

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Estudio de factibilidad para la producción de Eucalipto (*Eucalyptus grandis*) en Muisne – Esmeraldas- Ecuador.

Enrique David Pacheco Mantilla

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

Quito

Junio de 2010

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

Estudio de factibilidad para la producción de Eucalipto (*Eucalyptus grandis*) en Muisne – Esmeraldas- Ecuador.

Enrique David Pacheco Mantilla

Raúl de la Torre, Ph. D.

Director de Tesis

Mario Caviedes, Ms. C. Dr.

Miembro del comité de Tesis

Eduardo Uzcátegui, Ph. D.

Coordinador del área de Agroempresas

Michael Koziol, Ph. D.

Decano del Colegio de Agricultura,
Alimentos y Nutrición

Quito, junio de 2010

© Derechos de autor
Enrique David Pacheco Mantilla
2010

Dedicatoria

A mi familia y en especial a mis padres, que con todo el apoyo que me han brindado he sabido salir adelante y hacer las cosas de buena manera. Me han guiado y me han hecho luchar por lo que quiero, brindándome apoyo y dándome todo lo que he necesitado.

Agradecimiento

A mis padres y familia, que me han apoyado, alentado y han estado presentes siempre que los he necesitado. A mis profesores y amigos Eduardo, Mario, Raúl y Carlos que me han dado consejos y enseñado todos los problemas y las soluciones con el fin de tener éxito. A mis compañeros de la universidad y amigos que me han ayudado y han estado presentes todo momento.

Resumen

Este proyecto es un estudio de factibilidad para una explotación forestal de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) en 50 hectáreas ubicadas en la localidad de Muisne, provincia de Esmeraldas. En el Ecuador existe una oferta total de madera industrial de 3,53 millones de m³ y una demanda de 5 millones de m³. Estos datos muestran que existe un déficit de 1,47 millones de m³ de madera. El proyecto contempla una explotación forestal de Eucalipto en la que se aplicará una densidad de siembra de 1.110 árboles por hectárea (ha) a una distancia de siembra de 3m x 3m. Se espera un rendimiento creciente desde 200 m³/ha en el año 5, hasta 400 m³/ha en el año 10. Para el cálculo de los ingresos en el estudio financiero se ha tomado un precio de \$115/ m³.

La venta de la cosecha será mediante el incoterm EXW (en fábrica), esto significa que el comprador recogerá la mercancía en el lugar convenido por el vendedor y asume todos los costos y riesgos.

Para respaldar la factibilidad del proyecto se realizó un estudio financiero en el cual se calculó el VAN, TIR y la relación beneficio-costo como parámetros de rentabilidad. Se obtuvo un VAN de \$337.876,94, una TIR de 32% y la relación beneficio costo fue de \$10,94, lo que demuestra que este proyecto genera ganancia, es rentable y es factible realizarlo.

Abstract

This project is a feasibility study for a forestry development of eucalyptus (*Eucalyptus grandis*) in 50 hectares located in Muisne, province of Esmeraldas. In Ecuador there is a total supply of industrial wood of 3,53 million m³ and a demand of 5 million m³. These data show that there is a deficit of 1,47 million m³ of wood. The project involves a planting density of 1110 trees per hectare at a distance of 3m x 3m. It is expected an increasing return from 200 m³ /hectare in year 5 to 400 m³ /hectare in year 10. For the calculation of the income it has been taken a price of \$ 115/m³ in the financial study.

The sale of the harvest will be through the incoterm EXW (ex work), this means that the buyer will collect the goods at the place agreed upon by the seller and assumes all costs and risks.

To support the feasibility of the project a study was made with the following results: an NPV of \$337,876.94, IRR of 32%, and the benefit cost of \$ 10.94.

Índice

1. Antecedentes.....	11
Tabla 1. Superficie de bosques en el Ecuador	12
2. Justificación	14
3. Objetivos.....	17
3.1 Objetivo general	17
3.2 Objetivos específicos	17
4. Estudio de mercado	18
Tabla 2. Población económicamente activa (PEA) de 12 años y más y tasa de crecimiento (TC) en 2001 (Sector Agropecuario) de Esmeraldas.....	19
Tabla 3. Población económicamente activa (PEA) de 12 años y más, y tasa de crecimiento (TC) por actividad en el 2001 en Esmeraldas.....	19
5. Demanda.....	20
Tabla 4. Evolución de las exportaciones de materiales de construcción (Miles de dólares)	20
6. Oferta	21
Tabla 5. Superficie de bosques productivos en Sudamérica	21
Tabla 6. Plantaciones forestales.....	22
7. Precios	24
8. Comercialización	25
9. Estudio técnico	26
9.1. Tamaño	26
9.2. Localización.....	26
9.3. Ingeniería del proyecto	27
10. Estudio financiero.....	30

	10
Tabla 7. Inversiones.....	30
Tabla 8. Costos fijos	31
Tabla 9. Implantación del proyecto (año cero).....	31
Tabla 10. Costo variable año 1-10.....	32
Tabla 11. Gastos de administración.....	33
Tabla 12. Gastos de venta.....	33
Tabla 13. Capital de trabajo.....	34
10.1 Financiamiento	34
Tabla 14. Financiamiento	35
Tabla 15. Depreciación.....	35
Tabla 16. Amortización gradual	35
Tabla 17. Ingresos esperados a partir del año 5.....	36
Tabla 18. Flujo de caja	37
Tabla 19. Rentabilidad.....	39
10.2 Indicadores financieros.....	39
Tabla 20. Estado de pérdidas y ganancias	41
Tabla 21. Punto de equilibrio	42
11. Conclusiones.....	42
12. Recomendaciones	44
13. Bibliografía.....	45
14. Hoja de Vida.....	47

1. Antecedentes

Actualmente la producción maderera se encuentra en crecimiento debido a la gran demanda existente tanto en el mercado interno como externo. Una de las principales especies forestales maderables explotada en el Ecuador es el eucalipto tropical (*Eucalyptus grandis*).

El eucalipto pertenece al reino Plantae, división Magnoliophyta, clase Magnoliopsida, orden Myrtales, familia Myrtaceae, género Eucalyptus, especie *Eucalyptus grandis*. Es originario de Australia y Tasmania y existen más de 500 especies diferentes. El eucalipto tiene un rápido crecimiento y por esto se lo ha industrializado tanto; es una madera dura, su calidad es media y su deterioro es rápido (Beck, 2002).

La altura del árbol va desde los 45 hasta los 75 metros (m) y su diámetro hasta 2m. Los mejores rendimientos se obtienen en suelos francos, profundos, con buen drenaje y una reacción neutra. Se ha tenido buenos rendimientos en suelos arenosos, pero no se ha alcanzado la productividad anual proyectada, llegando ésta a disminuir hasta en un 50%. El eucalipto se usa mundialmente para la obtención de pasta de celulosa, fabricación de papel y la fabricación de muebles y carrocerías. El 50% del uso es para necesidades energéticas en forma de leña y carbón vegetal, el 20% es en madera de aserrín, postes, construcción y el 17% se usa en la industria de la celulosa y papel. La producción se estima que es de 40m³ sin corteza por hectárea/año en lugares de mucha lluvia o con riego (Rio, 2010; Álvarez, 2003).

El proyecto se llevará a cabo en el cantón Muisne de la provincia de Esmeraldas. En esta provincia la explotación maderera ha sido una actividad tradicional dentro de sus habitantes, se conoce actualmente que existen varias empresas dedicadas a este negocio. En la zona se presentan dos climas definidos, el tropical monzón que tiene una temperatura promedio de 21°C y el tropical húmedo con 25°C. El total de precipitación anual promedio es de 817,4mm. Dependiendo del lugar, la precipitación varía de 900 a 1.500mm. En la provincia no existen fábricas de papel; las grandes empresas madereras consiguen su material en trozas que son trasladadas a otras provincias (Preciado, 2003).

Tabla 1. Superficie de bosques en el Ecuador

Bosques	Superficie de bosque (ha)	% Bosque	% Superficie del país
Bosque en el sistema nacional de áreas protegidas	3.256.258	33,47	12,70
Bosques y vegetación protectores	1.800.000	18,50	7,02
Bosques con potencial productivo	4.510.000	46,35	17,59
Bosques plantados	164.000	1,69	0,64
TOTAL	9.730.268	100	37,95
Tierras disponibles para repoblación forestal	3.580.732		13,97

Fuente: CORPEI, 2001

Al analizar esta tabla se puede evidenciar que en la superficie total del país los bosques ocupan 9.730.268 hectáreas; esto representa el 37,95% del área del país. Lo que más existe disponible son los bosques con potencial productivo, una superficie de 4.510.000 hectáreas que equivalen a 46,35% del área total. En menor cantidad existen bosques sembrados, pues estos ocupan solamente 164.000 hectáreas, o lo que es lo mismo,

1,69% del total de bosques. Como dato para repoblar los bosques existen aproximadamente 3.5 millones de hectáreas disponibles, casi el 14% de la superficie del país. Existen muchos terrenos que no se están aprovechando y que se pueden utilizar para la siembra forestal. Hay 14 veces más espacio para plantar árboles de los que actualmente se encuentran plantados (CORPEI, 2001).

Ecuador exporta a varios países su producción maderera siendo Estados Unidos el principal destino con el 39% de estas exportaciones, el 12% lo exporta a Perú, 8% a México, 3% a India, 6% a Venezuela, 3% a Alemania, 22% a Colombia, 5% a Dinamarca y 2% a Francia. Los principales importadores mundiales de madera son: Estados Unidos, Japón, China, Alemania y Reino Unido. Las exportaciones del Ecuador representan el 0,1% de las exportaciones mundiales. Desde el año 1996 Ecuador ha crecido notablemente en sus exportaciones madereras (CORPEI, 2001).

Existen algunos factores limitantes en la producción como son: el transporte, vías de acceso, comunicación, facilidades y manejo de la producción. Es importante mencionar la ausencia de tecnología, falta de certificación de plantas y la insuficiencia de semillas, factores responsables de que en el pasado hayan existido problemas de rendimiento y productividad. Algunos otros factores que limitan la productividad son: el manejo inadecuado de plagas, la calidad del suelo, la nutrición de los árboles, la humedad y las horas luz (Grijpma, 2008; Young, 1991).

2. Justificación

La competitividad forestal frente a países vecinos se puede incrementar por medio del mejoramiento de la calidad y de la productividad. Esto se puede conseguir mediante el mejoramiento genético de las especies forestales, tecnificando las operaciones y especializando el recurso humano. Es necesario incorporar el cuidado del medio ambiente en las actividades, reducir sus impactos al mínimo y obtener certificaciones. De la misma forma son importantes los acuerdos comerciales y la internacionalización de las inversiones forestales ecuatorianas (Anaya, 1986).

En el Ecuador es elemental la innovación de productos, procesos y sistemas productivos. La oferta se puede incrementar procurando dar valor agregado a la producción para así conseguir una diversificación forestal. Es necesario implementar estrategias competitivas, desarrollar programas para aumentar las plantaciones y con esto lograr encadenamientos con procesadores de madera, que actualmente, son un factor limitante.

La oferta total sostenible es de 3,53 millones de m³, mientras que la demanda industrial es de 5 millones de m³. Con estos datos se puede observar que existe un déficit de 1,47 millones de m³, por lo que la superficie requerida para cubrir éste déficit y reforestar sería de 206.000 hectáreas (CORPEI, 2001).

La oferta forestal a nivel nacional e internacional se está incrementando de gran manera. En este momento se encuentra la CORPEI promoviendo las exportaciones y trayendo inversionistas para mejorar e incrementar la producción maderera en el país. En el

Ecuador el suministro de materia prima no está organizado, éste es un factor desventajoso a considerar; la industria está concentrada en pocos mercados y tiene una dependencia de demandas específicas. Para combatir este inconveniente, es necesario producir madera de manera competitiva y sostenible, tener una industria eficiente y un mercado consolidado y diversificado. Es necesario además, mejorar la eficiencia durante el proceso productivo, entre la siembra y la cosecha, en la industria y el mercado (Butterfield R., 1995; Pancel, 1993).

Algunas ventajas comparativas que tiene el Ecuador con otros países y que se pueden usar como alternativas para obtener mayores rendimientos en Esmeraldas son: el bajo costo de la producción forestal, lo cual es consecuencia de la poca tecnificación y de otras deficiencias mencionadas anteriormente; la disponibilidad de áreas degradadas y espacios para plantaciones, bosques plantados en diferentes estadios de desarrollo y la disponibilidad de mano de obra a costos bajos (Preciado, 2003).

Entre los productos con valor agregado que se obtienen de la madera ecuatoriana se encuentran todos los materiales de construcción que utilizan maderas finas, como son los pisos de madera sólida, marcos para puertas, ventanas, parquet y puertas de madera sólida.

Ecuador tiene una ventaja y es que la industria de paneles o tableros es reconocida a nivel mundial por su calidad desde hace más de veinte años. El país cuenta con una de las plantas más importantes del tablero MDF (Médium Density Fibreboard), el cual es un tablero aglomerado hecho con fibra de madera aglutinado con resina sintética hasta alcanzar una densidad media (ITTO, 2008; UNECE, 2000).

En el país el rendimiento de la producción es bajo debido a la gran cantidad de desperdicio. Se ha determinado que de cada 100m³ producidos de materia prima (troncos), siguiendo el proceso de producción tradicional al momento de cortar los troncos y hacerlos tablones, la cantidad disponible de madera disminuye a 43m³. Posteriormente al momento de convertirlos en producto final se obtienen solo 22,7m³. El desperdicio es muy alto, con un avance de tecnología se pueden reducir las pérdidas, incrementar el rendimiento y obtener mayor beneficio. Este desperdicio se da porque el corte de la madera en estas fases se lo realiza con motosierras. Una alternativa para mejorar el rendimiento es con un proceso de producción más tecnificado usando un marco guía, es decir sin el empleo de motosierristas sino con maquinaria especializada en cortes. Así, mejorando en todos los pasos del proceso se podría obtener 46m³ de producto final lo que representa casi el doble de rendimiento, es decir un 50% más que haciéndolo con motosierra (Preciado, 2003).

El mercado internacional es ahora uno de los principales promotores de certificaciones para el manejo sostenible de los bosques, que a su vez ayudan al productor pagando un precio más alto por el mismo producto. Actualmente el lugar de origen de la madera y su certificación se han convertido en factores determinantes de compra, es por esto, que el comercio de madera proveniente de bosques no sostenibles encontrará cada vez menos campo en el mercado internacional (Oliver, 1995; Jonson, 2010).

Existen varios certificados que se pueden obtener. El de mayor reconocimiento internacional es el FSC (Forest Stewardship Council); este certificado garantiza que la madera viene de un bosque manejado sustentablemente y que durante el proceso productivo la madera certificada no ha sido mezclada con madera no certificada. Otros

certificados son: estándares ecológicos ISO 14000, estándares de calidad ISO 9001, responsabilidad social SA 8000, comercio justo: Fair trade Labeling Organization FLO y comercio justo: Ethical Trade Initiative ETI (Butterfield R, 1995; Fisher, 1996).

