

**MODELO TECNICO-ADMINISTRATIVO PARA LA EXPLOTACION
FORESTAL DE LA ZONA ALTA DEL MUNICIPO DE CHITAGA**

**LUZ STELLA ACEVEDO QUIJANO
LIGIA ALEJANDRA VILLAMIZAR CARVAJAL**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**

1999

**MODELO TECNICO-ADMINISTRATIVO PARA LA EXPLOTACION
FORESTAL DE LA ZONA ALTA DEL MUNICIPIO DE CHITAGA**

**LUZ STELLA ACEVEDO QUIJANO
LIGIA ALEJANDRA VILLAMIZAR CARVAJAL**

**Tesis presentada como requisito para optar al titulo de Administrador
de Empresas Agropecuarias**

**Dr. EDUARDO CASTILLO
Director.**

**Dr. LUIS EDUARDO SANTOS.
Asesor Metodológico.**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**

1999

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Usos más frecuentes que le dan a la madera	62
Gráfico 2. Procedencia de las maderas	63
Gráfico 3. Tiempo de las empresas en la comercialización de la madera y sus productos en Bucaramanga	64
Gráfico 4. Distribución de las especies en las 4º Ha	
Gráfico 5. Costos de reforestación por especie en 1 Ha	102
Gráfico 6. Total de costos y beneficios por especie en 1 Ha	103
Gráfico 7. Ingresos por Ha según especie	100
Gráfico 8. Inversión Inicial y utilidades Eucalipto Grandis	113
Gráfico 9. Inversión inicial y utilidades Pino Pátula en 20 años	123
Gráfico 10. Inversión inicial y utilidades Ciprés en 20 años	131
Gráfico 11. Inversión y utilidad CDT Eucalipto Grandis	132
Gráfico12. Inversión y utilidades CDT Pino o Ciprés 20 años	134

INDICE DE FIGURAS

Mapa 1. Localización de la microcuenca	4
Mapa 2. Localización, tamaño e infraestructura	9
Foto 1. Uso actual de los suelos	9
Foto 2. Pino Pátula	12
Foto 3. Ciprés	24
Foto 4. Eucalipto	36
Figura 1. Organigrama	73

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Fuentes Semilleras de Pino	19
Cuadro 2. Fuentes semilleras de Ciprés	31
Cuadro 3. Fuentes semilleras de Eucalipto Grandis	44

INDICIE DE TABLAS

Tabla 1. Meteorología	5
Tabla 2. Datos medios por mes en Lt/Sg	7
Tabla 3. Clases de caudal	7
Tabla 4. Distribución y serie histórica del caudal	8
Tabla 5. Raleo y corta final para Pino Pátula	24
Tabla 6. Rendimiento de madera de Eucalipto	57
Tabla 7. Rendimiento de madera de Pino Pátula	57
Tabla 8. Rendimiento de madera de Ciprés	58
Tabla 9. