: elaboración propia con datos de Anthura

6.3 Calidad del producto a obtener

El conocimiento postcosecha es de vital importancia (Colinas-León, 2003) refiriéndose a todos los aspectos de manejo el cultivo desde el inicio de la plantación, densidad de siembra, control de factores ambientales, manejo hasta su cosecha, almacenamiento y transporte. El consumidor es cada vez más exigente y no acepta productos de mala calidad, requiriendo que la cadena de producción se realice de la mejor manera.

Esta actividad se debe tomar en cuenta, para poder clasificar los tipos de flores, ya sea para exportación o mercado nacional, regional y local (Gallaga, 2000).

Una flor cortada tiene el potencial de tener una vida en florero entre 8-69 días dependiendo esto de las condiciones climáticas, nutrición del cultivo y los cuidados que se le den a las flores en postcosecha (Paull *et al*, 1992).

Otras normas a cubrir en el aspecto de calidad son:

Color: que sea un color parejo y característico de la variedad, se caracteriza con un colorímetro digital. Es de principal interés que no presente un azulamiento en la espata

Escala de clasificación para el azulamiento de la espata

Descripción de la decoloración de la espata

- | | |
|---|--|
| 1 | Ninguna. Apariencia fresca y no presenta azulamiento |
| 2 | Ligera. Menos el 5% |
| 3 | Moderado. Del 5 al 10% de la espata |
| 4 | Severo. Mayor del 10% de la espata |

Rigidez de la espata: Se determina con un texturometro y sirve para conocer los usos que se le pueden dar a la flor.

Brillo de la espata

Escala de brillo de la espata

Condiciones de brillo en la espata

- | | |
|---|--|
| 1 | Sin pérdida. Alto brillo y condiciones de frescura postcosecha |
| 2 | Pérdida ligera. No objetable |

- 3 Pérdida moderada. Brillo ligero
- 4 Pérdida severa. No hay brillo y presencia de marchitez en los lóbulos de la espata.

Largo del pedúnculo: De determina con una regla graduada y sirve para determinar, al igual que la rigidez de la espata, posibles usos de la flor.

Defecto por daño por plagas y enfermedades

Escala de clasificación para las condiciones visuales del espádice

Condiciones del espádice

- 0 No presenta daño
- 1 El tipo de espádice muestra una ligera coloración café
- 2 El tipo de espádice muestra un color café definido y una ligera separación de las flores
- 3 El color café es definido y se muestra una deshidratación. 10% del espádice está afectado
- 4 Existe un secamiento y necrosis en el espádice

Reclinación del espádice con respecto a la espata: Se mide con un transportador y se utiliza para determinar el tipo de empaque a utilizar para la flor

Clasificación de las flores de Anturio por tamaño de la espata, en Hawaii.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 5. Clasificación de las flores de Anturio según tamaño.

Clasificación	Tamaño, cm
Miniatura	≤ 7.6
Pequeños	>7.6 a ≤ 10.2
Medianos	>10.2 a ≤ 12.7
Grandes	> 12.7 a 15.2
Extra-grandes	> 15.2

Fuente: Regional Agribusines Protec/Fintrac, 1998.

Para Chahin (2002) entre los factores de pre cosecha que influyen en la vida de una flor cortada se pueden citar: luz (cantidad y calidad), temperatura, fertilización, agua (cantidad y calidad), humedad ambiental, contaminación del aire y manejo de plagas y enfermedades, así como el estado de desarrollo del botón y momento de corte.

En la postcosecha las causas más importantes son: pérdida de agua, formación de etileno, falta de absorción agua (embolia o formación de un tapón), falta de suplemento de carbohidratos, uso de soluciones, preparación de las soluciones, uso de cloro, almacenaje en frío, remoción de hojas basales y renovación del corte del tallo.

Por lo cual se debe tener especial cuidado en las características anteriores, para de esta manera poder obtener un producto de primera calidad y que pueda ser demandado por los consumidores.

6.4 Precio y canal de comercialización del Anturio

El precio se fija por la oferta y la demanda, por esta razón se mantiene estable a lo largo del año. El precio que se ha considerado para fines del presente proyecto es de 12 por flor cortada.

Actualmente los productores del grupo no tienen un canal de comercialización establecido, pero, se tiene pensado poder comercializar su producción a través de las florerías de la región o a través de la Unión Estatal de Productores de Flores y Follajes de Veracruz o con empresas que ya tienen muy buena calidad y demanda de sus flores en la ciudad de México y Toluca como son “Viveros agrícola Chiltoyac”, y con la “Sociedad de Producción Rural Flores y Follajes de Xalapa”, de igual manera se tiene planeado vender a través del Centro de Capacitación Agropecuaria y Forestal A.C. (CECAF)

6.5 Estrategia comercial

El anturio es un producto nuevo en el mercado nacional y por esta razón apenas empieza a participar en este mercado, que es cada vez más competitivo. Para lograr posicionarlo con éxito, se debe contar con una estrategia comercial sólida y bien elaborada, tal que respalde al producto para lograr con esto convencer al consumidor quien es la meta final al que se desea hacer llegar el producto.

6.5.1 Producto

El producto a comercializar con el presente proyecto serán plantas de anturio (*Anthurium Andraeanum*) para flor de corte de las variedades holandesas que se comprarán de acuerdo a las exigencias del mercado por lo que se consideran un 40 a un 50% de Rojo de las siguientes variedades Fire, Tropical, Montero Calore y

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Calixto, un 10% blanco de las variedades Acrópolis, Ángel y Presences, un 10% Naranja como Casino o Sunglo, un 10% Rosado como Nuncia, Sirion y Rosa, Un 10% de Fantasia y un 10% de Verde como Midory y Pistache.

6.5.2 Precio

Los precios de las flores de anturio varían de acuerdo a su tamaño y calidad, siendo en promedio los siguientes:

Cuadro 6. Precio de la flor de Anturio según tamaño

TAMAÑO DE FLOR	PRECIO (\$)/MACETA	
	MAYOREO DOCENA	MENUDEO
MINI	30	50
CHICA	50	70
MEDIANA	70	90
GRANDE	120	150

Fuente: Elaboración propia con datos de Anthura.

En el caso específico del presente proyecto y para efectos de la del Análisis Financiero, se tomará un precio único de \$12.00 por flor de anturio, puesta en invernadero. Además, como política de venta, ésta se llevará a cabo al riguroso contado.

6.5.3 Plaza

Se Tiene programado vender a través del CENTRO DE CAPACITACION AGROPECUARIA Y FORESTAL A.C. (CECAF), cumpliendo con las normas de tamaño y calidad que ellos estipulen, para la compra de las flores.

6.5.4 Promoción

Como promoción, se contempla visitar a los principales floristas de la zona y demás agentes de comercialización, para dar a conocer el producto, y a su vez constaten que se trata de un producto de calidad en cuanto a características físicas de la flor, aunado a esto, también se participará en ferias y exposiciones como las organizadas por el INVEDER Y EL CONSEJO VERACRUZANO DE LA FLOR (COVERFLOR), así como otras ferias del ramo organizadas en diferentes partes del país.

6.6 Dictamen comercial

El consumo de Anturio como flor de corte en México es aún muy bajo, esto debido a que la producción apenas abastece el mercado nacional, sin embargo, es un producto muy bien aceptado por el consumidor gracias a que es una flor en forma de corazón, además de que son de vistosos colores como: rojo, anaranjado, blanco, rosado y diversos tonos entre ellos. La atractiva y exótica belleza de estas flores interesa cada vez más a consumidores y productores del país. Por ello, el presente proyecto posee un amplio mercado potencial al que tiene que incursionar mediante la calidad de las flores de corte que se ofrezca al consumidor. Desde el punto de vista comercial el proyecto de producción de Anturio, en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz, se considera viable por las siguientes razones:

- ♣ El Anturio posee una gran fama en términos de vistosidad, colorido, durabilidad en florero y calidad.
- ♣ Por las características antes citadas la flor de Anturio podría sustituir sin ningún problema a algunas flores, ya que presenta mayor durabilidad que cualquiera.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreaum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

- ♣ Gracias a la múltiple generación de flores (6 al año), así como su fácil adaptación a climas como los del municipio donde se piensa desarrollar, se asegura una producción constante y suficiente para satisfacer la demanda del mercado local y regional sin ningún problema.
- ♣ Existen clientes para el Anturio, ya que se considera que es una flor que cada vez es mayormente conocida por todas sus características y cada vez es más demandada por los consumidores.

A continuación se presenta el capítulo VII. Ingeniería del proyecto.

VII. CAPITULO SIETE. INGENIERIA DEL PROYECTO

7.1 Macrolocalización

7.1.1 Características de la republica mexicana

México, es un país situado en la parte meridional de América del Norte. Limita al norte con los Estados Unidos de América, al sureste con Belice y Guatemala, al oriente con el golfo de México y el mar Caribe y al poniente con el océano Pacífico. Es el décimo quinto país más extenso del mundo, con una superficie cercana a los 2 millones de km².

Relieve

El relieve se caracteriza por ser muy accidentado y alojar múltiples volcanes. El territorio es recorrido por las sierras Madre Oriental y Madre Occidental, que son una prolongación de las Montañas Rocosas. La sierra Madre Occidental termina en Nayarit, en la confluencia con el Eje Neovolcánico. A partir de allí, paralela a la costa del Pacífico, corre la Sierra Madre del Sur.

Las prolongaciones al sureste de la Sierra Madre Oriental son conocidas como Sierra Madre de Oaxaca o de Juárez, que concluye con la Sierra Madre del sur en el istmo de Tehuantepec. Los accidentes geográficos más visibles del territorio mexicano son la península de Baja California, en el noroeste, y la península de Yucatán, al oriente.

Clima

México es un país con una gran diversidad climática. La situación geográfica del país lo ubica en dos áreas bien diferenciadas, separadas por el trópico de Cáncer. Este paralelo separaría al país en una zona tropical y una templada. Sin embargo, el relieve y la presencia de los océanos influyen mucho en la configuración del mapa de los climas en el país.

En México es posible encontrar climas fríos de alta montaña a unos centenares de kilómetros de los climas más calurosos de la llanura costera. El más notable por sus variaciones es el clima del estado de Durango, donde se dan las temperaturas más bajas del país, que llegan en ocasiones a los $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$, y las más altas en el desierto de Mexicali, Baja California que en ocasiones supera los $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. La zona cálida lluviosa comprende la llanura costera baja del Golfo de México y del Pacífico. En esta región las temperaturas oscilan entre los $15.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y los $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Una zona cálida comprende las tierras localizadas entre los 614 y los 830 msnm. Aquí, las temperaturas oscilan entre los $16.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ en enero y de $21.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en julio. La zona fría va desde los 1,830 msnm de altitud hasta los 2,745 metros.

El promedio de temperatura para el país es de unos $19\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sin embargo, la Ciudad de México presenta sus promedios extremos en los meses de enero ($12\text{ }^{\circ}\text{C}$) y julio ($16.1\text{ }^{\circ}\text{C}$). En contraste con Ciudad Juárez, Mexicali, Culiacán, San Luis Potosí, Hermosillo, Nuevo Laredo, Torreón, Saltillo y Monterrey donde las temperaturas son realmente extremas.

Hidrografía

Los ríos de México se agrupan en tres vertientes. La vertiente del Pacífico, la del Golfo y la vertiente interior. El más largo de los ríos mexicanos es el Bravo, de la

vertiente del Golfo. Éste tiene una longitud de 3,034 km (1,885 millas), y sirve como límite con Estados Unidos. Otros ríos importantes son: el Usumacinta que es el más caudaloso de México y que sirve de límite internacional con Guatemala; el río Grijalva, el segundo más caudaloso del país, ambos ríos se unen en la planicie de Tabasco, conformando la cuenca hidráulica más caudalosa de México; y el río Pánuco, a cuya cuenca pertenece el Valle de México.

En el Pacífico desembocan los ríos Lerma y Balsas, de vital importancia para las ciudades de las tierras altas de México; los ríos Sonora, Fuerte, Mayo y Yaqui, que sostienen la próspera agricultura del noroeste del país, y el río Colorado, compartido con Estados Unidos. Los ríos interiores, es decir, aquellos que no desembocan en el mar, suelen ser cortos y con caudal escaso. Destacan el río Casas Grandes en Chihuahua, y el Nazas, en Durango. La mayor parte de los ríos de México tienen poco caudal, y casi ninguno de ellos es navegable.

Biodiversidad

México es uno de los 12 países mega diversos del mundo. Con alrededor de 200 mil especies diferentes, México es hogar de 10-12% de la biodiversidad mundial. México califica como el primer lugar en biodiversidad de reptiles con 733 especies conocidas, segundo en mamíferos con 448 especies, cuarto en anfibios con 290 especies, y cuarto en flora, con 26,000 diferentes especies. México es también considerado el segundo país en el mundo en ecosistemas y el cuarto en total de especies. Aproximadamente 2,500 especies están protegidas por la legislación mexicanas. El gobierno mexicano creó el Sistema Nacional de Información acerca de la Biodiversidad, que se encarga de estudiar y promover el uso sustancial de los ecosistemas.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

En México, 170 mil kilómetros cuadrados son considerados Áreas Naturales Protegidas. Incluidos 34 biosferas reservas (ecosistemas inalterados), 64 parques nacionales, 4 monumentos naturales, 26 áreas para proteger la flora y la fauna, 4 áreas para la protección natural y 17 santuarios (zonas con rica diversidad de especies).

7.1.2 Características del estado de Veracruz

El estado de Veracruz, una de las treinta y dos entidades federativas que integran la República Mexicana, está ubicado al este de la República, configurando una extensa franja costera sobre el Golfo de México, que limita al norte con Tamaulipas, al oeste con San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla, y con Oaxaca, Chiapas y Tabasco por el sur y el suroeste.

Figura 3. Estado de Veracruz



Fuente: www.division.veracruz.gob.mx

El estado de Veracruz comparte el Golfo de México con cinco estados de los Estados Unidos de América y con los Estados Mexicanos de Tamaulipas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Con una superficie de 78,815 kilómetros cuadrados, Veracruz es el décimo estado de la República Mexicana en extensión, y representa el 3.7% de la superficie total del país.

Según sus características físicas y culturales, el territorio veracruzano se ha dividido en siete grandes regiones: De la Huasteca, Totonaca, Centro-Norte, Central, De las Grandes Montañas, De Sotavento y Las Selvas.

Hidrografía y relieve

Veracruz posee una gran riqueza hidrológica. El 35 % de las aguas superficiales mexicanas atraviesa el territorio veracruzano. Cuenta con más de 40 ríos integrados en 10 cuencas hidrológicas.

El territorio es bajo y llano en la zona costera y se eleva hacia el interior en la Sierra Madre Oriental. En las regiones montañosas de Veracruz los ríos forman numerosas caídas, de gran atractivo. De los 16 volcanes activos que hay en México, dos se localizan en Veracruz: el volcán de San Martín, ubicado en la sierra de Los Tuxtlas, y el Citlaltépetl o Pico de Orizaba, que es el volcán más alto del país con 5,610 msnm.

Clima

Debido a la diferencia de altitudes, el estado cuenta con una gran variedad de climas, la mayor parte (84.4 % del territorio) posee el clima cálido, húmedo y subhúmedo, que se hace más fresco en las planicies y montañas, alcanzando temperaturas bajo cero en las partes altas.

Población

Después del Distrito Federal y el Estado de México, Veracruz es el tercer estado más poblado del país, con 6.9 millones de habitantes, que representan el 7.1% de la población nacional. La densidad de población es de 92 habitantes por kilómetro

cuadrado. La edad media es de 22 años para los hombres y 23 años para las mujeres.

Economía

Veracruz es un estado que sobresale por su vocación agrícola, forestal y pesquera, pero también cuenta con una gran estructura productiva industrial que lo coloca como líder nacional en ramas como la petroquímica básica, que equivale al 93.2% del total nacional y la generación de energía eléctrica.

Comercio internacional

En los últimos años la balanza comercial ha sido superavitaria, lo que le ha permitido ser uno de los diez estados que en conjunto aportan las divisas necesarias para moderar el déficit comercial de la economía nacional.

Las principales exportaciones del estado son el café, pimienta, limón persa, jugo congelado de limón persa, jugo concentrado de naranjas, jugo concentrado de toronjas, alimentos preparados, productos químicos orgánicos, productos plásticos, manufacturas de fundición de hierro y aluminio, reactores nucleares, combustibles minerales, artículos textiles confeccionados y prendas de vestir.

Carreteras

Cuenta con un sistema carretero de poco más de 15,900 kilómetros, que representa el 4.8 % del total nacional, de los cuales 5,400 kilómetros corresponden a carreteras pavimentadas y 519 kilómetros a la red de carretera de altas especificaciones.

La ampliación y mejoramiento de la red de carretera representa un reto para el estado; el objetivo es comunicar no sólo a las ciudades pequeñas y medias, sino también a comunidades rurales, muchas de ellas dispersas en las zonas serranas.