Ecuador debe tomar ventaja de algunos factores favorables como la mayor velocidad de crecimiento de las especies maderables debido a su ubicación geográfica, consumo interno abastecido en su mayor parte, tecnología actualizada en tableros, materia prima disponible y productos con un alto valor agregado. Ecuador posee fácil acceso a mercados regionales, existe un mercado mundial muy grande tomando en cuenta que su crecimiento es del 2,3% anual (ITTO, 2007; Charles, 1990).

Es necesario obtener acuerdos comerciales con varios países y facilidad de préstamos blandos por parte del gobierno nacional.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar una explotación forestal eficiente y rentable de árboles maderables de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) en el cantón Muisne.

3.2 Objetivos específicos

1. Determinar los niveles de productividad, minimizar las pérdidas y aplicar las normas forestales requeridas para obtener una certificación.

2. Auscultar las posibilidades de abrir nuevos mercados, ofreciendo una diversidad de productos para incrementar, la competitividad y formar encadenamientos con procesadores de madera a fin de reducir costos y asegurar la producción.
3. Estimar la rentabilidad de esta operación forestal.

4. Estudio de mercado

Para realizar el estudio de mercado fue necesario conocer ciertas características de la especie escogida, su demanda, oferta y la situación actual en que se encuentra el sector maderero.

La provincia de Esmeraldas tiene una población total de 385.223 habitantes, siendo la población rural de 227.282 habitantes y la urbana de 157.941 personas. El cantón más poblado es el de Esmeraldas con el 41% de la población. La densidad poblacional llega a 24,2 habitantes por km², una de las más bajas del país. En la provincia las actividades más importantes que influyen en la economía y generan fuentes de trabajo son la agricultura, ganadería, pesca, producción / comercialización de madera y turismo (Preciado, 2003).

Tabla 2. Población económicamente activa (PEA) de 12 años y más y tasa de crecimiento (TC) en 2001 (Sector Agropecuario) de Esmeraldas

Actividad	Población	PEA	TC
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	48.111	37,6%	2,8%

(Preciado, 2003)

Tabla 3. Población económicamente activa (PEA) de 12 años y más, y tasa de crecimiento (TC) por actividad en el 2001 en Esmeraldas

Actividad	Población	PEA %	TC %
Empleado asalariado	45.630	35,7	3,2
Cuenta propia	50.877	39,8	5,3
Trabajador familiar sin remuneración	9.601	7,5	-2,3
No declarado	9.163	7,2	-2,3
Total PEA	115.271		

(Preciado, 2003)

Como se observa en estos datos existe un alto porcentaje de la población que se dedica a la agricultura, silvicultura y pesca, llegando a ser casi la mitad. Al analizar la segunda tabla se observa que el mayor número de la PEA está dado por personas que tienen negocio por cuenta propia, cifra que representa el 39,8%. El menor porcentaje de la PEA se encuentra en los trabajadores no declarados y su tasa de crecimiento es negativa, por lo que disminuye.

Según el último censo, en el año 2002 la actividad de silvicultura, tala y corte representó el 7% del PIB nacional. La madera en Esmeraldas se comercializa directamente desde San Lorenzo y Eloy Alfaro hacia Colombia por vía marítima, a la región interandina se lo hace por Imbabura (Preciado, 2003).

5. Demanda

Es necesario tomar en cuenta la demanda que existe por materiales de construcción. Los principales países importadores son: Estados Unidos con el 28%, Japón con 17%, Reino Unido con 7%, Alemania con 6%, Italia con 4%, Francia con 3% y otros países con el 35%. Estados Unidos es el principal mercado importador, seguido por Japón (UNECE, 2000).

Cifras del Ministerio del Ambiente muestran que la exportación de astillas se incrementó en el 2007 en un 300%, siendo ésta basada en la cosecha del eucalipto. El comercio internacional de productos forestales también se ha incrementado, creció en 6,8% por año.

Tabla 4. Evolución de las exportaciones de materiales de construcción (Miles de dólares)

Años	Toneladas	FOB	Variación
2000	223.619,3	67.052,77	-6,42%
2001	298.409,12	68.790,43	2,59%
2002	230.465,42	65.152,98	-5,29%
2003	209.290,46	84.847,60	30,23%
2004	195.720,92	85.773,7	1,09%

Fuente: CORPEI, 2001

Los datos referentes a esta tabla son importantes en el momento de analizar cómo se encuentran las exportaciones de materiales de construcción en el país. Se puede observar que el volumen de las exportaciones ecuatorianas en materiales de construcción ha crecido en los últimos años, siendo 2003 el año de mayor crecimiento. Los países de destino en la exportación son los siguientes: Estados Unidos con el 42%,

Colombia con un 21%, Perú con 10%, México con 5%, otros países con 22%. Se exporta también a India, Canadá, Taiwán, Singapur, España y Francia.

El principal exportador mundial de materiales de construcción es Canadá, con 39% de la oferta total. Canadá tiene como principal destino a Estados Unidos, seguido por Reino Unido y la India (UNECE, 2000).

6. Oferta

Tabla 5. Superficie de bosques productivos en Sudamérica

País	Área Estimada (1.000 ha)
Brasil	120.000
Perú	28.300
Bolivia	28.800
Colombia	16.500
Venezuela	16.500
Ecuador	3.240
TOTAL	213.340

Fuente: ITTO, 2008

Esta tabla muestra la superficie de bosques productivos. A nivel de Sudamérica, el mayor bosque productivo lo tiene Brasil con 120 millones de hectáreas, seguido por Perú, Bolivia, Colombia, Venezuela y Ecuador que se encuentra por debajo con 3,24 millones de hectáreas. El total de bosques productivos en Sudamérica entre estos países es de 213,34 millones de hectáreas y Ecuador representa el 1,52% debido a su menor superficie territorial. En el país existen aproximadamente 45.000 hectáreas sembradas del género Eucalipto.

Tabla 6. Plantaciones forestales

País	Área total (1.000 ha)
Brasil	5.500
Venezuela	863
Perú	640
Ecuador	167
Colombia	141
Total	7.311

Fuente: UNECE, 2000

Las mayores plantaciones forestales las tiene Brasil con 5,5 millones de hectáreas. Este es seguido por Venezuela con 863 mil. Ecuador tan solo tiene 167 mil hectáreas plantadas.

Se estima que el comercio mundial de productos forestales en el futuro crecerá de gran manera. Hasta el año 2020 se espera un crecimiento optimista valorado en \$815 billones, mientras que en un escenario conservador se esperan \$463 billones. Las perspectivas del comercio mundial indican que los productos primarios tendrán un incremento progresivo, aunque menor al de productos con valor agregado (PDVA) hasta el año 2025. En el comercio mundial del año 2005 hubo una participación de productos con mayor valor agregado (PMVA) de 28%, de productos de madera 30% y de la celulosa y papel un 42%. Para el año 2020 se espera que esto cambie y que los PMVA tengan una participación de 42%, los productos de madera de 26% y la celulosa y papel de 32% (UNECE, 2000).

Es importante conocer sobre las proyecciones de fuentes de materia prima en el futuro. Las estimaciones de la producción mundial sostenible de madera proveniente de plantaciones son las siguientes: para el año 2005 fue de 654 millones de m³, para el 2010 se espera 902 millones de m³, para el 2015 y 2020 se esperan 1.273 y 1.831 millones de m³, respectivamente (UNECE, 2000).