Puertos

Actualmente operan en el estado ocho puertos: Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos y Pajaritos, que están registrados como puertos de altura y cabotaje; Tecolutla, Nautla, Alvarado y Tlacotalpan que operan sólo cabotaje y se dedican a actividades pesqueras y turísticas.

Veracruz, es el principal puerto comercial del país y moviliza más de 14 millones de toneladas, es decir el 23.6 % del movimiento de carga comercial nacional.

Aeropuertos

El estado cuenta con un aeropuerto internacional ubicado en la ciudad de Veracruz y dos aeropuertos para vuelos nacionales.

Transporte ferroviario

La red ferroviaria consta de 1,806.6 kilómetros que equivalen al 6.8 % de la red nacional.

Telecomunicaciones

La infraestructura básica de telecomunicaciones está compuesta por 496,477 líneas telefónicas. Todos los centros urbanos del estado cuentan con suficientes líneas telefónicas. En el medio rural se da servicio al 79.9% de las localidades y

con telefonía rural satelital se atiende al 24.1% de las comunidades. Hay 45 estaciones de televisión y 116 de radio.

7.2 Microlocalización

7.2.1 Características del municipio

Localización

El municipio de Cuitláhuac se localiza en la zona central del estado, en las coordenadas 18°49´ de latitud norte y 96°43´ de longitud oeste, a una altura de 380 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Atoyac y Paso del Macho; al este con Carrillo Puerto; al sur con Omealca; al oeste con Yanga. Su distancia aproximada al sur de la capital del estado, por carretera es de 185 Km.

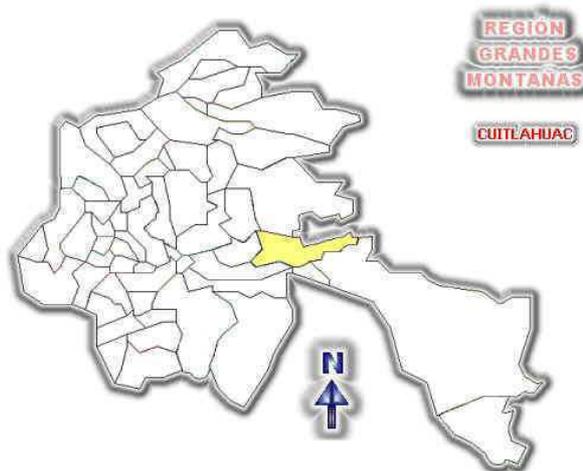


Figura 4. Ubicación del municipio de Cuitláhuac.

Fuente: www.regiongrandesmontañas-cuitlahuac.gob.mx

Extensión

Tiene una superficie de 129.96 Km². cifra que representa un 0.18% total del estado.

Orografía

El municipio se encuentra ubicado en la zona central del estado, en las estribaciones de la parte intermedia de la montaña y la llanura.

Hidrografía

Se encuentra regado por los ríos Atoyac, Blanco, Seco y Cotaxtla. Cuenta con algunos arroyos como el del Carmen y el Cara Sucia.

Clima

Su clima es cálido-seco-regular con una temperatura promedio de 25.2°C; su precipitación pluvial media anual es de 2,612.2 mm.

Principales ecosistemas

Flora

Los ecosistemas que coexisten en el municipio son los de selva baja perennifolia y secundaria.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Fauna

En el municipio se desarrolla una fauna compuesta por poblaciones de conejos, armadillos, tuzas, tejones, ardillas, aves y reptiles: víbora de cascabel y mazacuata.

Recursos Naturales

Su riqueza está representada por yacimientos de piedra caliza.

Características y Uso del Suelo

Su suelo es de tipo feozem y vertisol, se caracteriza por tener una capa superficial rica en humus, su susceptibilidad a la erosión es poca. En gran porcentaje se utiliza para la agricultura.

Servicios públicos

Cuadro 7. Servicio públicos del municipio de Cuitláhuac.

Servicios Públicos:	100%	75%	50%	25%	0%
Agua Potable.		X			
Mantenimiento del Drenaje.			X		
Alumbrado Público.		X			
Recolección de Basura y Limpia Pública.		X			
Seguridad Pública.		X			
Pavimentación.		X			
Mercados y Centrales de Abasto.			X		
Rastros.		X			

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Servicios de Parques y Jardines.	X	
Monumentos y Fuentes.		X
Fuente: Elaboración propia		

Medios de comunicación

El municipio recibe la señal de estaciones radiodifusoras de AM y FM, también se recibe la señal de televisión. Así mismo circulan medios impresos. Tiene servicio telefónico por marcación automática en la cabecera y 11 localidades, así como con telefonía celular; además cuatro oficinas postales y una de telégrafos.

Vías de comunicación

En el municipio se tiene una red de carreteras que permiten que éste tenga una estrecha comunicación con los municipios de Omealca, Cuichapa, Yanga, Atoyac, Córdoba, La Tinaja y Paso del Macho. De igual manera la autopista Córdoba-Veracruz pasa por el municipio.

El municipio cuenta con infraestructura de vías de comunicación conformada por 48.4 Km. de carretera, presta el servicio de aeródromo denominado San José de Abajo.

Actividad económica

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

El municipio cuenta con una superficie total de 12,452.245 has, de las que se siembran 9,769.632, en las 1,134 unidades de producción. Los principales productos agrícolas en el municipio y la superficie que se cosecha en hectáreas es la siguiente: maíz 226.00 y frijol 28.00 En el municipio existen 250 unidades de producción rural con actividad forestal, de las que 12 se dedican a productos maderables.

Ganadería

Tiene una superficie de 4,380 has dedicadas a la ganadería, en donde se ubican 696 unidades de producción rural con actividad de cría y explotación de animales.

Cuenta con 2,915 cabezas de ganado bovino de doble propósito, además de cría de ganado porcino, ovino y equino. Las granjas avícolas y apícolas tienen cierta importancia.

Industria

En el municipio se han establecido industrias entre las cuales se encuentran tres micros, ocho pequeñas; es importante mencionar que dentro de estas hay nueve con calidad de exportación encontrando cinco PITEX y dos ALTEX.

En este municipio se ubica el ingenio San José de Abajo con una producción total en el periodo 1995 a 1996 de 52,585 toneladas; que da empleo a 5,702 trabajadores.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

El grado medio de escolaridad en El Tamarindo es de 4.92, la media en el municipio es de 5.78, en el estado de 6.42, mientras el número sea más alto indica una población con mayor formación académica. Para obtener este número se suman los años aprobados desde primero de primaria hasta el último año que cursó cada habitante; posteriormente, se divide entre el número de habitantes de la localidad.

La población económicamente activa en la localidad de El Tamarindo es de 105 (29.09% de la población total) personas, las que están ocupadas se reparten por sectores de la siguiente forma:

Sector Primario: 34 (34.69%) (Municipio: 33.14%, Estado: 32.39%) Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería, Pesca.

Sector Secundario: 29 (29.59%) (Municipio: 22.57%, Estado: 19.90%) Construcción, Electricidad, gas y agua, Industria Manufacturera.

Sector Terciario: 35 (35.71%) (Municipio: 44.29%, Estado: 47.72%) Comercio, Servicios, Transportes.

Nivel de ingresos de la localidad de El Tamarindo (número de personas y % sobre el total de trabajadores en cada tramo):

- ♣ 0 Salarios mínimos (sin ingresos): 1 (1.02%)
- ♣ De 1 Salario mínimo: 18 (18.37%)
- ♣ 1-2 Salarios mínimos: 62 (63.27%)

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

- ♣ 2-5 Salarios mínimos: 17 (17.35%)
- ♣ 5-10 Salarios mínimos: 0 (0.00%)
- ♣ 10+ Salarios mínimos: 0 (0.00%)

7.2.3 Ubicación del predio

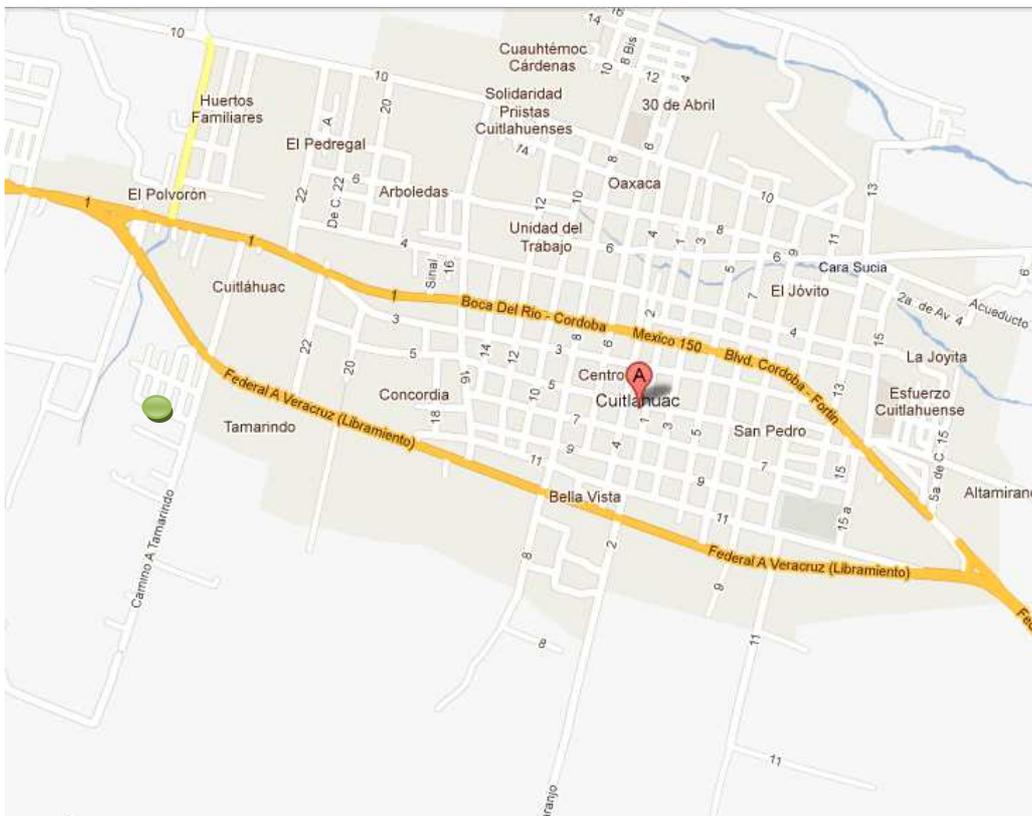


Figura 6. Localización del predio

Fuente: www.comunidadesmunicipiocuitluhac.gob.mx

El predio donde se pretende ubicar la producción de anturio de presente proyecto se encuentra en el punto verde del mapa, se localiza en la localidad el Tamarindo de la Ciudad de Cuitláhuac, Veracruz.

7.3 Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto, como ya se menciono anteriormente es de 14 x 15 m, para lo cual se necesitan 2,925 plantas de anturio, que dará un producción anual de 17,550 flores cortadas.

7.4 Ingeniería del proyecto

7.4.1 El producto y la materia prima

En la actualidad las flores más comerciales son de origen Holandés, plantas mejoradas, que poseen características atractivas al consumidor en función de los colores, tamaño de la espata y espádice; adquiriéndose el compromiso de no propagar la planta hasta después de 10 años, por derechos de autor.

Otra forma de adquirir planta es a través de productores nacionales, los cuales venden plantas de origen nacional, que son anturios de porte bajo y espatas pequeñas.

Es necesario utilizar plantas que tengan como mínimo una altura de 35 cm, en caso contrario se tendrá una producción más tardía, utilizando plantas de esa altura se tiene flores a los cuatro meses después de la plantación, aunque la máxima producción se alcanzara a después de 1.5 o dos años. Una planta joven produce una hoja cada 20 días y la primera flor aparece cuando la planta presenta más de 6 hojas. La producción de flores se da cada 1.5 meses, de acuerdo con la variedad.

El mercado nacional demanda anturios de colores llamativos como rojos, rosa y naranjas, existiendo una demanda menor de espatas de colores claras con bordes

de color. Por lo que para este trabajo se plantea el uso de: tropical, casino, carre y rosa.

Las características de los cultivares que se establecerán en la unidad de producción se enlistan a continuación:

Cuadro 8. Características de cultivares en la unidad de producción.

Variedad	Color	Talla de flor (cm)	Vida postcosecha
Tropical	Rojo	12-15	23
Casino	Naranja	14-16	27
Carre	Rojo intenso	14-17	29
Rosa	Rosa	14-16	33

Fuente: Elaboración propia con datos de Anthura

7.4.2 Proceso productivo

La técnica de cultivo de la planta de Anturio para flor de corte, bajo condiciones de casa malla sombra abarca un periodo de 12 meses, dado que es el tiempo necesario para lograr plantas de calidad con características comerciales de muy buena aceptación, y se divide en las siguientes etapas:

*** Adquisición de plántulas**

Las variedades empleadas para el cultivo de anturios para flor de corte que se manejarán en este proyecto son 40 a un 50% de Rojo de las siguientes variedades Fire, Tropical, Montero Calore y Calixto un 10% blanco de las variedades Acrópolis, Ángel y Presences, un 10% Naranja como Casino o Sunglo,

Un 10% Rosado como Nuncia, Sirion y Rosa. Un 10% de Fantasia y un 10% de Verde como Midory y Pistache.

Todas estas variedades han sido desarrolladas por la empresa holandesa Anthura, B.V., para crecimiento y desarrollo de flor de excelente calidad, por lo mismo serán plántulas de variedades patentadas de origen holandés que serán importadas de Holanda a través de la empresa Stigma Internacional. Por lo mismo, las plántulas requeridas serán adquiridas a través de esta empresa holandesa, serán plántulas con raíz desnuda, o bien, en pequeños cubos de lana roca, cada planta trae un esqueje de aproximadamente 20 a 25 centímetros de tamaño, estos esquejes son manejados genéticamente para tener una producción de flores permanente por la misma planta. El precio por plántula es de aproximadamente \$40.00, puesta en invernadero, requiriéndose de una inversión por concepto de adquisición de plántulas de \$117,000, como ya se mencionó se sembrarán 2,925 plantas por ciclo de producción de cinco años; a partir de este momento se empezaran a reemplazar las plantas y la forma de reemplazo se hará, dos camas cada seis meses, para de esta manera tener una plantación completamente nueva a mediados del séptimo año de producción.

*** Selección y adquisición de sustrato**

Teniendo en cuenta ante todo el crecimiento epifito del anturio se recomienda el uso de un sustrato poroso. En el momento de proceder a su selección, es importante comprobar la presencia de partículas gruesas que faciliten el drenaje y de partículas finas que faciliten la retención y distribución del agua y los nutrientes. En términos generales, se recomiendan los sustratos que contengan entre un 50 y un 60% de partículas gruesas y entre un 40 y 50% de partículas finas sin polvo. Las partículas finas pueden estar compuestas por perlita, polvo de turba o corteza. En suma el sustrato puede estar compuesto en un 50% de sólidos, un 25% de

agua y un 25% de aire. No debe contener una cantidad excesiva de polvo, por que se compactará el sustrato.

Por el periodo largo de cultivo del anturio, es relevante garantizar que el sustrato no va a descomponerse demasiado pronto, además el sustrato es otro factor muy importante para el cultivo y el buen drenaje en la cama por que el agua de riego no debe permanecer demasiado tiempo en ella.

El sustrato empleado para la producción de estas flores es grava volcánica, el tamaño recomendado es de un centímetro a una pulgada y se compra por camionada en las minas locales o en las más cercanas para no elevar los costos, no es muy recomendable utilizar arenilla sin sembrar o grava más gruesa de una pulgada, tampoco es recomendable el empleo de tepalcates.

*** Selección de grava**

Se debe pensar en la posibilidad de adquirir grava, ya que se piensa en sembrar las plantas en bolsas y ponerlas en el suelo, la grava servirá para impedir que la bolsa que contenga la planta este en contacto directo con el suelo y de esta manera se puede evitar que se desarrollen hongos y enfermedades en la planta, también se facilita que el agua no se drene tan fácilmente. El tipo de grava a utilizar debe ser de tamaño convencional.

*** Formación de camas**

En este caso, se le denomina cama a una franja del invernadero de aproximadamente 1.80 X 13 m, recordando que cada cama estará a ras de piso y se le colocara la grava descrita anteriormente, se debe dejar un espacio entre cama y cama de 70 cm., de tal forma que cada cama contiene alrededor de 585

plantas por cama, dado que el invernadero tiene 14 m de ancho y 15 m de largo se tiene capacidad para 5 camas y 6 pasillos, pudiéndose cultivar hasta 2,925 plantas.

*** Siembra de las plántulas**

Cuando llegan las plántulas primero deben desempacarse y facilitar su aclimatación a las condiciones del lugar donde se sembraran. Una vez aclimatadas (dos o tres días) ya pueden sembrarse en las bolsas de polietileno, para esto, primeramente se deben agujerar dichas bolsas en la parte de abajo, para facilitar el drenaje del agua y evitar pudriciones, Las bolsas serán llenadas con el sustrato antes mencionado a razón de que casi este llena en su totalidad la bolsa de sustrato, una vez que las bolsas están llenas de sustrato se procede a realizar el trasplante de las plántulas, las cuales deben colocarse en posición vertical, en el centro de la bolsa y a la altura correcta. Si se plantan a una profundidad excesiva, su punto de crecimiento queda más expuesto a un posible ataque de hongos, mientras que si por el contrario se plantan demasiado cerca de la superficie, la planta no podrá sostenerse correctamente y se volteara. También es importante no presionar demasiado fuerte el punto de crecimiento al plantarlas en las bolsas, ya que pueden ocurrir deformaciones en las hojas o daños irreversibles en el punto de crecimiento.

La plantación se realizara en camas por ser el método más recomendable, pero la plantación de cada planta se llevara a cabo en bolsas de polietileno, se escoge este tipo de plantación, ya que se calcula un mayor número de plantas en la unidad de producción y por consiguiente se obtendrán mayor numero de flores, que si se sembrara directamente en la cama, la plantación se llevara a cabo en camas de 1.8 metros de ancho x 13 metros de largo.

Las camas se colocaran por encima del nivel del suelo y solamente se cubrirán con grava, para impedir que las plantas estén en contacto directo con el suelo y de esta manera se impidan enfermedades. El sustrato más apropiado es tezontle, ya que es el fácil de conseguir.

Este se maneja en granulometría media (1-3 cm³) para conseguir la mejor aireación a las plantas. Además se agregaran 5 cm de aserrín de la región, ya que se ha observado, una respuesta favorable al existir materia orgánica, pero antes se le dará un tratamiento de humificación, para garantizar que soporte los cambios bruscos de pH y salinidad que se puedan presentar.

Arreglo topológico de la variedad que se trate: tropical, casino, carre y rosa será: la bolsa de polietileno tiene aproximadamente 20 cm de ancho, por lo cual se pretende colocar las bolsas una en seguida de la otra. De esta manera se requerirán 585 plantas para cada cama, siendo necesario un total de 2,925 plantas para la unidad de producción.

* **Riegos**

El agua para el cultivo de anturio de flor de corte puede suministrarse por arriba o por abajo. La capa superior del sustrato puede researse en exceso si solo se riega la planta desde abajo durante largos periodos de tiempo. En estos casos debido a la sequedad de la capa superior del sustrato y del polvo acumulado en las hojas, las plantas toman un color algo opaco, para evitar este problema, las plantas deben regarse, de cuatro a 6 semanas, con el agua procedente de la red de tuberías de riego por aspersión o de los micro aspersores. El agua no deber tener productos químicos ni signos de contaminación evidente. El nivel de cloro y sodio debe mantenerse por debajo de los 100 mg./lt. y el nivel de bicarbonato tampoco debe ser muy elevado. A falta de un suministro de agua de calidad se recomienda utilizar agua a través de un sistema de osmosis inversa. La cantidad

de agua que las plantas necesitan varía en función del clima, del sustrato y de la edad del cultivo. El sistema de irrigación debe estar capacitado para suministrar entre cinco y 12 litros de agua por m².

Para el riego de las plantas se contara con un Tinaco de 1,000 litros, en el cual si se requiere se ajustara el pH del agua y se le adicionara el fertilizante para ajustar la electro conductividad del la misma. Esto se aplicará con una bomba de dos hp equipo de riego bonaza aplicando diariamente como promedio medio litro de agua por planta para manejar un programa diario de fertirrigacion en muy bajos volúmenes de fertilizante por planta/día, de inicio se hará de forma manual para posteriormente emplear un sistema de aspersion (mangueras en medio de las camas y conectada una manguera principal). El riego se debe hacer en horas donde la radiación no sea tan elevada, por ello se pretende realizar los riegos dos veces al día, uno por la mañana (10 de la mañana) y uno por la tarde (seis de la tarde), la intensidad de riego será de aproximadamente 10 minutos en cada uno de ellos.

*** Fertilización**

Los fertilizantes son esenciales para el buen desarrollo de la planta, para lo cual se sugiere suministrarlos durante el riego diario. El fertilizante que se empleara para el desarrollo de este proyecto es el Peters, especial para especies de floración, con fórmula 10-20-20 o fórmula 20-10-20 que viene en una presentación de 11 Kg. y cuesta \$ 250.00, estos fertilizantes son muy empleados por los productores de Morelos para el buen crecimiento de sus plantas, para la fertilización de las plantas se hace una mezcla de 750 grs. de fertilizante por cada 1,000 lt. de agua, regando 400 ml. por planta/día, dosis que han dado buenos resultados entre los productores de Morelos y con productores de la región. Para esto también es importante manejar un pH del agua de 1.8 y una electro

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

conductividad de 1.1. Para ajustar el pH adecuado del agua se emplea el ácido fosfórico considerando que el agua de estas zonas tiene un pH por lo común neutro o ligeramente alcalino, y tienen una electro conductividad de 0.5 a 0.8.

Por lo anterior, las necesidades de fertilizante Peter especial y ácido fosfórico para un periodo de producción de 12 meses, serán las siguientes:

FERTILIZANTE PETERS ESPECIAL (MEZCLA DE 750 GRS. X 1,000 LTS. DE AGUA):

$2,925 \text{ plantas} \times 400 \text{ ml./planta/día} = 1,170 \text{ lt./día} \times 30 \text{ días} = 35,100 \text{ lt./mes} \times 12 \text{ meses} = 421,200 \text{ litros por año.}$

Para preparar esta mezcla de fertilizante se requieren por periodo son las siguientes cantidades:

Tipo de fertilizante

Cuadro 9. Características de fertilizante Peters especial.

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO POR KILOGRAMO
FERTILIZANTE PETERS ESPECIAL	BULTO DE 11 KGS.	250.00	22.73

Fuente: elaboración propia.

NECESIDADES DE MEZCLA DE FERTILIZANTE

Cuadro 10. Requerimientos por periodo de Peters especial

Producto	Requerimientos por Periodo			
	Dosis	Día	Mes	Periodo
Agua lt	1 litro	1,170	35,100	421,200
Peters Especial kg	0.000706	0.83	24.8	297.4
Costo Total:		18.9	563.7	6,760

Fuente: elaboración propia.

ESTABILIZADOR DE P.H. DEL AGUA (ACIDO FOSFORICO)

Cuadro 11. Características del Acido Fosfórico

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO
ACIDO FOSFORICO	LITRO	13.50

Fuente: elaboración propia.

NECESIDADES DE MEZCLA DE ESTABILIZANTE DE P.H.

Cuadro 12. Requerimientos por periodo de Acido Fosfórico

Producto	Requerimientos por Periodo			
	Dosis	Día	Mes	Periodo
Agua lt	1 litro	1,170	35,100	421,200
Acido Fosfórico ml	0.39	0.4563	13.689	164.268
Costo Total \$:		6.17	184.80	2,217.62

Fuente: elaboración propia.

*** CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Otra actividad de suma importancia dentro de las labores de mantenimiento del cultivo del Anturio es la del control de plagas y enfermedades, sobre todo a nivel preventivo, para evitar que la plagas o enfermedad se desarrolle y dañe la calidad de la planta y de la flor; para esto se debe tener cuidado en el desarrollo de hongos, bacterias e insectos que son los agentes patógenos que mayor daño causan al cultivo.

*** Control de hongos**

Dentro de las enfermedades más comunes en las plantas de anturio, se encuentran; la pudrición de raíz ocasionada por los hongos *Phytium* y *Phytophthora*, otra enfermedad es la conocida como Antracnosis o mancha de la hoja que es ocasionada por *Colletotrichum gloeosporoides*, otra más, es la mancha de la flor ocasionada por el hongo *Botritis*, por lo que para evitar que

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

cualquiera de estas u otras enfermedades se presenten, lo más conveniente es prevenirlas aplicando productos fungicidas cada 15 días, aunque considerando la resistencia que crean estas enfermedades a la aplicación permanente de un mismo producto, se recomienda el manejo de por lo menos dos productos diferentes realizando dos aplicaciones por producto y posteriormente cambiarlo por otro, de tal forma que para el control de hongos y bacterias en este proyecto se utilizará los siguientes productos: Benlate y Agrimicin, mismos que se irán alternando mes con mes, es decir, dos aplicaciones al mes (cada 15 días) de Benlate y dos aplicaciones al mes de Agrimicin, y en ambos casos se aplicarán aproximadamente ocho mls. por planta, mezclando un gr. del fungicida en litro de agua, las aplicaciones se efectuarán con una bomba aspersora de mochila de 20 litros:

MEZCLA DE FUNGICIDAS POR LITRO DE AGUA

Cuadro 13. Características de Antrax e Intermicin

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	DOSIS/LITRO	PRECIO UNITARIO
ÁNTRAX	100 GRS.	1GR.	36
INTERMICIN 100	1 KG.	1 GR.	330.00

Fuente: elaboración propia.

Las necesidades de la mezcla de cada uno de los fungicidas en distintos periodos son las siguientes:

$2,925 \text{ plantas} \times \text{cuatro ml/aplicación} = 11.7 \text{ lt/aplicación} \times \text{dos aplicaciones al mes} = 23.4 \text{ lt/mes} \times \text{cuatro meses} = 93.6 \text{ litros de cada uno de los dos fungicidas por periodo.}$

NECESIDADES DE MEZCLA DE FUNGICIDAS POR PERIODO

Cuadro 14. Requerimientos por periodo de Antrax e Intermicin

PRODUCTO	DOSIS/LITRO	PRESEN- TACIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
POR QUINCENA	11.7				
ÁNTRAX	1 GR.	100 GRS.	11.7 gr.	36.00	4.21
INTERMICIN 100	1 GR.	1 KG.	11.7 gr.	330.00	3.87
TOTAL:					8.08
POR MES:	23.4				
ÁNTRAX	1 GR.	100 GRS.	23.4 gr.	36.00	8.42
INTERMICIN 100	1 GR.	1 KG.	23.4 gr.	330.00	7.72
TOTAL:					16.14
POR PERIODO: LT	93.6				
ÁNTRAX	1 GR.	100 GRS.	93.6 gr.	36.00	33.70
INTERMICIN 100	1 GR.	1 KG.	93.6 gr.	330.00	30.89
TOTAL					64.59

Fuente: Elaboración propia

Además, también como preventivo cada tres meses se recomienda hacer una aplicación en la raíz otro fungicida como es el Ridomil, en dosis de 0.5 grs. por litro de agua, aplicando 200 mls. por planta, haciendo tres aplicaciones por periodo de producción de ocho meses, una al llegar las plántulas y posteriormente cada tres meses. Las necesidades de este fungicida son las siguientes:

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

RIDOMIL:

2,925 plantas X 200 ml/aplicación = 585 lt/aplicación X cuatro aplicaciones por periodo = 2,340 lt.

NECESIDADES DE MEZCLA DE RIDOMIL

Cuadro 15. Requerimientos por periodo de Ridomil

PRODUCTO	REQUERIMIENTOS POR:			PRECIO
	DOSIS	APLICACIÓN	PERIODO	\$
AGUA	1 LITRO	585 L	2,340 LTS.	
RIDOMIL	0.5 GRS.	0.2925 KG.	1.17 KGS.	425.00/KG.
COSTO TOTAL:		124.31	497.25	

Fuente: Elaboración propia

*** Control de plagas**

Entre las plagas que atacan a la planta de anturio y que pueden ocasionar graves daños cuando se multiplican se encuentran, los áfidos, trips, caracoles, babosas, grillos y orugas de polillas nocturnas, por lo anterior es conveniente prevenirlos y combatirlos, aplicando diferentes insecticidas, que también van diluidos en agua, como son el Furadán y Agrimec, mismos que se irán alternando mes con mes, es decir, dos aplicaciones al mes (cada 15 días) de Furadán y dos aplicaciones al mes de Agrimec, y en ambos casos se aplicarán aproximadamente 8 ml. por planta, mezclando un ml. del insecticida en un litro de agua, las aplicaciones se efectuarán con una bomba aspersora de mochila de 20 litros:

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

MEZCLA DE INSECTICIDAS POR LITRO DE AGUA

Cuadro 16. Características de Furadan y Agrimec

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	DOSIS/LITRO	PRECIO UNITARIO
FURADÁN	1 LT.	1ML.	192.00
AGRIMEC	250 MLS..	1 ML.	560.00

Fuente: Elaboración propia.

Las necesidades de la mezcla de cada uno de los insecticidas en distintos periodos son las siguientes: 2,925 plantas X un ml/aplicación = 2.925 lt./aplicación X dos aplicaciones al mes = 5.85 lt/mes X seis meses = 35.1 litros de cada uno de los dos insecticidas por periodo.

NECESIDADES DE MEZCLA DE INSECTICIDAS POR PERIODO

Cuadro 17. Requerimientos por periodo de Furadan y Agrimec

PRODUCTO	DOSIS/LITRO	PRESEN-TACIÓN	CANTIDAD ML	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
POR MES LT	5.85				
FURADÁN	1 ML.	1 LT.	5.85	192.00	1.12
AGRIMEC	1 ML.	250 MLS.	5.85	560.00	13.10
TOTAL:					14.22
POR PERIODO	35.1				
FURADÁN	1 ML.	1 LT.	35.1	192.00	6.74
AGRIMEC	1 ML.	250 MLS.	35.1	560.00	78.62
TOTAL:					85.36

Fuente: Elaboración propia.

Todos los agroquímicos se adquieren en SERVICIO AGROTECNICO S.A. DE C.V. SUCURSAL CORDOBA, Ver.

* **Podas**

Las podas son necesarias para permitir la penetración de luz al centro de la planta y además de una buena circulación del aire. Para el manejo de la planta para flor de corte se realizan podas permanentes de flor por que la planta al inicio de la floración presenta flores pequeñas, mismas que deben ser podadas para poder obtener un buen desarrollo vegetativo en los primeros meses de crecimiento de las mismas, al igual que las hojas, conforme crece de la planta se deben podar las hojas amarillentas (viejas), hojas dañadas por plagas o enfermedades y hojas con alguna daño mecánico. Las podas no deben ser muy severas en el cultivo de planta para flor de corte en el primer año, para el segundo año se debe de podar la planta para mantener tres hojas por planta porque lo más importante para la buena presentación de la planta son el follaje y las flores que embellecen.

* **Cosecha**

Esta labor es la más delicada de todas. El momento de la cosecha se realiza cuando la espata se abre completamente y se siente dura en su parte inferior (Paull *et al.*, 1991).

La mayor producción se reporta de mayo a octubre y esto se debe a la alta intensidad de luz durante estos meses.

Criley (1985) señala que tiene un potencial de rendimiento de tres a ocho flores por planta al año. Por su parte Murguía (1996) señala que en Holanda se producen 6.25 inflorescencias por planta, Simón, (1993) en su evaluación de

cultivares encontró una producción de 3.1 - 6.8 flores por planta por año, con intervalos para cosechar flores consecutivas de 56 - 67 días.

Con una densidad de 8.3 plantas m^2 , y una solución con pH 5.5 y una EC de 1.2 dS/m^{-1} . Se obtuvieron hasta 9.4 flores planta m^2 , con una espata de 23 cm de largo y 10 cm de ancho y un tallo floral de hasta 53 cm (Cocozza, 2003).

Karemoto (1962) menciona que los indicadores óptimos para la calidad de las flores ocurren cuando se presenta el color característico en tres cuartos del espádice y este se manifiesta con la blancura del mismo. Los estándares mínimos en Hawaii para exportar requieren como mínimo de una tercera parte de flores abiertas a lo largo del espádice.

Se deben tomar en cuenta las siguientes características para el momento de corte (Gallaga, 2000):

- 1.-Seleccionar que la espata esté abierta.
- 2.-Observar el tamaño de la espata, se toma en cuenta el color del espádice.
- 3.-Corta con una navaja o tijeras (desinfectadas) dejando 5 cm.

Una vez obtenida la flor es clasificada y lavada.

El cambio de color en el espádice, es el índice más utilizado y ocurre debido a la maduración de las flores verdaderas en el, esta maduración es acropeta y entre más desarrollada se encuentre, la vida de florero será más prolongada.

La etapa de maduración del espádice coincide con la rigidez del pedúnculo, en lugar de la maduración de las flores verdaderas. La longitud del tallo debe de ser al menos dos a 2.5 veces el tamaño de la flor.

Cuando una flor es cortada antes de su completa maduración, se presenta una disminución rápida en la calidad, ya que se presenta un marchitamiento prematuro el cual es debido a la incapacidad de asimilar el agua necesario, este marchitamiento se detecta con la flacidez del pedúnculo en la parte superior, ocasionando que la espata se doble, pierda turgencia y se desarrolle un azulamiento en ella.