En la producción maderera, Esmeraldas compite en el mercado nacional con provincias de la región oriental. Sin embargo, tiene una ventaja importante como es la de poseer el puerto marítimo comercial con una ubicación privilegiada, frente a los demás puertos ecuatorianos, por su cercanía al canal de Panamá y a Norteamérica. Un ejemplo de una empresa que opera en esta provincia es “Codesa”, dedicada a la transformación de la madera suave en tableros “contrachapados”; ésta planta procesa anualmente madera proveniente de 8.000 hectáreas, lo que representa 20.000 m³. Con esta materia prima produce 15.000 m³ de contrachapados; su mercado principal es Ecuador y exporta a Venezuela y Bolivia. Expoforestal es otra empresa la cual se dedica a la trituración de madera de eucalipto para exportar al mercado Japonés y Chino para la elaboración de papel. La exportación llega a las 2.000 toneladas anuales, lo que representa 500 m³ de madera (Preciado, 2003).

La industria forestal del Ecuador se divide en industria primaria y secundaria. La primaria está comprendida por producción de astillas y madera aserrada; ésta se destina a la exportación, mientras que la segunda no se encuentra muy desarrollada todavía. La producción de paneles de madera está en desarrollo, existe una producción limitada y se la puede encontrar en el mercado nacional e internacional. En la industria secundaria se encuentran los materiales de construcción, muebles y papel. En materiales de

construcción, el mercado está en proceso de evolución, existe una producción limitada que utiliza madera nativa y el mercado predominante es el nacional. En los muebles existe una gran diversidad de productos gracias a la tecnología; de igual manera, el mercado que predomina es el nacional. En el papel la capacidad es limitada, la pulpa se exporta y se recicla (ITTO, 2007).

Es necesario investigar los mercados a los que se puede exportar, de la misma manera saber si existen tasas arancelarias e impuestos para el ingreso de la materia prima. Estados Unidos no impone tasas arancelarias al ingreso de materiales de construcción cuya descripción comprende madera y pasta de madera; tampoco para papel ni cartón. Referente a Colombia, existe un arancel del 5% para madera, 10% para pasta de madera, 5% para muebles, mientras que para papel y cartón no hay arancel. Perú grava con un 12% a la pasta de madera y con 4% al papel y cartón. La mayoría de países Europeos ha suprimido los aranceles de importación sobre los materiales de construcción de madera y Ecuador, como beneficiario del Sistema General de Preferencias de los países Andinos, no tiene que pagar aranceles para la exportación hacia la Unión Europea.

7. Precios

Los precios de materiales de construcción exhiben una variación notable dependiendo del lugar. Por ejemplo, en Estados Unidos el precio es de \$974 por tonelada, en Tailandia de \$400 y en Japón se llega a pagar hasta \$1.049 por tonelada. En Europa los precios varían de \$1.000 a \$2.034 por tonelada, mientras que en Latinoamérica los precios son menores con variaciones de \$270 a \$500 por tonelada (ITTO, 2007).

Referente al eucalipto el precio nacional para pulpa es de \$56/m³, mientras que en los mercados extranjeros el precio llega a \$150/m³ FOB con el certificado FSC (ITTO, 2007).

Si se toman en cuenta las inversiones en plantaciones en el Ecuador, éstas han sido limitadas y dispersas, afectadas por un clima de negocios no favorable. Por otra parte, la industria primaria es insignificante y la industria secundaria, limitada. Para mejorar esta campo es necesario la inversión, se puede tomar como ejemplo Brasil, un país que está produciendo mucha madera, esto es gracias a las inversiones que ha realizado, en menos de 7 años ha invertido 20 mil millones de dólares. (ITTO, 2007).

8. Comercialización

La venta de la madera del eucalipto se lo realiza en función del propietario, se comercializa en su mayor parte de manera directa a través de grandes y pequeños intermediarios. Para efectuar la venta, los compradores disponen de un equipo de personal forestal, el cual va al lugar donde se encuentra la explotación con el fin de verificar la madera ofertada y negociar los términos en los que se venderá. (Rio, 2010).

La cadena de comercialización en este proyecto estará dirigida hacia el mercado de exportación y consistirá de los eslabones: productor y exportador.

Se utilizará el incoterm EXW (Ex Works), franco fábrica o libre en fábrica. Esta es una modalidad en la que el vendedor no asume riesgos, el comprador se encarga de todos los

gastos a partir del momento de la compra y la entrega de la mercancía es efectuada en la misma explotación.

9. Estudio técnico

9.1. Tamaño

El proyecto consta de la siembra de 50 hectáreas. Esta se realizará en el lapso de un año y comprenderá, además, la construcción de infraestructura para el personal, oficinas y bodegas para los implementos de la plantación, el tamaño de ésta área es de aproximadamente 200m². Se espera una productividad 40m³ por año/hectárea, por lo que a la finalización del proyecto que será al décimo año se tendrá 400m³.

9.2. Localización

El proyecto se realizará en la provincia de Esmeraldas, en el cantón Muisne. Las coordenadas del lugar son las siguientes: latitud N 0° 30' / N 0° 40' y longitud W 80° 15' / W 80° 0'. El suelo es arcilloso y rico en nutrientes. El lugar designado tiene una ubicación favorable ya que posee facilidades como una carretera asfaltada que facilitará el transporte de la cosecha. La distancia a los mercados de consumo no es lejana; el puerto de Esmeraldas se encuentra a una hora y media del lugar. Los viveros que venden plantas certificadas se encuentran en Esmeraldas y también en Manabí. Existe bastante mano de obra disponible en la zona para los trabajos iniciales y para el mantenimiento de la plantación. La altura del sistema montañoso en el que se va a llevar a cabo el proyecto llega hasta los 600 msnm (Preciado, 2003).

9.3. Ingeniería del proyecto

Los eucaliptos son especies tropicales y subtropicales que se adaptan a todos los tipos de clima en especial a los cálidos. En cuanto a la lluvia, estos prefieren una distribución homogénea superior a los 700mm por año (Rio, 2010).

Esta especie se usa para las repoblaciones masivas forestales, para la producción de pulpa de celulosa, para postes, madera aserrada, leña, astillas, entre otras (Lamprecht, 1992).

El eucalipto no es muy exigente en cuanto al suelo, sin embargo, aunque puede desarrollarse en suelos pobres, exhibe una gran respuesta a la fertilización, especialmente de Nitrógeno y Fósforo. No es recomendable sembrar esta especie en suelos alcalinos calcáreos ni tampoco en suelos con altos contenidos de sulfatos. El suelo ideal tiene que ser neutro a ligeramente ácido, debe ser franco arcilloso, no compactado y tener un buen drenaje. Esta especie también es sensible a la deficiencia de Boro. Un ensayo demostró un buen desarrollo de árboles de un año de edad creciendo de 0,45m a 1,5m en menos de un año, luego de ser fertilizados con 60 gramos de fertilizante completo 15-15-15 por planta. Otro estudio realizado en República Dominicana señala que los árboles fertilizados con 0.11kg de 15-15-15 alcanzaron un crecimiento de 3 a 3,5 veces mayor que los árboles no fertilizados. La empresa dominicana llamada “Los Arbolitos S.A.” después de algunos ensayos extrajo las siguientes conclusiones: se debe aplicar 60 gramos de superfosfato triple por plántula al momento del transplante, luego de tres meses (después de realizar la limpieza de mantenimiento) se aplican 110 gramos de fórmula completa de 15-15-15 y finalmente 110 gramos seis meses después de la segunda aplicación (FDA, 1996).

La densidad de siembra influye mucho en la productividad total del eucalipto. Las dimensiones de los árboles se reducen en las plantaciones cuando la densidad supera el máximo óptimo, es por esto que hay que tener mucho cuidado con el espaciamiento. Los distanciamientos más utilizados son de 3x2m con una densidad de 1666 árboles por hectárea aunque también se aplican distancias de 2,5m x 2,5m, 3m x 3m y 3m x 1,5m. Densidades mayores no son recomendadas ya que el eucalipto no resiste a la competencia por luz, en el proyecto se utilizará la densidad de 3m x 3m. (FDA, 1996).