La pérdida de brillo en la espata también está relacionada directamente con la pérdida de agua, una disminución del 1% en el peso fresco resulta en una pérdida de brillo en la espata, generalmente la turgencia se puede recuperar sumergiendo la flor en agua durante algunas horas, inmediatamente después del corte, las flores deben de colocarse en agua limpia y ser transportadas al lugar de empaque. Se deberá tener extremo cuidado durante esté ya que la flor/espata es muy sensible a daños mecánicos, este tipo de daños son los que ocurren durante el cultivo y manejo postcosecha son la principal causa del rechazo de las flores en el mercado. El segundo defecto más importante es el encorvamiento del pedúnculo.

* **Empaque**

En el empaque los factores a cuidar para conservar la calidad de las flores según Chahin (2002) son: Organización del empaque y cámara fría y los materiales de empaque (cajas, celofanes, papel).

El proceso de empaque consta de un lavado de flores con agua para limpiar impurezas, posteriormente se le colocan cápsulas de agua en la base del tallo para evitar un deshidratado durante la comercialización y se colocan en cajas de cartón de diferentes medidas y presentaciones, es importante colocar debajo de la flor o espata una capa de hule espuma para evitar daños por golpes (envasado tipo flowpack, Anthurinfo, 2004), después se acomoda la flor y se sujeta con cinta

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

adhesiva en el tallo, para evitar movimiento, al final se cubre con la tapa y se sella, para enviarlo al lugar de venta (Gallaga, 2000).

*** Comercialización**

Para su comercialización la flor se cubrirá con una bolsa de polietileno, dependiendo de la flor varia el tamaño de la bolsa, esta bolsa presenta una perforación en la parte central donde se introduce el espádice, quedando la espata dentro de la bolsa. Esta práctica tiene la finalidad de evitar el daño de la espata, al recargarse el espádice.

Clasificación de anturio en la CEDA de México.

Cuadro 18. Clasificación de Anturio en la Central de Abastos

Clasificación	Tamaño (cm)	No. De flores por caja	Precio flor
Pequeña	Menos de 23	25	18
Mediana	23-26	18	21
Grande	26-30	14	23
Extragrande	30-34	12	27

Elaboración propia.

Las flores son empacadas en cajas de cartón de 100 x 40 x 15 cm, las cuales tienen perforaciones en los costados, las flores se sujetan con cinta masking y se recubren con tiras de papel blanco, cada caja tiene un precio de \$20.

Para aumentar la vida postcosecha de la flor se colocara en la base de tallo un tubo eppendor, el cual contendrá agua destilada, y se sujetara al tallo con su propio tapón a fin de evitar que el agua escurra.

7.4.3 Necesidades de maquinaria y equipo

Para llevar a cabo una buena producción de cualquier cultivo y en este caso de anturio se requiere de materiales, equipos y tecnologías, con base en entrevistas con empresas de la región se ha determinado que materiales y equipos se pueden adaptar a la zona:

Sombreado

El sombreado (casa sombra) va de acuerdo a las necesidades de la variedad y las condiciones que se presenten en la región. En este caso se utilizará el Material de polietileno: este tipo de mallas son nacionales y su característica es que el hilado que la conforman es redondo. Están elaboradas con material resistente a la acción corrosiva de los rayos ultravioleta.

Las ventajas del uso de mallas sombras son: reducción de temperatura, control de insectos, reducción de la intensidad luminosa, no se requieren estructuras fuertes y costosas para su instalación, como en el caso de los invernaderos; estas cambian de acuerdo al porcentaje de sombreado que generan, existen en diferentes colores y varia el precio de acuerdo con el proveedor, el material del que están hechas (nacional o de importación) y los trabajos extras sobre las mismas: hojillos, bies, bastillas, cinchos, etc.

Las dimensiones de la unidad de producción es de 14 x 15 m, solo se establecera una unidad de producción, donde se colocaran diferentes colores de la flor.

Se tiene en consideración que las estructuras en le periferia terminan con un grado de inclinación, esto permite que la superficie a ocupar sea mayor, sin

embargo, también se hacen que las cantidades de malla a utilizar aumenten. El área de malla sombra es de 1,633 m², distribuidos de la siguiente manera:

- * 210 m² en la parte superior
- * 45 m² en los costados
- * 42 m² en los frentes

Sin embargo los traslapes que se tienen con las mallas, y que la presentación para su adquisición es en rollos de 3.7 x 100 metros; se considera comprar un rollo de malla más 30 metros para de esta manera poder cubrir en su totalidad el área.

Estructura metálica

Esta se instala colocando postes en el cual la distancia entre cada poste es de tres metros, los postes se colocarán a 30 cm de profundidad en una zapata de concreto para su anclaje y para resistir la fuerza que se ejerce sobre estos, al sostener tanto la malla como el cableado y permitiendo resistir la ocurrencia de eventos atmosféricos como viento, lluvia y granizo.

En este caso y para el propósito del proyecto se manejara una distancia entre postes de cinco metros y cinco entre hileras, la cantidad de material a utilizar es de 16 postes de tres metros de largo cada uno y el tipo de material a utilizar será galvanizado, debido a la elevada humedad relativa que se presenta en la región, se utilizaran tubos de $\frac{3}{4}$ x tramos de seis m.

De acuerdo a estas características se necesitan 16 postes calibre 14. El cableado que se tiende encima de los postes tienen la finalidad de repartir el peso de la malla, así como evitar que esta se cuelgue hacia las partes centrales, estos son

calves de acero, los cuales son estirados para que se tense el área debajo de la malla, estos tirantes tienen el propósito de fortalecer la estructura.

Sistema eléctrico

La unidad de producción requiere el uso de energía eléctrica trifásica, con la finalidad de soportar todo el equipo eléctrico como son: bomba de agua, planta de luz, planta de soldar, focos, contactos. El sistema de riego se conectara a un Timer de 4 fases en el cual se programaran los riegos y las nebulizaciones. Los insumos necesarios para esto serán: cableado, tubería y cajas controles.

Plantación

La plantación se realizara en camas por ser el método más recomendable, esta se llevara a cabo en camas de 1.8 metros de ancho x 13 metros de largo.

El sustrato más apropiado es tezontle, ya que es el material más adecuado y fácil de conseguir, este se maneja en granulometría media (1-3 cm³) para conseguir la mejor aireación a las plantas. Además se agregaran cinco cm de aserrín de la región, ya que se ha observado, una respuesta favorable al existir materia orgánica, pero antes se le dará un tratamiento de humificación, para garantizar que soporte los cambios bruscos de pH y salinidad que se puedan presentar.

Distribución de las plantas

Arreglo topológico de la variedad que se trate: tropical, carre, rosa y tropical será de 0 metros de distancia entre plantas y 0 entre hileras (25 plantas por m²), ya que se sembraran en bolsas de polietileno y se colocaran una bolsa seguida de la otra.

De esta manera se requerirán 585 plantas, para cada cama, siendo necesario un total de 2,925 plantas para la unidad de producción.

Sistema hidráulico

En la actualidad el uso de sistemas presurizados para el riego, es una necesidad, debido a la importancia, de que se proporcione al cultivo la cantidad precisa de agua. Dentro de los sistemas de riego existen diferentes equipos adecuados para cada necesidad. En este caso se requerirá un sistema de micro aspersion manual, con mini difusores de 180°.

La utilidad de este sistema es la de proporcionar a las plantas una humedad relativa de acuerdo con sus necesidades, permitiendo un mejor intercambio de nutrimentos, disminución de la temperatura de la hoja de la planta y un mejor control de plagas y enfermedades, este sistema se integra por:

- * Tubería principal de PVC 1 1/4" y secundaria de PVC de 1" y 3/4", con las conexiones necesarias para el funcionamiento del sistema.
- * Válv. de Seccionamiento de 1" en columpio de pvc de 1" y válvula de Adm/Exp de Aire de 1" en punto estratégicos para evitar el colapsamiento de tuberías.
- * Micro difusores de 180° colocados en la línea regante de pvc.
- * Líneas de Tubo P.E. Con nebulizadores de Ins. colocados a cada 1.0 Mt. de una línea de P.E. en la parte superior de la cama con sus respectivas conexiones.
- * Equipo de Filtración de Mallas de 1 1/2" 155 mesh.
- * Líneas regantes de PVC 1/2 a los costados de la cama con sus respectivas conexiones necesarias para su funcionamiento.
- * Equipo de Bombeo 1.0 HP Electrica 110/220 Volts.

Este sistema se proyectara de acuerdo a las necesidades de la planta.

Una cisterna rotoplas de 1,000 litros, dos tijeras para podar y una bomba aspersora de mochila.

7.4.4 Requerimientos de infraestructura y obra civil

Uno de los aspectos más interesantes de la agricultura moderna, es que los llamados “cultivos menores”, como los hortícolas ornamentales, han entrado de lleno a una etapa de gran productividad, que está generando constantes cambios en los sistemas de producción.

La tendencia mundial en la agricultura, es aprender a utilizar mejor los recursos, en superficies cada vez más reducidas, que generen una mayor rentabilidad, es decir menos hectáreas pero con el máximo rendimiento.

Este efecto de tipo socioeconómico ha sido impulsado principalmente por las nuevas tecnologías que se han desarrollado en los últimos años en el área de la producción de semillas, sistemas de fertirrigación y el manejo integrado de plagas y enfermedades.

Sin embargo, ahora se presenta una nueva situación generada por dos factores muy importantes. Por un lado, los constantes cambios climáticos, obligan a los productores a buscar una mayor seguridad en los sistemas de producción para garantizar la calidad y el volumen de los productos y el aumento de la calidad de los productos está generando una imperiosa necesidad de mantener una producción constante para tener relaciones comerciales durante todo el año.

La horticultura en México, así como en el Estado de Veracruz, se ha transformado rápidamente, cada vez más los productores están mejor informados y en continua capacitación acerca de los modelos de producción más apropiados.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

En la actualidad un mayor número de productores están buscando las alternativas de la agricultura protegida mediante diversas técnicas, una de ellas es en invernaderos, con el fin de aumentar los rendimientos y tener un mejor control durante todas las fases del cultivo y la otra técnica es mediante casas de malla sombra, que permite aumentar los rendimientos y se tiene un mejor control de los factores ambientales que si se cultivara en cielo abierto; para el caso del presente proyecto, como ya se menciono anteriormente se construirá una estructura metálica en donde se montara la malla sombra.

A continuación se presenta el capítulo VIII. Organización de la empresa.

VIII. CAPITULO OCHO. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Como es conocido en el mundo de los negocios, en toda empresa, es necesario que se cuente con una figura jurídica, ya sea por el acceso a crédito o por la posibilidad de pertenecer a alguna organización.

8.1 Constitución de la figura jurídica

La figura que se utilizara para poder operar el proyecto es la de Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada, de acuerdo a la Ley Agraria, con el objeto de aprovechar los beneficios que esta ofrece. Su conformación requiere de un mínimo de dos socios que pueden ser personas físicas o morales. Se debe protocolizar ante un Fedatario Publico e inscribirla en el Registro Agrario Nacional, ante la Secretaria de Relaciones Exteriores y el Registro Público de Comercio.

Se requiere de un capital social mínimo con una responsabilidad limitada de 700 salarios diarios del D.F. y una responsabilidad suplementada de 350 salarios mínimos. Estará parcialmente exenta del I.S.R. debe contener los siguientes órganos:

- ♣ Asamblea general
- ♣ Consejo de administración y
- ♣ Consejo de vigilancia

Tiene su fundamento legal en los artículos: 108, 109, 111 y 112 de la Ley Agraria, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2008.

Será una Sociedad de Producción Rural y su régimen de responsabilidad será limitada, con la finalidad de proteger el patrimonio de las socias, ya que ante las

obligaciones de la sociedad, las socias solo responderán hasta el monto de sus aportaciones.

La nueva Sociedad integrada por siete productores se denominara “Anturios Finos S.P.R. de R.L.”

8.2 Propuesta de valor de la empresa

Misión:

Producir volumen y calidad de flores de corte de Anturio (*Anthurium Andraeanum*), con los estándares de calidad determinados por el mercado.

Visión:

Ser un grupo modelo de trabajo en la producción de Anturio (*Anthurium Andraeanum*), trabajar siempre con miras en la calidad del producto a comercializar.

8.3 Principios básicos de la organización

El grupo de trabajo del presente proyecto trabajara en forma conjunta, para de esta manera poder obtener producto de la más alta calidad y esto solo se puede lograr uniendo esfuerzos, los miembros son consientes de ello, por tal motivo se pretende formar el grupo, para obtener producto demandado en el mercado.

Los principios que caracterizan a la organización “Anturios Finos S.P.R. de R.L.” son:

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

- * Honestidad en los dirigentes.
- * Disciplina y responsabilidad de las socias en el trabajo.
- * Eficiencia y eficacia en todas las actividades del proceso productivo.
- * Identificación con la empresa por parte de todas las socias.
- * Apoyo mutuo.
- * Visión de crecimiento.
- * Trato amable.
- * Respeto entre cada uno de las socias, así como entre los clientes, proveedores y todas aquellas personas que puedan estar involucradas en el proyecto productivo.
- * Promover la mejora de la economía familiar.

8.4 Organigrama de la organización y sus funciones

De acuerdo con lo establecido en la Ley Agraria, para la conformación de una S.P.R. de R.L., se propone la siguiente estructura de organización:

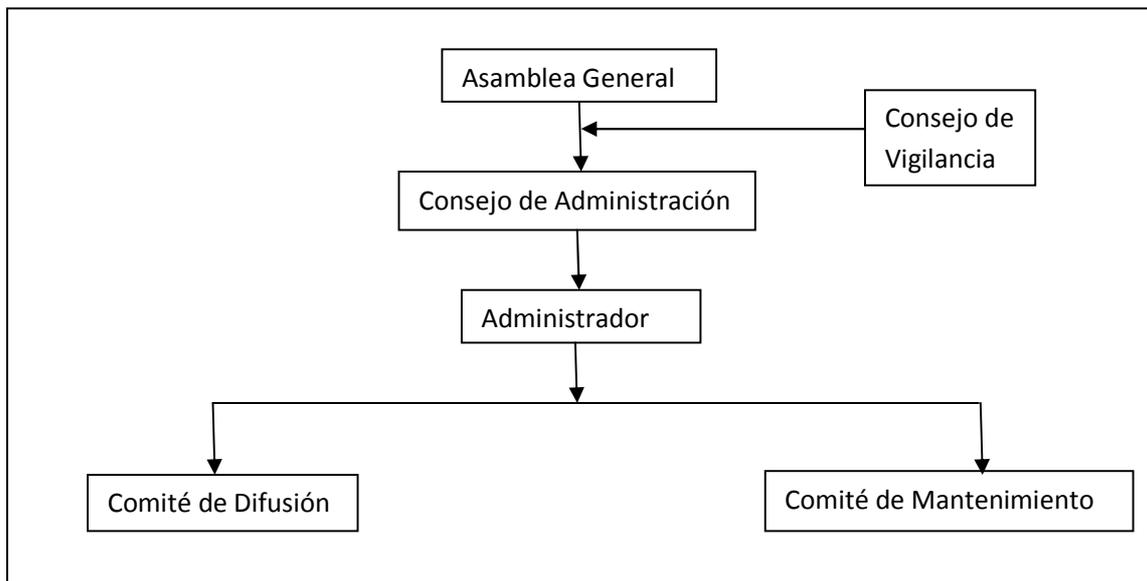


Figura 7. Organigrama de la Empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de los puestos y órganos administrativos:

- 1. Asamblea General:** Está integrado por todas las socias y representa el órgano máximo de la empresa, esta alta dirección analiza y toma decisiones. Se reúnen dos veces al año.
- 2. Consejo de Vigilancia:** Es el órgano de la alta dirección que tiene la responsabilidad de vigilar las actividades del consejo de administración, se elige para un periodo de tres años y está integrado por un presidente, un secretario y un vocal.
- 3. Consejo de administración:** Órgano de la alta dirección que ejecuta las decisiones de la asamblea general, representa a la sociedad, se eligen por votos de las socias para un periodo de tres años y está integrado por un presidente, un secretario, un tesorero y un vocal.
- 4. Administrador:** tendrá que ser un profesional capacitado, con al menos nivel de licenciatura, en el área de Finanzas y Economía. Deberá tener

conocimientos sólidos de formulación y evaluación de proyectos, de administración de recursos humanos, de mercado y comercialización, entre otros. Debe tener una visión amplia y clara de la economía nacional para garantizar el desarrollo del proyecto. Será el responsable de coordinar la operación del proyecto con la ayuda de los jefes de los diferentes comités que existen.

- 5. Comité de difusión:** Deberán ser personas dinámicas, activas e ingeniosas, con facilidad de trabajar en equipo para una excelente publicidad de la empresa.
- 6. Comité de Mantenimiento:** Deberá ser una persona que esté al tanto de conservar limpia la unidad de producción.

A continuación se presenta el capítulo IX. Necesidades financieras del proyecto

IX. CAPITULO NOVENO. NECESIDADES FINANCIERAS DEL PROYECTO

9.1 Presupuesto y calendario de inversión

El cuadro 32, muestra que la inversión total requerida para llevar a cabo el proyecto es de \$520,117.25 y estará constituida por las inversiones en activos fijos (\$339,714.01) que representa el 65.31% del total de la inversión y por las inversiones en activos diferidos mas el capital de trabajo (\$180,403.24) que representa el 34.69% de la inversión total.

Estas inversiones se realizan en el primer año del proyecto.

9.2 Costo de operación

En el cuadro 34, se presentan las necesidades de materias primas e insumos, para que la empresa “Anturios Finos S.P.R. de R.L.” funcione satisfactoriamente en cada periodo de operación. Estos cálculos sirvieron para determinar el capital de trabajo necesario para la operación de la empresa.

9.3 Capital incremental de trabajo

En el cuadro 35, se muestra el capital de trabajo requerido para cada año operativo. Estos valores se calcularon como un porcentaje de los costos de operación, que en este caso fue del 90%. El capital de trabajo es el capital necesario para comprar bienes y servicios que se utilizaran en las actividades de producción, distribución y ventas de la empresa.

En base al capital de trabajo, se pudo determinar el capital incremental de trabajo para cada año de operación. Se obtuvo un capital incremental de trabajo para el primer año de operación de \$11,823.

9.4 Valor de la depreciación anual

En el cuadro 36, se observa el valor de la depreciación anual, que es el costo anual por el uso del activo fijo, este costo se estima en \$34,323/año. Para este cálculo se utilizó el método de la línea recta. Este método considera a la depreciación anual como constante durante la vida útil del proyecto.

9.5 Presupuesto de reinversión

En el cuadro 37, se presentan las reinversiones para cada año de operación del proyecto “Anturios Finos S.P.R. de R.L.”, las cuales ascienden a \$70,200 para el sexto año y \$17,550 para el séptimo año. El monto total por concepto de reinversión en toda la vida útil del proyecto es de \$87,750.

9.6 Valor de rescate o residual

En el cuadro 38, se muestra el valor de rescate o residual del proyecto “Anturios Finos S.P.R. de R.L.” durante el periodo de análisis. El monto total del valor de rescate asciende a \$68,054; este valor es un ingreso al final de la vida útil de la empresa (año diez.)

9.7 Fuentes de financiamiento

Existen varios programas de gobierno para obtener el financiamiento necesario para poder llevar a cabo el proyecto como: Fideicomisos Instituidos en Relación

con la Agricultura (FIRA), Fondo Nacional para Empresas de Solidaridad (FONAES), Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA), el Programa de Activos Productivos de SAGARPA, que es en el que el grupo de trabajo presentara la solicitud, para poder obtener los recursos necesarios para la implementación del presente proyecto productivo.

Cabe señalar que el apoyo económico de este programa es un subsidio a proyectos, es decir, es un financiamiento a fondo perdido, por lo que se hace muy atractivo para el proyecto "Anturios Finos S.P.R. de R.L.". No obstante SAGARPA dio a conocer el viernes 31 de Diciembre de 2010, en el Diario de la Federación, las Reglas de Operación de los Programas de la misma Secretaria, donde da a conocer el guion de elaboración de proyectos productivos e indica que se debe realizar una evaluación, considerando el pago de dicho crédito, para hacer un poco más rigurosa, dicha evaluación.

La ministración del crédito se considerara anual, a una tasa de interés del 12%, con un periodo de gracia de un año y el plazo de pago será de cinco años. El método de amortización que se aplicara será el de amortizaciones constantes al capital.

9.8 Necesidades de financiamiento y sus estructura

La inversión total requerida para el proyecto es de \$520,117.25, de los cuales, el 62% (\$320,117) son recursos propios y el 38% (\$200,000) se solicitara que sea financiado por el Programa de Activos Productivos de SAGARPA, como se muestra en el siguiente cuadro.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

ESTRUCTURA Y MINISTRACIÓN DEL FINANCIAMIENTO TOTAL (Miles de pesos)

Cuadro 19. Estructura y Ministración del financiamiento total (miles de pesos)

FUENTES DE FINANCIAMIENTO	%	TOTAL
Aporte del grupo "Anturios Finos S.P.R. de R. L."	62%	\$320,117
Crédito de Banca de Desarrollo	38%	\$200,000
Total	100%	\$520,117

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

9.9 Amortización del crédito

En el cuadro 19, se observa que la amortización constante fue de \$40,000, y comienza a partir del segundo año, esto, por el periodo de gracia. El monto total de la amortización asciende a \$286,000. En el primer año de operación de la empresa solo se pagaran los intereses del crédito, esto asciende a \$14,000, ello debido a que aun no se tiene ingreso suficiente para responder a la deuda.

9.10 Costos totales del proyecto

Los costos totales del proyecto están integrados por los costos de operación, costos financieros y las depreciaciones, que a continuación se desglosan.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 20. Presupuesto de costos totales de producción

PRESUPUESTO DE COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN

(Miles de pesos)

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPACIDAD INSTALADA(%)	100									
Costos variables	53,010	66,660	66,660	66,660	66,660	57,105	62,565	66,660	66,660	66,660
1. Costos variables de operación	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758
2. Costos variables de ventas	42,252	55,902	55,902	55,902	55,902	46,347	51,807	55,902	55,902	55,902
Costos fijos	106,939	120,639	170,639	165,839	161,039	156,239	151,439	106,639	106,639	106,639
1. Costos fijos de operación	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315
2. Costos fijos de administración	18,900	18,600	18,600	18,600	18,600	18,600	18,600	18,600	18,600	18,600
3. Costos financieros del clp*	0	14,000	64,000	59,200	54,400	49,600	44,800	0	0	0
4. Depreciación de activos fijos	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323
5. Amortización de activos diferidos	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400
Costos Totales de Producción	159,949	187,299	237,299	232,499	227,699	213,344	214,004	173,299	173,299	173,299

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

9.11 Presupuesto de ingresos

Los ingresos que se obtienen por la venta de las flores de Anturio en cada año, han sido valorizados a precios de mercado actuales. El valor de la producción está definido por el volumen de la producción y por los precios de las flores cortadas.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 21. Presupuesto de ingresos brutos

PRESUPUESTO DE INGRESOS BRUTOS

(Miles de pesos)

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPACIDAD INSTALADA (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Flores de corte	7,800	23,400	23,400	23,400	23,400	12,480	18,720	23,400	23,400	23,400
Precio (\$/Flor)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Ingresos por flor de corte (\$)	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	187,200	280,800	351,000	351,000	351,000
Flores para maceta	0	0	0	0	0	2,340	585	0	0	0
Precio (\$/Flor)	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0
Ingresos por flor para maceta (\$)	0	0	0	0	0	46,800	11,700	0	0	0
Ingresos totales	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	234,000	292,500	351,000	351,000	351,000

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

9.12 Estado de resultados o de pérdidas y ganancias

El cuadro 41, muestra a detalle los ingresos y egresos totales de la empresa, para con ello llegar a obtener la utilidad neta disponible después de descontarle a la utilidad bruta el ISR y el PTU para cada año de operación del proyecto. En base a la utilidad neta disponible, se determino el reparto de utilidades a los inversionistas y la retención de las mismas (utilidades no distribuidas). Sin embargo para el año 1, se tiene un déficit de utilidad neta disponible (\$-42,949), por lo que es imposible pagar el ISR y el PTU, de hecho, ni siquiera las socias percibirán ingreso alguno en ese año por concepto de dividendos.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

9.13 Flujos de efectivo o de caja

En el cuadro 42, se observa el saldo de caja, que se obtiene sobre la base del flujo de efectivo. Este estado financiero revela si la empresa podrá cubrir los gastos por conceptos de dividendos a las socias, es decir, muestra si la empresa tendrá dinero en efectivo para solventar este compromiso. No se presentan saldos negativos a lo largo de la vida útil del proyecto; por el contrario cada año se va elevando.

9.14 Balance general inicial

En el cuadro 40, se expresa la situación financiera al inicio del proyecto antes de entrar en operación. Este balance contable general inicial está compuesto por los activos fijos (\$339,714.01) y diferidos (\$74,000), así como por los pasivos fijos (\$200,000) y el capital contable (\$320,117.45).

9.15 Periodo de recuperación del capital

El objetivo principal de elaborar este cuadro es el de observar en que periodo o periodos de operación, la sumatoria de la utilidad neta disponible se iguala a la inversión del capital inicial del proyecto (\$520,117.25).

Cuadro 22. Periodo de recuperación del capital (pesos de 2011)

CONCEPTOS	PERIODO DE ANALISIS DEL PROYECTO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A INVERSION INICIAL	520,117.25									
B UTILIDAD NETA TOTAL	5,374	188,359	178,059	175,899	173,739	112,484	99,496	132,059	132,059	132,059
UTILIDAD NETA DISPONIBLE	-42,949	90,035	84,535	87,175	89,815	33,361	65,173	97,735	97,735	97,735
DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323
AMORTIZACION DE ACTIVOS DIFERIDOS	14,000	64,000	59,200	54,400	49,600	44,800				
C FLUJO DE FONDOS ACUMULADOS	5,374	193,733	371,792	547,690	721,429	833,913	933,409	1,065,468	1,197,527	1,329,586

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Como se observa en el cuadro 22, la recuperación del capital se completa entre los periodos de operación tres y cuatro.

A continuación se presenta el capítulo X. Evaluación del proyecto con el enfoque tradicional

X. CAPITULO DECIMO. EVALUACION DEL PROYECTO CON EL ENFOQUE TRADICIONAL

10.1 Razones financieras

Con base en la información del cuadro 40, que es el balance contable general inicial, se calcularon las siguientes razones financieras.

$$\text{A) SOLVENCIA GENERAL} = \frac{\text{Activos}}{\text{Pasivos}} = \frac{\$413,714.00}{\$200,000.00} = \$2.07$$

Los activos de la empresa “Anturios Finos S. P. R. de R. L.” respaldan 2.07 veces al crédito obtenido por la sociedad.

$$\text{B) APALANCAMIENTO FINANCIERO} = \frac{\text{Pasivos}}{\text{Activos}} = \frac{\$200,000.00}{\$413,714.00} = \$0.4834$$

El 48.34% del valor total de los activo de la empresa “Anturios Finos S. P. R. de R. L.” este comprometido con créditos.

$$\text{C) INDEPENDENCIA FINANCIERA} = \frac{\text{Capital}}{\text{Activos}} = \frac{\$320,117.45}{\$413,714.00} = \$0.7737$$

El 77.37% del valor total de los activos de la empresa “Anturios Finos S. P. R. de R. L.”, es propiedad de las socias.

10.2 Análisis financiero

Los costos y beneficios corrientes anuales del proyecto, se resumen en el siguiente cuadro, y son estos los que se utilizaron para el cálculo de los indicadores de rentabilidad en el programa ANPRO (Análisis de Proyectos), a una tasa de rentabilidad social del capital libre de riesgo de 10%.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 23. Costos y beneficios corrientes del proyecto (pesos de 2011).

AÑOS	CONCEPTOS		
	COSTOS CORRIENTES	BENEFICIOS CORRIENTES	TREMA
1	650,166	117,000	10
2	218,399	351,000	10
3	213,899	351,000	10
4	216,059	351,000	10
5	218,219	351,000	10
6	231,718	234,000	10
7	211,102	292,500	10
8	224,699	351,000	10
9	224,699	351,000	10
10	224,699	419,054	10

Fuente: elaboración propia con datos calculados

10.2.1 Valor Actual Neto (VAN)

El valor del VAN asciende a \$132,986, es decir, durante la vida útil del proyecto, se va a obtener una utilidad de \$132,986. Dicho de otra manera, el proyecto generara una ganancia adicional por encima de la TREMA de \$132,986. Como el Valor Actual Neto es positivo, se determina que el proyecto “Anturios Finos S.P.R. de R.L.” es aceptable, ya que este VAN indica que el proyecto se justifica financieramente.

10.2.2 Relación Beneficio Costo (B/C)

La Relación B/C es de 1.07. Esto significa que por cada peso invertido durante la vida útil del proyecto, se obtendrá \$0.07 de beneficios. Como la relación B/C es mayor a la unidad, el proyecto es aceptable para su ejecución.

10.2.3 Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K)

Se obtuvo una relación N/K de 1.274. Esto significa que durante la vida útil del proyecto, por cada peso invertido inicialmente, se obtendrán beneficios netos totales de \$.274. Por lo tanto, como la relación N/K es mayor a la unidad, el proyecto se acepta.

10.2.4 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR del proyecto “Anturios Finos S. P. R. de R. L.” es de 17% significa que durante la vida útil del proyecto se recuperara la inversión y se obtiene una rentabilidad en promedio de 17%. Por lo tanto, se acepta una tasa de interés de hasta el 17%, porque a esta tasa se recuperan los costos, es decir, el interés máximo que la empresa puede pagar por los recursos monetarios utilizados una vez recuperados los costos de inversión y operación es del 17%. Como la TIR es mayor a la TREMA, el proyecto se acepta.

10.3 Punto de equilibrio

El umbral de rentabilidad o punto de equilibrio para la vida útil del proyecto, se desglosa en el siguiente cuadro.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 24. Determinación del punto de equilibrio

**DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO
(pesos)**

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPACIDAD INSTALADA (%)	100									
Costos totales	57,074									
1.) Costos variables totales	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758
2.) Costos fijos totales	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315
Ingresos totales	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	187,200	280,800	351,000	351,000	351,000
1.) Volumen de la producción de flores de corte	7,800	23,400	23,400	23,400	23,400	12,480	18,720	23,400	23,400	23,400
2.) Precio promedio de flor de corte	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Costos unitarios	7	2	2	2	2	5	3	2	2	2
1.) Costos variables unitarios	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
2.) Costos fijos unitarios	6	2	2	2	2	4	2	2	2	2
PE en el valor de ventas	46,315									
PE en el volumen de producción	3,400	3,185	3,185	3,185	3,185	3,276	3,211	3,185	3,185	3,185

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

Hay que recordar que el presente proyecto trabaja al 100% desde al año uno. En dicho año el punto de equilibrio en el valor de ventas (PE.VV) es de \$46,315; el punto de equilibrio en el volumen de producción (PE.VP) asciende a 3,400 flores y el punto de equilibrio en porcentaje sobre la capacidad en funcionamiento (PE.PCF) es del 4%.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

10.4 Impacto económico

En cuanto al impacto económico del proyecto, este se realiza mediante un cuadro comparativo entre los ingresos que se obtienen del predio sin proyecto y los ingresos que se obtienen del predio con proyecto.

Cuadro 25. Ingreso con y sin proyecto.

CONCEPTO		INGRESO ANUAL									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	SIN PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	CON PROYECTO	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	187,200	280,800	351,000	351,000	351,000
	FLORES DE CORTE	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	187,200	280,800	351,000	351,000	351,000
C	INCREMENTO (%)	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	187,200	280,800	351,000	351,000	351,000

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

La implementación del proyecto incrementa considerablemente los ingresos por año en comparación de aquellos generados sin el mismo. A partir del año uno de operación, que es el año desde el cual se alcanza la plena capacidad instalada, los ingresos con el proyecto incrementan en un 117,000%, en comparación con los obtenidos sin el proyecto, ya que no se tenía producción alguna antes del proyecto, por lo que el proyecto es muy rentable en cuanto a nivel de ingresos generados por año. Con esto, se les hace ver a los productores, que el cultivo de Anturio es rentable, si se utiliza el predio.

10.5 Impacto social

Los efectos del proyecto desde el punto de vista social radican en los siguientes aspectos:

1. Se inicia con un cultivo nuevo e innovador en el municipio, que permitirá por ejemplo, motivar a otros productores para integrarse a la empresa o para

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

conformar otras sociedades, buscando paralelamente, inquietarlos en el emprendimiento de nuevos cultivos para diversificar la producción del municipio.

2. Se generarán seis autoempleos directos para las socias con este proyecto.
3. Se aumentan los niveles de vida de las socias.
4. Los buenos precios pagados al productor, incentivan la producción de Anturio, permitiendo con ello insertar una nueva alternativa de cultivo en el municipio.
5. Se combate la migración (de las socias) nacional e internacional.
6. La derrama económica generada por el proyecto beneficia a las florerías y demás establecimientos del municipio y de la región, dinamizando la economía mediante una reacción en cadena, que es benéfica para todos los implicados.

10.6 Impacto ambiental

Los efectos del proyecto “Anturios Finos S. P. R. de R. L.” sobre el medio ambiente se exponen en el siguiente cuadro:

Cuadro 26. Impacto del proyecto sobre el medio ambiente.