En la plantación no debe haber dominancia de la vegetación del lugar; si esto sucede en un lapso de quince días el árbol puede verse afectado. Desde el segundo año las plantas ya no requieren chapeos a ras de suelo, pero si tienen que estar libres de hierbas que puedan estrangular el tallo o causar malformaciones. En los 2 a 3 primeros años los eucaliptos crecen sin problema; a partir de esta edad sus copas se acercan y se inicia un crecimiento longitudinal en busca de luz. Esto provoca que disminuya el crecimiento en diámetro, iniciándose una competencia por disponibilidad de luz y suelo lo que ocasiona que los individuos más altos tienden a ser más débiles. Se deben realizar raleos: el primero se lo hace al tercer año y los siguientes cada dos años, dependiendo del uso final. El raleo se lo hace para eliminar del 20-40% de los árboles plantados irregularmente. En algunas plantaciones no se realiza ningún raleo sino una tala rasa (se cortan todos los árboles) entre los 7 y 10 años. En el eucalipto no se requiere poda; si se plantan con el espaciamiento apropiado las ramas se despojan naturalmente y no es necesario podarlas. Lo que suele suceder a veces es que algunos árboles presentan dos o más troncos, en estos casos se deja el más recto y vigoroso (Lamprecht, 1992).

No existen plagas ni enfermedades de importancia. En ocasiones se dan problemas de termitas (orden Isóptera) las cuales provocan daño a la corteza, para el control de éstas se ha utilizado arsénico blanco mezclándolo con tierra alrededor de la planta, en dosis de 3% al 4%, se debe mezclar aproximadamente 6g de producto por cada 100g de tierra. (FDA, 1996).

Para *E. grandis* los cortes se realizan a los 5 años para leña de uso doméstico, de 7-8 años para postes telefónicos y de 10-12 años para uso industrial

En el proyecto, el turno de corte se realizará al quinto año, cuando la altura promedio es de aproximadamente 10 metros, con un diámetro de 0,15m. Existe evidencia de que en el segundo corte por rebrote se obtiene un mayor rendimiento que en la primera rotación. En Kenia por ejemplo, el cultivo inicial produjo 178m³/ha a los 6 años, mientras que el rendimiento del rebrote al sexto año fue de 277m³/ha. En Cuba se han registrado datos de 32,3m de altura y 25cm de diámetro en 13,5 años. Durante los primeros 10 años se puede mantener un incremento medio de crecimiento anual de 2m de altura y 0,03m de diámetro. El bosque crece anualmente entre 40m³ a 50m³ por hectárea y la producción comercial aprovechable para pulpa es de 250m³/ha al sexto año (Barroso, 1999).

Para el manejo de rebrote en esta especie se debe esperar entre 1 y 3 meses antes de realizar la selección de los brotes más desarrollados. Para leña y carbón se dejan 3 brotes por tronco, para varas y postes dos brotes. Luego del segundo corte de rebrotes (tercer corte en una misma plantación) se vuelve a plantar nuevos árboles (FDA, 1996).

En el proyecto se cosecharán 5 hectáreas en el quinto año, 7 en el sexto, 9 en el séptimo y octavo y 10 hectáreas en el noveno y décimo años. El precio de venta será de \$125/m³. Se espera un crecimiento aproximado de 40 m³/año/ha, por lo que al quinto año se tendrán 200m³, al sexto 240m³, al séptimo 280m³, al octavo 320m³, al noveno 360m³ y finalmente al décimo año 400m³, por hectárea.

10. Estudio financiero

Tabla 7. Inversiones

Rubro	Descripción/ cantidad	Precio unitario \$	Total \$
Terreno	50 ha	500	25.000
Infraestructura	Bodega 80m ²	150	12.000
	Oficina y vivienda 120 m ²	125	15.000
Equipos			
Motosierra	5	700	3.500
Tractor	1	20.000	20.000
		Inversión	\$75.500

Como inversión inicial se encuentra el terreno (50 hectáreas); se construirá una bodega de 80m² en la cual se guardarán las herramientas, fertilizantes y demás componentes de la producción. Esta bodega es pequeña y no se necesita más espacio ya que cuando se cosecha la madera, a ésta se la deja al aire libre.

Se construirá una oficina y vivienda a un costo de \$15.000. Como equipos se comprarán cinco motosierras, las cuales servirán para el corte de la madera y un tractor para mover los troncos de un lugar a otro y amontonarlos después de la cosecha. El total de la inversión es de \$75.500 siendo el terreno el rubro de mayor valor ya que representa el 33% aproximadamente.

Tabla 8. Costos fijos

	Costo mensual \$	Costo año \$
1 Trabajador fijo (14 sueldos)	240	3.360
IESS patronal 11,15%	26,76	321,12
IESS empleado 9.35%	22,44	-269,28
IESS fondo reserva 8.33%	19,99	239,9
Total		\$3.651,74

En los costos fijos consta un trabajador quien será el encargado de cuidar la finca y de vivir en ella, éste supervisará los trabajos a realizarse e informará de cualquier novedad o problema para su pronta atención.

Tabla 9. Implantación del proyecto (año cero)

Implantación/ hectárea	Cantidad	Costo unitario \$	Total por ha \$	Total por 50 has \$
Análisis de suelo	1 análisis	49	49	2.450
Preparación del terreno	11 jornales	10	110	5.500
Siembra	15 jornales	10	150	7.500
Plantas	1110 plantas	0,2	222	11.100
Transporte	1110 plantas	0,05	55,5	2.775
Resiembra	5 jornales	10	50	2.500
Replante 15%	167 plantas	0,37	62	3.100
Fertilización	4 jornales	10	40	2.000
Fertilizante	1 preparación	70	70	3.500
Limpieza de corona	3 jornales	10	30	1.500
Asistencia técnica	1	5%	38,25	1.912,5
Seguro forestal	1	5%	38,25	1.912,5
Total			\$915	\$45.750

Se tiene los siguientes costos de implantación de este proyecto. En la preparación de las 50 hectáreas se utilizarán 550 jornales; el precio por cada jornal en la zona es de \$10, lo que da un total de \$5.500. En la plantación se utilizarán 55.500 plantas. Cada planta tiene un precio de \$0,20 lo que da un total de \$11.100, mientras que el costo del transporte es de \$0,05 por planta, para un total de \$2.775. Como se estima una mortandad o falla en la siembra del 15%, será necesario replantar 8.350 plantas. Su

costo, incluido el transporte y la planta es de \$0,37, un poco mayor que el precio original ya que por tratarse de una cantidad menor los precios por unidad son más elevados (FDA, 1996).

Para la siembra se utilizaran 750 jornales y para la resiembra 250, lo que da un total de \$10.000. Para fertilizar el terreno se necesitan 200 jornales, por un valor de \$2.000. La fertilización dependerá del análisis de suelos, pero se ha estimado un costo de \$3.500, esto incluye la aplicación de 0.11kg de fertilizante 15-15-15 por planta al momento de la siembra el cual se utiliza frecuentemente para este tipo de plantaciones. Para la limpieza de la corona se requerirán 150 jornales lo que representa un costo de \$1,500. En consecuencia, el costo de la implantación de una hectárea asciende a \$915 y como este proyecto es de 50 hectáreas se tiene un costo total de de \$45.750.