VARIABLES	POSITIVO	NULO	NEGATIVO MODERADO	NEGATIVO SIGNIFICATIVO
AGUA		X		
SUELO		X		
RUIDO		X		
FLORA			X	
PAISAJE	X			

Fuente: elaboración propia con datos calculados.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Los fertilizantes, herbicidas y demás materiales utilizados en el presente proyecto no contaminan ni el agua ni el suelo.

La maquinaria empleada en el proceso de producción de Anturio, funciona a base de electricidad, por esta razón no contamina el aire en lo mínimo, aunque genera un poco de ruido, este no se considera importante para la población cercana.

Como el proyecto requiere radiación suficiente, no se requiere de sombra producida por arboles, aunque sí de malla-sombra, no se permite la presencia de arboles (sombra), por lo que la flora se afecta moderadamente al menos para el área del proyecto. Sin embargo, este efecto no causa estragos en la flora de la región, debido a que el área del proyecto es pequeña.

10.7 Análisis de sensibilidad

Para la realización de este análisis, se tomaron como variables a modificar al precio de venta del anturio, así como los costos de producción. Los decrementos en el precio del producto fueron las siguientes: 5%, 10%, 15% y 20%. En cuanto a los costos de producción, estos incrementos fueron en un 5%, 10%, 15% y 20%. De lo cual se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 27. Análisis de sensibilidad con incremento en costos.

CONCEPTOS		
INCREMENTO EN COSTOS (%)	VAN	TIR
5	102,316.87	15%
10	71,647.70	13%
15	40,978.54	12%
20	10,309.37	10%

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 28. Análisis de sensibilidad con disminución en precio.

CONCEPTOS	VAN	TIR
DISMINUCION EN PRECIO (%)		
5	79,774.16	14%
10	26,562.28	11%
15	-26,649.60	9%
20	-79,861.48	6%

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

Cuadro 29. Análisis de sensibilidad con incrementos en costos y disminución en precio a la par.

CONCEPTOS	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR
INCREMENTO EN COSTOS (%) / DISMINUCION EN PRECIO (%)	5		10		15		20	
5	49,104.99	12%	-4,106.89	10%	-57,318.76	7%	-110,530.64	4%
10	18,435.82	11%	-34,776.05	8%	-87,987.93	6%	-141,199.81	3%
15	-12,233.34	9%	-65,445.22	7%	-	4%	-171,868.98	1%
20	-42,902.51	8%	-96,114.39	5%	149,326.26	3%	-202,538.14	0%

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

A continuación se presenta el capítulo XI. Evaluación del proyecto con el enfoque de opciones reales.

XI. CAPITULO DECIMO PRIMERO. EVALUACION DEL PROYECTO CON EL ENFOQUE DE OPCIONES REALES

En este capítulo se lleva a cabo la evaluación del proyecto de inversión para la producción de Anturio con el enfoque de Opciones Reales, esto para complementar la evaluación de dicho proyecto mediante el enfoque tradicional, el cual presenta limitaciones, dado que deja de lado la administración del riesgo. Para la presente evaluación se utiliza el método binomial (valoración neutral del riesgo).

A continuación se muestra el monto total requerido para la implementación del proyecto de producción de Anturio.

Cuadro 30. Inversión total requerida de Anturio (pesos 2011).

CONCEPTO	MONTO
Inversión fija	\$339,714.00
Inversión diferida	\$74,000.00
Capital de trabajo	\$106,403.25
Inversión total	\$520,117.25

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

El costo del capital o la tasa de actualización utilizada para el proyecto son del 10%.

Los indicadores obtenidos mediante el enfoque tradicional son:

- a) Valor Actual Neto (VAN)= \$132,986
- b) Relación Beneficio-Costo (B/C)= 1.07
- c) Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K)=1.274
- d) Tasa Interna de Retorno (TIR)= 17%

Con estos indicadores el dictamen del proyecto es positivo, es decir, el proyecto se acepta dado que el VAN es mayor a cero ($VAN > 0$), la Relación Beneficio Costo es mayor a uno ($B/C > 1$), la Relación Beneficio Inversión Neta es mayor a uno ($N/K > 1$) y la Tasa Interna de Rentabilidad es mayor a la tasa de descuento ($TIR > TREMA$).

Observaciones:

- * Una vez realizada la inversión esta es irreversible, es decir, el proyecto es del tipo ahora o nunca.
- * De acuerdo a la evaluación tradicional, este proyecto no es muy atractivo, debido a que la Relación Beneficio-Costo es de 1.07, es decir, que por cada peso que se invierte, solo se obtienen 07 centavos de ganancia.
- * El proyecto tiene una inversión muy alta de \$520,117.25, un VAN de solo \$132,986 y un valor de rescate (o salvamento) de \$68,054. Lo anterior muestra que la opción de abandono puede ser valiosa en términos económicos para este proyecto de producción de Anturio.
- * El enfoque de evaluación tradicional no permite la incorporación de la flexibilidad que podría tener la gerencia en la toma de decisiones para expandir el proyecto, dado que se tiene un mercado bastante amplio en donde la producción podría llevarse a cabo a nivel regional y/o nacional. Por lo que la opción de expansión puede ser muy valiosa en este proyecto de inversión.
- * Finalmente, la opción de contracción podría ser bastante atractiva para el proyecto, sobre todo en escenarios adversos en el futuro como una mayor competencia, lo cual implicaría una caída en los ingresos y además, de continuar con el mismo nivel de operaciones se correría el riesgo de que el proyecto deje de ser rentable. Por lo que esta opción podría ayudar a que las pérdidas del proyecto sean menores.

11.1 Evaluación del proyecto: opción de expansión

La evaluación del proyecto mediante el enfoque de Opciones Reales inicia con la valoración de la opción de expansión, esto debido a que se tiene planeado entrar al mercado regional y/o nacional, por lo que la gerencia podría tomar la decisión de ampliar las operaciones del proyecto mediante el establecimiento de otra unidad de producción de Anturio de la misma magnitud. Para determinar el valor de dicha opción se utiliza el método binomial (valor neutral al riesgo). Ante este escenario se pretende una ampliación del 100% en la producción de Anturio, es decir, establecer otra unidad de Anturio de la misma capacidad de producción y con ello abastecer un mayor mercado.

A continuación se citan los siguientes conceptos necesarios para la valoración de la opción:

1. **Valor del activo subyacente:** en este caso el activo subyacente es el proyecto por sí mismo, en donde el valor actual del proyecto es el valor presente del flujo de efectivo esperado de iniciar el proyecto ahora, el cual asciende a \$132,986 (VAN).
2. **Precio del ejercicio:** este es el costo de expansión, el cual asciende a \$520,117.25 y equivale al 100% de la inversión total del proyecto, es decir, equivale a establecer otra unidad de producción con el cual se duplicara la producción de Anturio.
3. **Varianza en el valor del activo:** los factores con alta volatilidad como por ejemplo el precio de las materias primas, el precio del producto, etc.; ocasionan que exista incertidumbre en las estimaciones de los flujos de efectivo y por ende en el valor presente del valor del activo subyacente. Para este proyecto, se considero al precio del anturio como el factor de mayor riesgo. A partir de los precios históricos del Anturio comercializado en la central de abasto se estima la varianza del proyecto. Los precios corrientes se deflactaron con el Índice Nacional de Precios al Consumidor base 2011, posteriormente se obtuvo la tasa de crecimiento continua de los precios, es decir, el logaritmo natural del cociente del año t, dividido entre el año anterior (t-1). Con la tasa de crecimiento se procedió a calcular la desviación estándar del precio del anturio, el cual ascendió a 42.438639% y de esta manera tener una referencia de la posible volatilidad que el proyecto pudiese presentar.
4. **Fecha de expiración de la opción:** el periodo durante el cual la opción es viable en este proyecto es de 10 años y podría ejercerse en cualquier momento durante el mismo.
5. **Tasa libre de riesgo:** esta es la tasa de interés anual libre de riesgo y se calcula como sigue:

$$\frac{1 + CETES}{1 + (\pi^e)^2} = 1 + r$$

Donde:

CETES: es la tasa de interés que pagan los certificados de la tesorería.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

π^e : es la inflación esperada.

r : es la tasa de interés real.

Los Cetes a 28 días del día 21 de Junio de 2011 ascendían a 4.35 y la inflación esperada era igual a 3.5. Con estos datos, la tasa libre de riesgo se calcula como sigue:

$$1.0435/1.001225=1+r$$

$$1.042223276=1+r$$

$$r=0.042223276$$

$r=4.22\%$ Tasa Libre de Riesgo.

Para poder calcular el nuevo valor del proyecto (con el enfoque de Opciones Reales) se utiliza el método binomial en la forma una opción "Call Americana", porque la opción de expandir las operaciones es similar a una opción de compra y puede ser ejercida en cualquier momento antes de la fecha de vencimiento.

De lo anterior se tiene que:

Con estos datos se calcula el valor de "u, d, p y q"

u : es el coeficiente de ascenso del valor del activo subyacente y se calcula como sigue:

$$U = e^{\sigma\sqrt{\delta.t}} = e^{0.42438639\sqrt{1}} = 1.528652136$$

d : es el coeficiente de descenso del valor del activo subyacente, es decir, mide la amplitud de la variación de dicho activo. Su cálculo es como sigue

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\delta.t}} = e^{-0.42438639\sqrt{1}} = 0.6541710679$$

p: es la probabilidad del riesgo neutral, su cálculo es el siguiente.

$$p = \frac{e^{(rf)(\delta.t)} - d}{u - d} = \frac{e^{(0.0422)(1)} - 0.6541710679}{1.528652136 - 0.6541710679} = \frac{0.38893201}{0.8744810681} = 0.4447574971$$

$$q = (1 - p) = 1 - 0.4447574971 = 0.555242502$$

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

T=10

n=10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 (es el numero del nodo, iniciando por el nodo de arriba).

p=0.579474366

1-p=0.420525633

La probabilidad de que ocurra cada resultado del año 10 es:

Cuadro 31. Probabilidades asociadas a cada nodo del último año.

Nodo	Probabilidad	Valor del nodo	Valor esperado
AAD	0.004269158	9,266,008.92	\$39,558.05611
AAE	0.030981363	3,965,293.87	\$122,850.2088
AAF	0.101174546	1,696,907.01	\$171,683.7963
AAG	0.195793494	726,174.02	\$142,180.1486
AAH	0.248653485	310,758.76	\$77,271.24867
AAI	0.219975073	132,986.04	\$29,253.61386
AAJ	0.130951672	56,910.02	\$7,452.462273
AAK	0.054303927	24,354.06	\$1,322.521096
AAL	0.014778173	10,422.07	\$1,539.886661
AAM	0.002383232	4,460.02	\$10.62926238
AAN	0.000172951	1,908.62	\$0.330097737
TOTAL			\$593,122.9017

Fuente: Elaboración propia con base en cálculos realizados

Se observa que el valor más probable es el del nodo AAH que tiene un valor de \$310,758.76 y una probabilidad de 24.86%. Si se multiplica cada uno de los valores del nodo por su probabilidad y se suman estos resultados, se tiene un valor final de \$593,122.9017, que es el valor del proyecto sin flexibilidad en el periodo diez, el cual al traerlo a valor presente es de \$132,986.04 que representa el valor presente neto del proyecto sin flexibilidad.

Con base en el árbol binomial del valor del proyecto (figura 8), se procede a realizar el cálculo de la opción de expansión. Este cálculo se realiza en dos pasos, el primero es el cálculo de los nodos terminales y el segundo es el cálculo de los

Por ejemplo, en el nodo AT se tiene un valor de \$11,624,484.91. En este punto se tiene dos opciones, expandir las operaciones en ese momento o mantener la opción de expansión abierta para el futuro, con la esperanza de que en el momento en que las condiciones de mercado mejoren la empresa de Anturio tendrá la oportunidad de ejercer la opción y con ello incrementar sus operaciones en un 100%. En este nodo el valor de expansión es $[2(6,061,554.95)-520,117.25]=\$11,602,992.65$; sin embargo, el valor de continuar con la opción abierta es $[p(18,011,900.59)+(1-p)(7,410,470.50)*[e^{(-rf)(\delta.t)}]=\$11,624,484.91$; el cual es más alto que el valor de expansión. Mediante la técnica de inducción regresiva el valor del nodo inicial es calculado en \$169,209.26; el cual representa el Valor Presente Neto expandido (Valor Actual Neto Expandido), y la diferencia entre este y el valor obtenido por medio del flujo de caja descontado es el valor de la opción de expansión, el cual es de \$36,223.23. Es importante señalar que si el valor de la opción de expansión no es considerado en este proyecto, en automático dicho proyecto estar subvaluado dado que se tiene la opción estratégica de poder incrementar las operaciones actuales con el establecimiento de otra unidad de magnitudes similares, pero no la obligación de hacerlo al menos que las condiciones de mercado prevalecientes sean las optimas.

11.2 Evaluación del proyecto: opción de contracción

Se detecto que otra opción valiosa para el proyecto de producción de Anturio es la Opción de contracción, la cual muestra que la empresa tiene flexibilidad de disminuir las operaciones del proyecto si es que las condiciones de mercado son hostiles, y con esto minimizar las perdidas e inclusive evitar que la empresa se vaya a la quiebra ante escenarios como: disminución en el precio de venta del producto, incremento en los costos de las materias primas (insumos), una mayor entrada al mercado de competidores, entre otros. Para el cálculo del valor de esta opción se utilizan casi los mismos argumentos que en la opción de expansión, en donde el único argumento que cambia es el precio de ejercicio, el cual asciende ahora a \$53,791.73 (los cuales representan el 50% de los costos variables totales del proyecto) dado que se piensa contraer 50% de las operaciones. Para calcular el nuevo valor del proyecto (con el enfoque de Opciones Reales) se utilizara el método binomial en la forma de una opción "Put Americana" debido a que la opción de contraer las operaciones de la empresa es equivalente a una opción de venta, la cual puede ser ejercida en cualquier momento antes de la fecha de

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

expiración. El diagrama de árbol que muestra el cálculo del árbol binomial del valor del proyecto se observa en la figura 10.

Figura 10. Árbol binomial del valor del proyecto

										AAD
									AT	9,266,008.92
								AK	6,061,554.95	AAE
							AC	3,965,293.87	AU	3,965,293.87
					V			AL	2,593,980.53	AAF
				P	1,696,907.01		AD	1,696,907.01	AV	1,696,907.01
			K	1,110,067.47	W		AM	1,110,067.47	AW	1,110,067.47
			G	726,174.02	Q	726,174.02	AE	726,174.02	AX	726,174.02
		D	475,042.04	L	475,042.04	X	475,042.04	AN	475,042.04	AAH
	B	310,758.76	H	310,758.76	R	310,758.76	AF	310,758.76	AY	310,758.76
A	203,289.39	E	203,289.39	M	203,289.39	Y	203,289.39	AO	203,289.39	AAI
132,986.04	C	132,986.04	I	132,986.04	S	132,986.04	AG	132,986.04	AZ	132,986.04
	86,995.62	F	86,995.62	N	86,995.62	Z	86,995.62	AP	86,995.62	AAJ
		56,910.02	J	56,910.02	T	56,910.02	AH	56,910.02	AQ	56,910.02
			37,228.89	O	37,228.89	AA	37,228.89	AS	37,228.89	AAK
				24,354.06	U	24,354.06	AI	24,354.06	AR	24,354.06
					15,931.72	AB	15,931.72	AJ	15,931.72	AAL
						10,422.07	AA	10,422.07	AK	10,422.07
							6,817.82	AL	6,817.82	AAM
								4,460.02	AM	4,460.02
									2,917.62	AAN
										1,908.62

Fuente: elaboración propia con base en cálculos realizados.

Para la obtención de los cálculos del árbol binomial de la figura 10 se utiliza el coeficiente de ascenso (u), el coeficiente de descenso (d), así como la probabilidad de riesgo neutral (p); los cuales fueron obtenidos previamente en el cálculo del valor de la opción de expansión. Estos valores son: $u=1.528652136$, $d=0.6541710679$ y $p=0.4447574971$

El valor actual de la inversión que es de \$132,986.04 (valor del activo subyacente) puede ascender en un año hasta tomar el valor de \$203,289.39 ($132,986.04 \times 1.52865214$) si todo va bien, sin embargo, si todo va mal dicho valor puede descender hasta \$86,995.62 ($132,986.04 \times 0.65417107$). La probabilidad de que todo vaya bien es $p_u=0.444757497$ y de que todo vaya mal es $p_d=0.555242503$. De esta manera se van realizando los cálculos hasta llegar al periodo 10 donde se tienen 11 valores posibles.

Ahora, con base en el árbol binomial del valor del proyecto (figura 10), se procede a calcular el valor de la opción de contracción.

favorables, la empresa tendrá la oportunidad de ejercer la opción y con ello minimizar sus pérdidas.

El valor de contracción en el nodo AT es $[(0.5)(6,061,554.95)+53,791.73]=\$3,084,569.205$; sin embargo, el valor de continuar con la opción abierta es $[p(9,266,008.92)+(1-p)(3,965,293.87)]*e^{(-rf)(\Delta t)}]=\$6,061,554.95$; lo cual es más alto que el valor de contracción, mientras que para los nodos AZ, AAA, AAB, AAC lo más conveniente es contraer.

Realizando estos cálculos hacia atrás hasta llegar al nodo inicial se obtiene un valor que asciende a \$147,894.73; la diferencia que existe entre este valor y el valor obtenido a través del flujo de caja descontado (\$132,986.04) que es de \$14,908.69; es el valor de la opción de contracción. De lo anterior se concluye que el proyecto con opción de contracción (VAN expandido=\$147,894.73) tiene mayor valor que su valor estático (VAN=\$132,986.04).

11.3 Evaluación del proyecto: opción de abandono

Otra opción detectada en este proyecto de producción de Anturio es la Opción de abandono, en donde la empresa tiene la opción de elegir no continuar con el proyecto dadas las condiciones adversas del mercado. Dado que el precio del Anturio presenta mucha variación en los precios de venta, implica la existencia de elevada incertidumbre para el presente proyecto, lo cual hace que la opción de abandono sea valiosa dado que dicha incertidumbre podría ocasionar que el proyecto deje de ser rentable en el futuro e incurrir en pérdidas cuantiosas. Esta opción es viable puesto que se tiene bien identificado el valor de salvamento (también llamado valor de rescate) o de abandono. Para calcular el valor de esta opción se utiliza el método binomial (valor neutral al riesgo).

Cabe hacer mención que la opción de abandono permitirá recuperar parte de la inversión y con ello disminuir las pérdidas.

Para el cálculo del valor de esta opción se utilizan casi los mismos argumentos que en la opción de expansión y contracción, en donde el único argumento que cambia es el precio de ejercicio, el cual asciende ahora a \$68,054 (los cuales representan el valor de salvamento o de rescate del proyecto). La opción de abandonar un proyecto se ejerce cuando la empresa que posee derechos sobre el

pérdidas. El valor que presenta el nodo AT es de $[p(9,266,008.92) + (1+p)(3,965,293.87)] * [e^{(-rf)(\hat{\alpha})}] = \$6,061,554.95$ que es mayor al valor de salvamento, por lo tanto en este nodo lo acertado es optar por la opción de continuar. Por otro lado en el nodo AZ el valor de continuar es $[p(68,054) + (1+p)(68,054)] * [e^{(-rf)(\hat{\alpha})}] = \$65,239.88$; en cuyo caso la decisión de maximización de ganancias indica abandonar el proyecto y de esta manera recuperar el valor de salvamento el cual asciende a \$68,054. Realizando estos cálculos hacia atrás hasta llegar al nodo inicial se obtiene un valor que asciende a \$145,798.53; la diferencia que existe entre este valor y el valor obtenido a través del flujo de caja descontado (\$132,986.04) que es de \$12,812.49; es el valor de la opción de abandono. De lo anterior se concluye que el proyecto con opción de abandono (VAN expandido=\$145,798.53) tiene mayor valor que su valor estático (VAN=\$132,986.04).

11.4 Evaluación del proyecto: Opción estratégica

Finalmente, otra opción que pudiese ser valiosa para este proyecto de producción de Anturio es la opción estratégica, en donde la empresa tiene la opción de:

- a) Expandir las operaciones actuales en un 100%, lo cual implicaría un costo de implementación que asciende a \$520,117.25.
- b) Contraer las operaciones en un 50%, lo que implicaría ahorros adicionales por \$53,791.73.
- c) Abandonar completamente las operaciones en algún momento dentro de los próximos 10 años, lo que implicaría recuperar el valor de salvamento de \$68,054.
- d) Y continuar sin cambios.

Para el cálculo del valor de esta opción se utilizan casi los mismos argumentos que en la opción de expansión, contracción y abandono, en donde el único argumento que cambia es el precio de ejercicio, que ahora será elegido entre las diferentes opciones antes enumeradas.

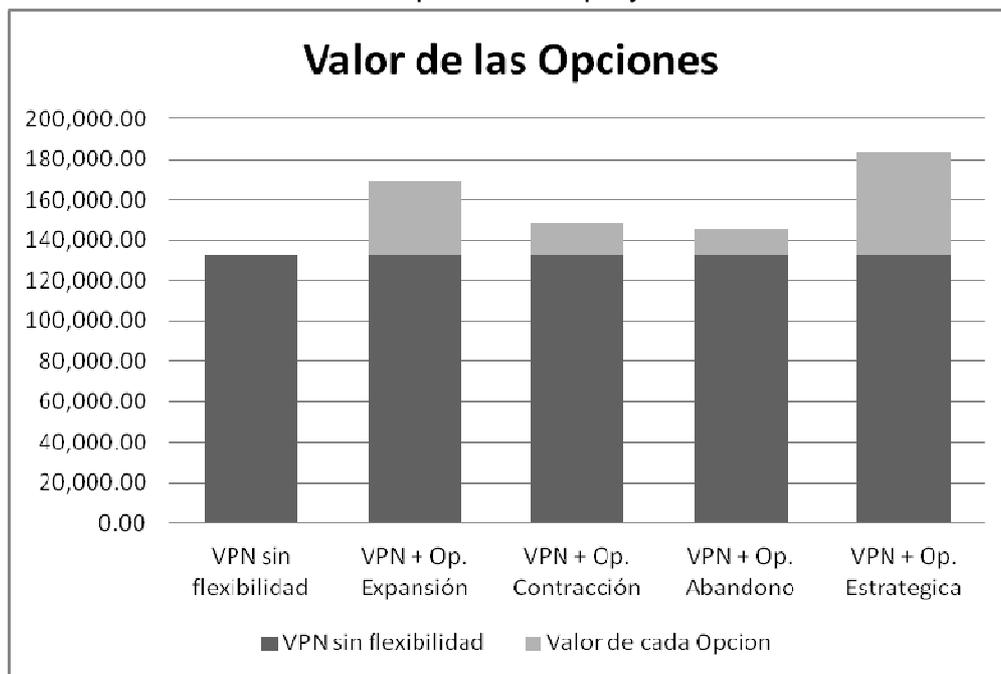
Para obtener el nuevo valor del proyecto (VAN expandido) y el valor de la opción estratégica con el enfoque de Opciones Reales, se utilizara el método binomial. El

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

en el nodo AT. Este mismo proceso se va realizando en cada uno de los nodos intermedios eligiendo la opción que maximice las ganancias de la empresa. Realizando estos cálculos hacia atrás hasta llegar al nodo inicial se obtiene un valor que asciende a \$184,038.33; la diferencia que existe entre este valor y el valor obtenido a través del flujo de caja descontado (\$132,986.04) que es de **\$51,052.30** es el valor de la opción estratégica. De lo anterior se concluye que el proyecto con opción estratégica (VAN expandido=\$184,038.33) tiene mayor valor que su valor estático (VAN=\$132,986.04)

Un análisis del proyecto por separado se muestra en la grafica 1, la cual muestra los diferentes resultados obtenidos en cada una de las opciones evaluadas.

Grafica 1. Valor de las diferentes opciones del proyecto.



Fuente: Elaboración propia con base en datos calculados

De la grafica 1, se tiene los diferentes valores de las opciones del proyecto:

Únicamente la opción de expansión = \$36,223.23

Únicamente la opción de contracción = \$14,908.69

Únicamente la opción de abandono = \$12,812.49

**Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el
municipio de Cuitláhuac, Veracruz.**

Suma de las tres opciones anteriores = \$63,944.41
Únicamente la opción estratégica = \$51,052.30

Cabe señalar que los resultados que se obtienen desarrollando cada una de las opciones por separado y después sumándolas son diferentes, esto debido a que no se toma en cuenta la interacción de los diferentes tipos de opciones en el mismo proyecto. Se observa que el valor de la opción estratégica no es igual a la suma de las opciones individuales, la razón que explica esta situación es que una empresa jamás puede contraer sus operaciones y expandirlas al mismo tiempo en el mismo nodo, por otro lado, en este proyecto y en particular la opción de contracción excluye a la opción de abandono, por lo que con la opción estratégica y utilizando el método binomial se puede capturar la interacción de los diferentes tipos de operaciones.

A continuación se presenta el capítulo XII. Conclusiones y recomendaciones

XII. CAPITULO DECIMO SEGUNDO. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A raíz de los indicadores obtenidos con la evaluación tradicional, el proyecto “Anturios Finos S.P.R. de R.L.” es financieramente viable y rentable para la comunidad de Cuitláhuac, Veracruz; sin embargo, esta metodología asume que este es un proyecto de inversión tipo ahora o nunca, es decir, no es capaz de incorporar la incertidumbre ni la flexibilidad gerencial en la toma de decisiones.

Por otro lado, la integración de las técnicas tradicionales de evaluación de proyectos con la teoría de opciones reales, permite tener una mejor calidad en el análisis y evaluación del proyecto de inversión, el cual muestra diferencias significativas entre la magnitud del VAN sin flexibilidad y el VAN con flexibilidad, las cuales son:

- * La empresa tiene opción de poder expandir sus operaciones en un 100%, con ello su VAN se incrementaría de \$132,986.04 a \$169,209.26, en donde la diferencia de \$36,223.23 representa el valor de la opción de expansión.
- * Si al empresa decidiera contraer sus operaciones en un 50%, su VAN pasaría de \$132,986.04 a \$147,894.73, en donde la diferencia de \$14,908.69 representa el valor de la opción de contracción.
- * También, la empresa tiene la opción de abandonar sus operaciones totalmente si las condiciones de mercado provocan que el proyecto deje de ser rentable, con ello su VAN se incrementaría de \$132,986.04 a \$145,798.53, donde la diferencia de \$12,812.49 representa el valor de la opción de abandono.
- * Finalmente, la empresa tiene la opción estratégica que le permite expandir, contraer, abandonar o continuar con el proyecto dadas las condiciones del mercado. Con ello su VAN se incrementaría de \$132,986.04 a \$184,038.33,

donde la diferencia de \$51,052.30, representa el valor de la opción estratégica.

De la anterior, las opciones más valiosas para el proyecto son la opción de estratégica, expansión y contracción; y la menos valiosa es la opción de abandono, esto debido a que el valor de salvamento no es tan grande.

El enfoque de opciones reales presenta grandes ventajas, las que junto a las de la evaluación tradicional permite mejorar la calidad del análisis, en consecuencia, a la luz de los proyectos analizados, se comprueba que la integración de las técnicas tradicionales y la metodología de opciones reales mejoran sustancialmente la toma de decisiones en la implementación de proyectos de inversión.

La complejidad en la valoración de opciones implica que, en la práctica, el procedimiento más aceptado sea evaluar los flujos de caja esperados de la manera tradicional, es decir, descontándolos a una tasa de riesgo y luego añadir al VPN el valor de las opciones asociadas con la flexibilidad gerencial.

Entre mayor sea el riesgo del proyecto mayor será su valor. Desde el punto de vista de las opciones reales, la volatilidad indica cuan equivocadas pueden estar las estimaciones acerca del valor del activo subyacente. Una mayor incertidumbre acerca de su valor, implica que el beneficio que se obtendrá será mayor al recabar mayor información.

Se concluye que el objetivo que se planteó para la presente investigación de cumplió en su totalidad, ya que se evaluó el proyecto de inversión para la producción de anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac,

Veracruz, bajo el enfoque tradicional y el enfoque de opciones reales; de esta manera se determinó la factibilidad, bajo los dos enfoques.

Por lo que la hipótesis planteada en la iniciación de esta investigación también se cubrió, ya que se consideró que la producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz, es financieramente viable y con la utilización de los dos enfoques se pudo determinar que esa afirmación es verdadera.

Recomendaciones

Se recomienda emprender el proyecto de inversión de producción de Anturio dado que es financieramente viable y rentable; además de que beneficia a las socias con los empleos creados y generaría mayores ingresos para un mejor nivel de vida.

Para hacer frente al punto débil del proyecto, el incremento en los costos de producción, se recomienda la búsqueda de proveedores que puedan ofrecer los insumos a precios inferiores a los considerados en el análisis, así como la utilización de otras combinaciones de insumos para de esta manera disminuir el costo y lograr con ello hacer el proyecto más sólido en la práctica.

La integración de las técnicas tradicionales de evaluación de proyectos con la teoría de opciones reales permite obtener el valor real de proyecto de inversión, con lo que se mejora sustancialmente la toma de decisiones. Por esta razón es recomendable utilizar los dos enfoques y con ello tener un mejor dictamen sobre la viabilidad de un proyecto.

Coordinarse para desarrollar estrategias de sanidad y calidad en la producción.

Promover políticas de desarrollo a fin de estimular la inversión tecnológica para aquellos productores con bajo nivel de tecnificación para evitar su desplazamiento por los grandes productores de Anturio en el país.

Reorientar las políticas federales y estatales encaminadas al fomento y apoyo a los productores, a la vez estos deben especializarse en su cultivo y no producir únicamente de manera tradicional, lo cual les permitirá atender las necesidades acorde a la nueva forma de vida del consumidor.

Para incrementar el consumo de Anturio en México, es de suma importancia diferenciarlo, a través de incrementar el valor agregado, además de que el Anturio presenta características que pueden ser aprovechadas para este fin.

Debe trabajarse en una campaña de mercadotecnia que cubra desde el diseño de empaques y presentaciones, hasta la venta y posventa de la producción, así como las tareas de comunicación con el consumidor.

A continuación se presenta el capítulo XIII. Bibliografía

XIII. CAPITULO DECIMO TERCERO. LITERATURA CITADA

Bacchini, Dario. (2007). Valuación de un proyecto de inversión utilizando Opciones Reales. Centro de Investigación en Métodos Cuantitativos aplicados a la Economía y la Gestión. Facultad de Ciencias Económicas. Argentina.

Brambila Paz, José de Jesús. (2006). *En el umbral de una agricultura nueva*. México: Universidad Autónoma Chapingo-Colegio de Postgraduados.

De la Rosa Gutiérrez, Luciano. (2009). Rentabilidad de la pesquería de camarón silvestre en Mazatlán Sinaloa. Tesis Doctoral. Colegio de postgraduados, Campus Montecillo.

Domínguez Alonso, Roberto. (2009). Utilización de Opciones Reales en proyectos de inversión agrícola. Tesis doctoral. Colegio de posgraduados, Campus Montecillo.

Flores Miranda, Lizbeth. (2011). Indicadores de rentabilidad en la producción de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) en San Juan Ixcaquixtla, Puebla. Tesis de maestría. Colegio de postgraduados, Campus Montecillo.

Garrido Concha, Ignacio Andrés. (2003). Evaluación de económica de proyectos de inversión basada en la teoría de Opciones Reales. Tesis de maestría. Escuela de graduados de la Universidad de Concepción, Chile.

Hernández Hernández, José Luis. (2009). Factibilidad técnica-financiera para la producción de la langosta de agua dulce Acamaya (*Macrobrachium carcinus*). Tesis de maestría. Colegio de postgraduados, Campus Montecillo.

La Floricultura mexicana, el gigante que está despertando. (2008). Claridades Agropecuarias.

López Dumrauf Guillermo. (2003). Técnicas de evaluación de proyectos. Calculo financiero aplicado, un enfoque profesional.

Murguía González, J. Caracterización de factores Socioeconómicos del cultivo de anturio (*Anthurium andreanum* Linden), en el estado de Veracruz, México. Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

Salazar González, Lina María. (2008). Valoración de un proyecto de inversión a través de Opciones Reales para una empresa colombiana de telecomunicaciones. Revista soluciones de postgrado EIA. Numero 1.

Termómetro Financiero. La flor de anturio, un negocio rentable. (2010). El Economista. México.

Valencia Sandoval, Karina. (2010). Evaluación del nopal verdura como alimento funcional mediante Opciones Reales. Tesis de maestría. Colegio de postgraduados, Campus Montecillo.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

CALCULOS

Cuadro 32. Presupuesto de inversión

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN
(Pesos 2011)

CONCEPTO	CANT IDAD	PRECIO/ UNIDAD	MONTO (\$)
A. ACTIVOS FIJOS			339,714.01
1. Terreno			54,000
Adquisición del terreno	1	50,000	50,000
Desintegración de piedra	1	2,000	2,000
Nivelado del terreno	1	2,000	2,000
2. Obra civil			115,857
Material Vegetativo	2,925	30	87,750
Casa malla sombra 1.85 x 100 m	3	1,860	5,580
Grava para las camas (Viaje)	1	1,443	1,443
Bolsas de polietileno (Bolsa con 100 piezas)	30	110	3,300
Aserrín	1	500	500
Tezontle (viaje)	1	1,543	1,543
Tubos para la construcción de la casa malla-sombra (3/4 x 6)	16	398	6,368
Cable para el tensado de la malla (rollo)	1	698	698
Armex	5	135	675
Cemento	5	400	2,000
Puerta principal	1	2,000	2,000
Construcción e instalación de la nave	1	4,000	4,000
3. Maquinaria principal			24,704.11
Un sistema de riego por micro aspersión	1	17,450.40	17,450.40
Incluye:			
Tubería principal de PVC 1 1/4" y secundaria de PVC de 1" y 3/4", con las conexiones necesarias para el funcionamiento del sistema.			