Tabla 10. Costo variable año 1-10

Labor	Jornales/ha/año	Jornales/50ha	Costo jornal
Mantenimiento	7	350	\$10

Total/50ha/año	Total/50ha/10años
\$3.500	\$35.000

En relación al costo variable para los años 1 a 10 (Tabla 10) se ha considerado solamente el mantenimiento de la plantación, que comprende las tareas de control de malezas, limpieza de coronas y revisión permanente de los árboles para detectar cualquier problema y buscar soluciones. Para este concepto consta el trabajo de 7 jornaleros por hectárea cada año, a un costo de \$10 por jornal, lo que da un total de \$35.000 para las 50 hectáreas en los 10 años.

Tabla 11. Gastos de administración

	Costo mensual \$	Costo año \$
Gerente (14 sueldos)	600	8.040
IESS patronal 11,15%	66,90	802,8
IESS empleado 9.35%	56,10	-673,2
IESS fondo reserva 8.33%	49,98	599,76
Total		\$8.769,36

	Costo mensual \$	Costo año \$
Secretaria (14 sueldos)	240	3.360
IESS patronal 11,15%	26,76	321,12
IESS empleado 9.35%	22,44	-269,28
IESS fondo reserva 8.33%	19,99	239,9
Total		\$3.651,74

Gastos de administración			Gasto anual
Sueldo gerente + beneficios	1	\$600	\$8.769,36
Secretaria +beneficios	1	\$240	\$3.651,74
Teléfono	1	\$10	\$120
Servicios agua, servicio eléctrico	1	\$50	\$600
			\$13.141,10

Tabla 12. Gastos de venta

	Costo mensual \$	Costo año \$
Supervisor venta (14 sueldos)	350	4.790
IESS patronal 11,15%	39,02	468,3
IESS empleado 9.35%	32,72	-392,7
IESS fondo reserva 8.33%	29,16	349,86
Total		\$5.215,46

En los gastos administrativos consta primeramente el sueldo del gerente. El sueldo es de \$600 mensuales, a los que se han sumado todos los beneficios de ley para un total anual de \$8.769,36. La secretaria tendrá un sueldo base de \$240, calculado de la anterior manera representa un gasto de \$3.651,74 anuales. El costo de teléfono será de \$10

mensuales y los servicios de agua y eléctrico, de \$50 por mes. Por concepto de gastos de administración se pagará \$13.141,10 por año.

En gastos de venta se ha considerado un empleado que será el supervisor de las ventas y quien tendrá un sueldo de \$350 mensuales, lo que da un total por año de \$5.215,46. El empleado trabajará a partir del quinto año ya que antes no existen ventas. La venta de la cosecha será mediante el incoterm EXW (en fábrica), esto significa que el comprador recogerá la mercancía en el lugar convenido por el vendedor y asumirá todos los costos adicionales y riesgos.

Tabla 13. Capital de trabajo

Capital trabajo inicial	\$20.292,54
Costo implantación	\$45.750
Inversión activos	\$75.500
Total	\$141.542,54

La inversión en activos comprende el terreno, construcciones y equipos detallados en la tabla 7, el capital de trabajo inicial requerido para iniciar la operación comprende el costo del trabajador fijo, costo variable del año 1 y gastos de administración, detallados en las tablas 8, 10,11 respectivamente, el costo de implantación se detalla en la tabla 9.

10.1 Financiamiento

El costo total del proyecto asciende a \$141.542,54, valor que será financiado mediante aporte propio en un monto equivalente al 30% del mismo y préstamo bancario por el 70% restante. Al momento de calcular el valor para el préstamo se considera el 50% del capital de trabajo inicial, 100% del valor del costo de implantación y el 100% de la inversión en activos. Se considera un préstamo de \$94.000 que es aproximadamente el 70% del valor total.

Tabla 14. Financiamiento

Rubro	Valor	Cálculo préstamo	Valor	Préstamo 70%
Capital trabajo inicial	\$20.292,54	50%	\$10.146,27	\$94.000
Costo implantación	\$45.750	100%	\$45.750	Capital propio 30%
Inversión activos	\$75.500	100%	\$75.500	\$37.396,27
Total	\$141.542,54		\$131.396,27	

Tabla 15. Depreciación

Rubro	Vida	Valor	Depreciación anual
Bodega	20	\$12.000	\$600
Oficina y vivienda	20	\$15.000	\$750
Motosierra	5	\$3.500	\$700
Tractor	5	\$20.000	\$4.000
Total		\$50.500	\$6.050

Existe una depreciación anual de \$6.050. El mayor rubro de este valor es el tractor, que se deprecia anualmente \$4.000 y representa el 66% de dicho valor. El siguiente rubro son las oficinas y la vivienda, el cual tiene un valor de \$15.000 y su depreciación anual es de \$750.

Tabla 16. Amortización gradual

Capital	\$94.000	Interés	10% anual
Plazo	5 años	Forma de pago	Dividendos anuales

Años	Cuota \$	Intereses \$	Amortización \$	Amortizado \$	Pendiente \$
0					94.000,00
1	24.796,96	9.400,00	15396,96	15.396,96	78.603,04
2	24.796,96	7.860,30	16936,66	32.333,62	61.666,38
3	24.796,96	6.166,64	18630,33	50.963,95	43.036,05
4	24.796,96	4.303,61	20493,36	71.457,31	22.542,69
5	24.796,96	2.254,27	22542,69	94.000,00	0,00

El plazo del préstamo concebido para este proyecto es de 5 años. La tasa de interés será del 10% anual, la misma que el BNF otorga para préstamos de desarrollo.

Tabla 17. Ingresos esperados a partir del año 5

Rubro	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Hectáreas cosechadas	5 ha	7 ha	9 ha	9 ha	10 ha	10 ha
Producción (m³/ha)	200 m ³ /ha	240 m ³ /ha	280 m ³ /ha	320 m ³ /ha	360 m ³ /ha	400 m ³ /ha
Precio m³	\$125	\$125	\$125	\$125	\$125	\$125
Ingreso/ha	\$25.000	\$30.000	\$35.000	\$40.000	\$45.000	\$50.000
Ingreso total	\$125.000	\$210.000	\$315.000	\$360.000	\$450.000	\$500.000

Tabla 18. Flujo de caja

	Año 0 \$	Año 1 \$	Año 2 \$	Año 3 \$
Ingresos	-			
Costo variable	-	-3.500,00	-3.675,00	-3.858,75
Costo fijo	-	-3.651,74	-3.834,33	-4.026,04
Gasto administrativo	-	-13.141,10	-13.798,16	-14.488,06
Gasto de venta	-	-		
Interés préstamo	-	-9.400,00	-7.860,00	-6.166,64
Depreciación	-	-6.050,00	-6.050,00	-6.050,00
Utilidad antes de impuesto	-	-35.742,84	-35.217,48	-34.589,50
Impuesto	-	-	-	-
Utilidad después de impuesto	-	-35.742,84	-35.217,48	-34.589,50
Inversión inicial	-131.396,27	-	-	-
Préstamo	94.000,00			
Depreciación		6.050,00	6.050,00	6.050,00
Amortización préstamo	-	-15.396,96	-16.936,66	-18.630,33
Flujo caja	-37.396,27	-45.089,80	-46.104,14	-47.169,83

	Año 4 \$	Año 5 \$	Año 6 \$	Año 7 \$
Ingresos		125.000,00	210.000,00	315.000,00
Costo variable	-4.051,69	-4.254,27	-4.466,98	-4.690,32
Costo fijo	-4.227,35	-4.438,71	-4.660,65	-4.893,68
Gasto administrativo	-15.212,47	-15.973,09	-16.771,74	-17.610,33
Gasto de venta		-5.215,46	-5.476,23	-5.750,04
Interés préstamo	-4.303,61	-2.254,27		
Depreciación	-6.050,00	-6.050,00	-1.350,00	-1.350,00
Utilidad antes de impuesto	-33.845,11	86.814,20	177.274,39	280.705,62
Impuesto	-	-12.847,26	-48.577,04	-84.777,97
Utilidad después de impuesto	-33.845,11	73.966,94	128.697,36	195.927,66
Inversión inicial	-	-	-	-
Préstamo				
Depreciación	6.050,00	6.050,00	1.350,00	1.350,00
Amortización préstamo	-20.493,36	-22.542,69		
Flujo caja	-48.288,47	57.474,25	130.047,36	197.277,66

	Año 8 \$	Año 9 \$	Año 10 \$
Ingresos	360.000,00	450.000,00	500.000,00
Costo variable	-4.924,84	-5.171,08	-5.429,63
Costo fijo	-5.138,36	-5.395,28	-5.665,05
Gasto administrativo	-18.490,85	-19.415,39	-20.386,16
Gasto de venta	-6.037,55	-6.339,42	-6.656,40
Interés préstamo			
Depreciación	-1.350,00	-1.350,00	-1.350,00
Utilidad antes de impuesto	324.058,40	412.328,82	460.512,77
Impuesto	-99.951,44	-130.846,09	-147.710,47
Utilidad después de impuesto	224.106,96	281.482,73	312.802,30
Inversión inicial	-	-	-
Préstamo			
Depreciación	1.350,00	1.350,00	1.350,00
Amortización préstamo			
Flujo caja	225.456,96	282.832,73	314.152,30

Tabla 19. Rentabilidad

TIR	32%
VAN	\$337.876,94
B/C	\$10.94

Los costos variables, costos fijos, gastos administrativos y los gastos de venta, los valores se han incrementado 5% al año a partir del año 1 en adelante.

10.2 Indicadores financieros

Para poder entender que representa el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio / costo es necesario primeramente definirlos. El valor presente o actual neto nos permite calcular el valor presente de un número de flujos de caja futuros, esto se da en las inversiones. Éste se calcula por medio de una tasa actual en todos los flujos de caja del proyecto, en este se resta la inversión inicial y así se obtiene el valor actual neto. Si el VAN es mayor a 0 significa que la inversión tendrá ganancias por encima de la rentabilidad exigida, es decir el proyecto se acepta y es bueno. Si el VAN está por debajo de 0, la inversión producirá pérdidas y el proyecto se debe rechazar. Si el VAN es igual a 0, ésta inversión no producirá ni ganancias ni pérdidas. La tasa interna de retorno (TIR) o también llamada tasa interna de rentabilidad es definida como la tasa de interés con la que el valor actual neto es igual a 0. Este es un indicador de rentabilidad. Es usado para rechazar o aceptar una inversión; ésta es comparada con la tasa del mercado y si la TIR supera la tasa del mercado se acepta la inversión, si no la supera se la rechaza. La relación beneficio costo es de mucha importancia en los proyectos ya que estima la viabilidad en función del resultado de dividir el valor presente de los ingresos para el valor presente de los egresos. En un proyecto el VAN debe ser siempre positivo, la TIR debe superar la tasa de referencia y

la relación de beneficio / costo debe ser superior a 1, si se cumplen estos tres parámetros, el proyecto es viable (Rio, 2010).

En esta inversión se obtuvo una tasa interna de retorno del 32%, que es alta, lo que demuestra que el proyecto es rentable. La TIR supera ampliamente la tasa de mercado del 10%, lo que sugiere que se trata de una inversión altamente rentable que asegura su recuperación y genera atractivas ganancias/utilidades. De la misma manera el valor actual neto de \$337.876,94, al ser mayor a 0, significa que esta inversión va a tener ganancias, confirmando que el proyecto es financieramente viable. La relación beneficio / costo es de \$10,94 lo que quiere decir que por cada dólar invertido se tiene una ganancia de \$9,94. Esta relación también es elevada, lo que corrobora la viabilidad del proyecto.

Tabla 20. Estado de pérdidas y ganancias

Año	1 (\$)	2 (\$)	3 (\$)	4 (\$)	5 (\$)
Ingresos	0	0	0	0	125.000,00
Costos variables	3.500,00	3.675,00	3.858,75	4.051,69	4.254,27
Costos fijos	3.651,74	3.834,33	4.026,04	4.227,35	4.438,71
Gastos administrativos	13.141,10	13.798,16	14.488,06	15.212,47	15.973,09
Gastos de venta	0	0	0	0	5.215,46
Interés préstamo	9.400,00	7.860,00	6.166,64	4.303,61	2.254,27
Depreciación	6.050,00	6.050,00	6.050,00	6.050,00	6.050,00
Impuesto	0	0	0	0	12.847,26
Total gasto	35.742,84	35.217,48	34.589,50	33.845,11	51.033,06
Utilidad neta	0	0	0	0	73.966,94

Año	6 (\$)	7 (\$)	8 (\$)	9 (\$)	10 (\$)
Ingresos	210.000,00	315.000,00	360.000,00	450.000,00	500.000,00
Costos variables	4.466,98	4.690,32	4.924,84	5.171,08	5.429,63
Costos fijos	4.660,65	4.893,68	5.138,36	5.395,28	5.665,05
Gastos administrativos	16.771,74	17.610,33	18.490,85	19.415,39	20.386,16
Gastos de venta	5.476,23	5.750,04	6.037,55	6.339,42	6.656,40
Interés préstamo	0	0	0	0	0
Depreciación	6.050,00	6.050,00	6.050,00	6.050,00	6.050,00
Impuesto	48.577,04	84.777,97	99.951,44	130.846,09	147.710,47
Total gasto	86.002,64	123.772,34	140.593,04	173.217,27	191.897,70
Utilidad neta	123.997,36	191.227,66	219.406,96	276.782,73	308.102,30

Tabla 21. Punto de equilibrio

Año	CV (\$)	CF (\$)	Gastos administrativos (\$)	Intereses (\$)	\$/m ³	Depreciación (\$)
6	4.466,98	4.660,65	16.771,74	0	115	1.350,00
7	4.690,32	4.893,68	17.610,33	0	115	1.350,00
8	4.924,84	5.138,36	18.490,85	0	115	1.350,00
9	5.171,08	5.395,28	19.415,39	0	115	1.350,00
10	5.429,63	5.665,05	20.386,16	0	115	1.350,00

Año	CFT (\$)	CVP (\$)	Producción (m ³)	PE (m ³)
6	22.782,39	18,61	240	236,36
7	23.854,01	16,75	280	242,79
8	24.979,21	15,39	320	250,77
9	26.160,67	14,36	360	259,95
10	27.401,21	13,57	400	270,16

En la tabla 21 se observa el punto de equilibrio, éste está dado a partir del año 6 ya que es cuando las ganancias son las suficientes para cubrir los gastos y obtener beneficio.

11. Conclusiones

El campo forestal es uno de los menos desarrollados e incentivados en el país. Se ha observado que existe un amplio mercado insatisfecho el cual constituye el mejor incentivo para incrementar la producción de madera. En el Ecuador hay más demanda que oferta por lo que los precios y el consumo tienden a incrementarse año tras año. Este gobierno está dando apoyo a las inversiones forestales, concediendo crédito con periodos de gracia en sus préstamos, lo cual es importante para incentivar el crecimiento de este sector de la producción.

El tamaño del proyecto es pequeño en comparación con proyectos forestales de países como Brasil y Argentina. Sin embargo, este proyecto es importante ya que crea fuentes

de empleo y genera exportaciones, contribuyendo al PIB del país. De la misma manera, ayuda a la provincia de Esmeraldas a reducir la pobreza y el desempleo.

Existe un mercado creciente y una demanda insatisfecha, es importante realizar proyectos de explotación forestal ya que según las estimaciones en los próximos años la demanda se incrementará y es necesario que exista la oferta suficiente para satisfacerla.