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Válv. de Seccionamiento de 1" en cumpio de pvc de 1" y válvula de Adm/Exp de Aire de 1" en punto estratégicos para evitar el colapsamiento de tuberías. Micro difusores de 180° colocados en la línea regante de pvc. 4 Líneas de Tubo P.E. Con nebulizadores de Ins. colocados a cada 1.0 Mt. de una línea de P.E. en la parte superior de la cama con sus respectivas conexiones. Equipo de Filtración de Mallas de 1 1/2" 155 mesh. Líneas regantes de PVC ½ a los costados de la cama con sus respectivas conexiones necesarias para su funcionamiento. Equipo de Bombeo 1.0 HP Eléctrica 110/220 Volts. Instalación y prueba del Sistema de riego.			
Un sistema eléctrico			7,253.71
Cable calibre 8 (THW-8 IUSA 100 m)	4	567.65	2,270.60
Cable calibre 10 (THW-10 IUSA 100 m)	4	457.96	1,832
Cable calibre 12 (THW-12 IUSA 100 m)	4	345.76	1,383
Caja (Cuatro terminales IUSA)	1	346.39	346
Base de caja (Base de cuatro terminales)	2	65	130
Interruptor (3x30 Royer)	1	342.48	342
Apagadores (Quinziño)	12	34.89	419
Contactos (Quinziño)	12	34.89	419
Cinta para aislar (Aislaflex)	8	14	112
4. Equipo auxiliar y complementario			3,721.04
Bomba Aspersora	1	897.76	897.76
Tinaco rotoplas 1100 lt	1	1846.78	1,846.78
Tijeras para podar	2	345.43	690.86
Palas	2	142.82	285.64
5. Equipo de transporte y carga			110,000
Un pick-up	1	110,000	110,000
6. Mobiliario y equipo de oficina			15,255
Una computadora completa	1	13,540	13,540
Una impresora para computadora	1	1,326	1,326
Una sumadora	1	389	389
7. Imprevistos			16,177
B. ACTIVOS DIFERIDOS			74,000

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

8. Estudio de factibilidad	1	15,000	15,000
9. Constitución de la empresa	1	5,000	5,000
10. Asesoría y supervisión	1	15,000	15,000
11. Capacitación del personal	1	5,000	5,000
12. Puesta en marcha	1	20,000	20,000
13. Intereses preoperatorios	1		14,000
C. CAPITAL DE TRABAJO			106,403.25
D. INVERSIÓN TOTAL			520,117.25

Fuente: elaboración propia con datos de investigación realizada.

Cuadro 33. Calendario de inversión.

CALENDARIO DE INVERSIÓN
(Pesos 2011)

CONCEPTO	PRIMER SEMESTRE	TOTAL
A. ACTIVOS FIJOS	339,714	339,714
1. Terreno	54,000	54,000
2. Obra civil	115,857	115,857
3. Maquinaria principal	24,704	24,704
4. Equipo auxiliar y complementario	3,721	3,721
5. Equipo de transporte y carga	110,000	110,000
6. Mobiliario y equipo de oficina	15,255	15,255
7. Imprevistos	16,177	16,177
B. ACTIVOS DIFERIDOS	60,000	74,000
8. Estudio de factibilidad	15,000	15,000
9. Constitución de la empresa	5,000	5,000
10. Asesoría y supervisión	15,000	15,000

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

11. Capacitación del personal	5,000	5,000
12. Puesta en marcha	20,000	20,000
13. Intereses preoperatorios		14,000
C. CAPITAL DE TRABAJO		106,403
D. INVERSIÓN TOTAL		520,117

Fuente: elaboración propia con datos de investigación realizada.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 34: presupuestos de costos de operación

PRESUPUESTO DE COSTOS DE OPERACIÓN (miles de pesos)											
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CAPACIDAD INSTALADA (%)	100										
Costos variables de operación	10,758										
Energía eléctrica	1,203.94	1,203.94	1,203.94	1,203.94	1,203.94	1,203.94	1,203.94	1,203.94	1,203.94	1,203.94	1,203.94
Materiales indirectos	9,042.10	9,042.10	9,042.10	9,042.10	9,042.10	9,042.10	9,042.10	9,042.10	9,042.10	9,042.10	9,042.10
Otros ²	512.30	512.30	512.30	512.30	512.30	512.30	512.30	512.30	512.30	512.30	512.30
Costos variables de distribución y ventas	42,252	55,902	55,902	55,902	55,902	46,347	51,807	55,902	55,902	55,902	55,902
Cajas	6,500.00	19,500.00	19,500.00	19,500.00	19,500.00	10,400.00	15,600.00	19,500.00	19,500.00	19,500.00	19,500.00
Honorarios	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00
Gastos Vehículo	15,740.00	15,740.00	15,740.00	15,740.00	15,740.00	15,740.00	15,740.00	15,740.00	15,740.00	15,740.00	15,740.00
Otros ³	2,012.00	2,662.00	2,662.00	2,662.00	2,662.00	2,207.00	2,467.00	2,662.00	2,662.00	2,662.00	2,662.00
Costos fijos de operación	46,315										
Mano de obra	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00
Mantenimiento de planta	5,792.85	5,792.85	5,792.85	5,792.85	5,792.85	5,792.85	5,792.85	5,792.85	5,792.85	5,792.85	5,792.85
Seguros de Planta	2,317.14	2,317.14	2,317.14	2,317.14	2,317.14	2,317.14	2,317.14	2,317.14	2,317.14	2,317.14	2,317.14
Otros ⁴	2,205.50	2,205.50	2,205.50	2,205.50	2,205.50	2,205.50	2,205.50	2,205.50	2,205.50	2,205.50	2,205.50
Costos fijos de administración	18,600										
Honorarios	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
Papelera	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Otros ⁵	900.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Costos totales de operación	118,226	131,576	131,576	131,576	131,576	122,021	127,481	131,576	131,576	131,576	131,576

Cuadro 35. Presupuesto del capital incremental de trabajo

PRESUPUESTO DEL CAPITAL INCREMENTAL DE TRABAJO
(miles de pesos)

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPACIDAD INSTALADA (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Costos de operación	118,226	131,576	131,576	131,576	131,576	122,021	127,481	131,576	131,576	131,576
Capital de trabajo	106,403	118,418	118,418	118,418	118,418	109,819	114,733	118,418	118,418	118,418
Capital incremental de trabajo	11,823	13,158	13,158	13,158	13,158	12,202	12,748	13,158	13,158	13,158

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 36. VALOR DE DEPRECIACIÓN

(Miles de pesos)

CONCEPTO	% ANUAL	VALOR INICIAL	VD A 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	VD A TOTAL
A. ACTIVOS FIJOS		323,537	34,323	343,234									
1. Terreno	0%	54,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Obra civil	5%	28,107	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	14,054
3. Material vegetativo	20%	87,750	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	175,500
4. Maquinaria principal	10%	24,704	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	24,704
5. Equipo auxiliar y complementario	10%	3,721	372	372	372	372	372	372	372	372	372	372	3,721
6. Equipo de transporte y carga	10%	110,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	110,000
7. Mobiliario y equipo de oficina	10%	15,255	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	15,255
B. ACTIVOS DIFERIDOS		74,000	7,400	74,000									
7. Estudio de factibilidad	10%	15,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	15,000
8. Constitución de la empresa	10%	5,000	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	5,000
9. Asesoría y supervisión	10%	15,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	15,000
10. Capacitación del personal	10%	5,000	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	5,000
11. Puesta en marcha	10%	20,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	20,000
12. Intereses preoperatorios	10%	14,000	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	14,000
C. TOTAL		397,537	41,723	417,234									

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

**Cuadro 37. PRESUPUESTO DE REINVERSION
Pesos (2011)**

		PERIODO DE ANALISIS									
	CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	ACTIVOS FIJOS										
	OBRA CIVIL										
	MATERIAL VEGETATIVO	0	0	0	0	0	70,200	17,550	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con datos calculados

Cuadro 38. VALOR DE DEPRECIACIÓN-VALOR RESIDUAL

(Miles de pesos)

CONCEPTO	% ANUAL	VALOR INICIAL	VD										VD	VALOR RESIDUAL
			A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A. ACTIVOS FIJOS		323,537	34,323	343,234	68,054									
1. Terreno	0%	54,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54,000
2. Obra civil	5%	28,107	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	1,405	14,054	14,054
3. Material vegetativo	20%	87,750	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	17,550	175,500	0
4. Maquinaria principal	10%	24,704	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	2,470	24,704	0
5. Equipo auxiliar y complementario	10%	3,721	372	372	372	372	372	372	372	372	372	372	3,721	0
6. Equipo de transporte y carga	10%	110,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	110,000	0
7. Mobiliario y equipo de oficina	10%	15,255	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	1,526	15,255	0
B. ACTIVOS DIFERIDOS		74,000	7,400	74,000	0									
7. Estudio de factibilidad	10%	15,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	15,000	0
8. Constitución de la empresa	10%	5,000	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	5,000	0
9. Asesoría y supervisión	10%	15,000	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	15,000	0
10. Capacitación del personal	10%	5,000	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	5,000	0
11. Puesta en marcha	10%	20,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	20,000	0
12. Intereses preoperatorios	10%	14,000	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	14,000	0
C. TOTAL		397,537	41,723	417,234	68,054									

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Fuente: Elaboración propia con datos calculados

**Cuadro 39. CRÉDITO REFACCIONARIO
AMORTIZACIONES CONSTANTES AL CAPITAL
(miles de pesos)**

Mes	Capital Insoluto ¹	Amortización al Capital	Interés (anual) 12.00%	Amortización Total
1	200,000		14,000	14,000
2	200,000	40,000	24,000	64,000
3	160,000	40,000	19,200	59,200
4	120,000	40,000	14,400	54,400
5	80,000	40,000	9,600	49,600
6	40,000	40,000	4,800	44,800
Total		200,000	86,000	286,000

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.

**Cuadro 40. BALANCE GENERAL INICIAL
(Miles de pesos)**

A. ACTIVO CIRCULANTE	106,403		
B. ACTIVOS FIJOS	413,714.00	D. PASIVO FIJO	200,000
Tangible (inversión fija)	339,714.01		
1. Terreno	54,000.00	Crédito a largo plazo	
2. Obra civil	115,857.00		
3. Maquinaria principal	24,704.11		
4. Equipo auxiliar y complementario	3,721.04		
5. Equipo de transporte y carga	110,000.00		
6. Mobiliario y equipo de oficina	15,255.00		
7. Imprevistos	16,176.86		

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Intangible (inversión diferida)	74,000	E. CAPITAL CONTABLE	320,117.45
		Aportación del GRUPO	
8. Estudio de factibilidad	15,000.00		
9. Constitución de la empresa	5,000.00		
10. Asesoría y supervisión	15,000.00		
11. Capacitación del personal	5,000.00		
12. Puesta en marcha	20,000.00		
13. Intereses preoperatorios	13,999.99		
C. TOTAL DE ACTIVOS	520,117	F. PASIVO FIJO + CAPITAL CONTABLE	520,117

Fuente: Elaboración propia con datos calculados

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 41. Estado de pérdidas y ganancias.

ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS (miles de pesos)										
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPACIDAD INSTALADA (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ingresos totales	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	234,000	292,500	351,000	351,000	351,000
Egresos totales	159,949	187,299	187,299	192,499	187,699	173,344	174,004	173,299	173,299	173,299
1. Costos de operación	118,226	131,576	131,576	131,576	131,576	122,021	127,481	131,576	131,576	131,576
2. Depreciación de activos fijos	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323	34,323
3. Amortización de activos diferidos	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400	7,400
4. Intereses del crédito a largo plazo (refaccionario)	0	14,000	24,000	19,200	14,400	9,600	4,800	0	0	0
Utilidad bruta	-42,949	163,701	163,701	158,501	163,301	60,656	118,496	177,701	177,701	177,701
Impuesto sobre la renta¹	0.00	57,295.28	53,795.29	55,475.29	57,155.29	21,229.53	41,473.53	62,195.28	62,195.28	62,195.28
Participación de los trabajadores en las utilidades²	0.00	16,370.08	15,370.08	15,850.08	16,330.08	6,065.58	11,849.58	17,770.08	17,770.08	17,770.08
Utilidad neta disponible	-42,949	90,035	84,535	87,175	89,815	33,361	65,173	97,735	97,735	97,735
Dividendos³	0	72,028	67,528	69,740	71,852	26,889	52,138	78,188	78,188	78,188
Utilidades no distribuidas⁴	0	18,007	16,907	17,435	17,963	6,572	13,035	19,547	19,547	19,547

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 42. Flujo de caja

FLUJO DE EFECTIVO O DE CAJA (miles de pesos)											
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CAPACIDAD INSTALADA (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Ingresos totales en efectivo	520,117	457,403	531,134	613,764	692,123	649,209	765,704	883,762	945,033	1,006,303	
Aportación INICIAL del GRUPO	320,117										
Crédito largo plazo	200,000										
Aportación sucesiva del grupo		14,000	64,000	59,200	54,400	49,600	44,800				
Ingresos totales por ventas		351,000	351,000	351,000	351,000	234,000	292,500	351,000	351,000	351,000	
Saldo en caja		92,403	116,134	203,564	286,723	365,609	428,405	532,762	594,033	655,303	
Egresos totales en efectivo	427,714	289,241	259,941	257,301	254,661	194,116	180,804	211,541	211,541	211,541	
Inversión en activos fijos	339,714										
Inversión en activos diferidos	74,000										
Costos de operación		131,576	131,576	131,576	131,576	122,021	127,481	131,576	131,576	131,576	
Costos financieros del cip	14,000	24,000	19,200	14,400	9,600	4,800					
Amortización del capital del cip		40,000	40,000	40,000	40,000	40,000					
ISR		57,295	53,796	55,475	57,155	21,230	41,474	62,195	62,195	62,195	
PTU		16,370	15,370	15,850	16,330	6,066	11,850	17,770	17,770	17,770	
Saldo inicial en caja	92,403	188,162	271,193	356,463	437,461	455,093	564,901	672,221	733,492	794,762	
Dividendos		72,028	67,628	69,740	71,852	28,689	52,138	78,188	78,188	78,188	
Saldo final en caja	92,403	116,134	203,564	286,723	365,609	428,405	532,762	594,033	655,303	716,574	

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

Cuadro 43. Flujo de fondos para calcular la rentabilidad del proyecto.

FLUJO DE FONDOS PARA CALCULAR LA RENTABILIDAD DEL PROYECTO (miles de pesos)										
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPACIDAD INSTALADA (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Beneficios del proyecto	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	234,000	292,500	351,000	351,000	419,064
Ingresos totales	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	234,000	292,500	351,000	351,000	351,000
Valor de rescate o residual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68,064
Recuperación de capital de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos del proyecto	650,166	218,399	213,899	216,069	218,219	231,718	211,102	224,699	224,699	224,699
Inversiones	520,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reinversiones	0	0	0	0	0	70,200	17,550	0	0	0
Costos totales de operación	118,226	131,576	131,576	131,576	131,576	122,021	127,481	131,576	131,576	131,576
Capital incremental de trabajo	11,823	13,158	13,158	13,158	13,158	12,202	12,748	13,158	13,158	13,158
ISR	0	57,295	53,795	55,475	57,155	21,230	41,474	62,195	62,195	62,195
PTU	0	16,370	15,370	15,850	16,330	6,066	11,850	17,770	17,770	17,770
Flujo de fondos	-533,166	132,601	137,101	134,941	132,781	2,282	81,398	126,301	126,301	194,356

Factibilidad Financiera para la Producción de Anturio (*Anthurium andreanum*), en el municipio de Cuitláhuac, Veracruz.

**Cuadro 44. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO
(Pesos)**

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPACIDAD INSTALADA (%)	100									
Costos totales	57,074									
1.) Costos variables totales	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758	10,758
2.) Costos fijos totales	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315	46,315
Ingresos totales	117,000	351,000	351,000	351,000	351,000	187,200	280,800	351,000	351,000	351,000
1.) Volumen de la producción de flores de corte	7,800	23,400	23,400	23,400	23,400	12,480	18,720	23,400	23,400	23,400
2.) Precio promedio de flor de corte	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Costos unitarios	7	2	2	2	2	5	3	2	2	2
1.) Costos variables unitarios	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
2.) Costos fijos unitarios	6	2	2	2	2	4	2	2	2	2
PE en el valor de ventas	46,315									
PE en el volumen de producción	3,400	3,185	3,185	3,185	3,185	3,276	3,211	3,185	3,185	3,185

Fuente: Elaboración propia con datos calculados.