El proyecto conviene realizarlo en la zona de Esmeraldas, ya que es el lugar más apto para esta especie forestal y de la misma manera la población existente es dedicada a labores agrícolas como las que se realizarán aquí.

Se espera una producción estimada de 40 m³/ ha al año, se espera un rendimiento creciente desde 200 m³/ha en el año 5, hasta 400 m³/ha en el año 10. Para el cálculo de los ingresos en el estudio financiero se tomó un precio de \$115/ m³.

El análisis financiero permitió determinar que el proyecto es rentable, aunque se deba esperar por unos años para percibir ingresos y los beneficios. Se obtuvo un VAN de \$337.876,94, un TIR de 32% y la relación beneficio costo fue de \$10,94, lo que demuestra que este proyecto genera ganancia, es rentable y es factible realizarlo.

La inversión en proyectos de esta naturaleza es apreciable (elevada); por esta razón si no se dispone de capital propio se puede recurrir al financiamiento de organismos de desarrollo que, en condiciones más blandas, pueden hacer realidad la mejora del sector forestal.

12. Recomendaciones

Es importante mencionar que la mayor productividad en plantaciones forestales se encuentra en países donde existe riego artificial, con suministro de agua durante todo el año la especie puede tener mayores rendimientos. Sería primordial implementar riego en plantaciones forestales del país ya que se podría tener una mayor producción y productividad si se riega en épocas secas. De la misma manera, sería recomendable conseguir certificaciones ambientales para así al momento de comercializar obtener preferencias y mejores precios.

En el país casi no existe información sobre fertilización de especies forestales. Por esta razón, es necesario realizar la investigación pertinente a fin de disponer de recomendaciones que hagan posible el incremento de la productividad. Así mismo, se requiere investigar en densidades de siembra para la especie de este proyecto y otras especies forestales, sobre todo bajo distintos programas de fertilización.

Auscultar las posibilidades de aplicar a los beneficios de los programas de emisión y negociación de certificados de carbono, dentro de los mecanismos de desarrollo limpio (MDL) que promueve la ONU en procura de reducir las emanaciones de CO₂ de la atmósfera, producida principalmente por la quema de combustibles fósiles. De esta manera, podría incrementarse significativamente la rentabilidad de estos proyectos forestales y constituirse en una alternativa interesante para nuestro país.

13. Bibliografía

1. Álvarez, Ignacio y Nuria Garceràn. Técnico en forestación y conservación del medio ambiente. Tomo 1. Madrid: Cultural S.A., 2003.
2. Anaya H. y Christiansen P. Aprovechamiento forestal. Análisis de apeo y transporte. Costa rica, 1986.
3. Barroso, Betancourt. Silvicultura especial de árboles maderables Tropicales. Madrid: Editorial científico- técnica, 1999.
4. Beck, Hough Romeyn. The woodbook. Raymond Botanic Gardens. London: Taschen, 2002.
5. Butterfield R. Desarrollo de especies forestales en tierras bajas húmedas de Costa Rica. Turrialba: CATIE, 1995.
6. Charles B., Kenny Jordan. Inforandes: un futuro para el desarrollo forestal andino. Investigación forestal. Quito: Ecuador, Septiembre 1990.
7. CORPEI. Materiales de Construcción; Proyecto CORPEI – CBI “Expansión de la oferta exportable del Ecuador”, Septiembre 2001.
8. FDA (Fundación de Desarrollo Agropecuario). Producción de Acacia, Eucalipto y Teca; Guía técnica No.1 Serie Recursos Naturales. República Dominicana: Montserrat, 1996.
9. Fisher R.J. Manejo Forestal Colaborativo para la conservación y el desarrollo: Temas en conservación de bosques. Unión Mundial para la naturaleza. Oxford, Reino Unido, Julio 1996.
10. Grijpma, Pieter Ir. Producción forestal. México, editorial Trillas, 2008.
11. ITTO (International Tropical Timber Organization). Tropical Timber Market Report. Volume 12, Number 5. International Organization Center, Japan. March 1-15, 2007. Obtenido en línea el 22 enero de 2010.
Disponible en: <http://www.itto.int>
12. ITTO (International Tropical Timber Organization). Reseña anual y evaluación de la situación mundial de las maderas. International Organizations Center. Japón: 2008. Obtenido en línea el 4 de marzo de 2010.
Disponible en: <http://ww.itto.int>

13. Jonson, Steven, Ramón Carrillo y Tetra Yanuariadi. Actualidad Forestal Tropical: Boletín de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales para fomentar la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques tropicales. Volumen 16 Número 4. OIMT ISSN 1022-5439. Obtenido en línea el 18 de febrero de 2010.
Disponible en: <http://www.itto.int>
14. Lamprecht, Hans. Silvicultura de los Trópicos. Alemania: Esdoborn, 1992.
15. Oliver, Montoya J.M. El Eucalipto. Bilbao: Grafo S.A., 1995.
16. Pancel L. Tropical forestry handbook. Volumen 2, Alemania: Springer Verland, 1993.
17. Preciado, Antonio, Guadalupe Cantos y Tomás Coello. Diagnóstico, productivo del Cantón Esmeraldas, Ecuador. Esmeraldas: Laminstar, 2003.
18. Río, Gózales Felipe. Manual técnico de silvicultura del Eucalipto. Agrobyte. Obtenido en línea el 18 de febrero de 2010.
Disponible en:
<http://www.agrobyte.com/agrobyte/publicaciones/eucalipto/indice.html>
19. UNECE (United Nations Economic Commission for Europe), FAO (Food and Agriculture Organization): Trade of Roundwood and Sawnwood by Species 2000-2004, Ginebra-Suiza. Obtenido en línea el 18 de febrero de 2010.
Disponible en: <http://www.unece.org/timber/database/species2000-2004.pdf>
20. Young, Raymond A. Introducción a las ciencias forestales. México: Limusa, 1991.

14. Hoja de Vida

República del Salvador 823 y Portugal

Edificio Claude Monet

Quito - Ecuador

Celular: 099446631

Fijo: 022458631

davidpacheco1987@gmail.com

David Pacheco Mantilla

Datos: Nacimiento – 11/05/1987

EDUCACION

- 2008- Act.** Ingeniería de Agroempresa
Universidad San Francisco de Quito
Quito- Ecuador
- 2007- 2008** Ingeniería Agrícola
Universidad Politécnica de Cataluña
Castelldefells-Barcelona- España
- 2005- 2007** Ingeniería de Agroempresa
Universidad San Francisco de Quito
Quito-Ecuador

1991-2005 Bachillerato Internacional en Ciencias sociales
Distinción Cum Laude
Colegio Americano de Quito
Quito-Ecuador

IDIOMAS:

Castellano: 100% (materno)
Inglés: 100% (hablado y escrito)
Catalán: 80% (hablado y escrito)

SEMINARIOS Y CURSOS:

- Jornada Técnicas TOPPS
Ivars de Urgell- Cataluña- España
- Jornada maquinaria Agrícola
Seu de Urgell – Cataluña- España
- II Simposio de Buiatria
Asociación Ecuatoriana de Buiatria
Guayaquil- Ecuador
- I Simposio de Agricultura Alimentos y Nutrición
Universidad San Francisco de Quito
USFQ
- Certificado aprobado de nivel básico y elemental de Catalán, por la universidad Ramon Llull.

Septiembre 10 a Diciembre 10 del 2007	Curso Catalán- 1er y 2do nivel Casal Català Quito- Ecuador
---------------------------------------	--

Aplicaciones:

Microsoft Office: Word, Excel, Power Point , Explorer.
Windows.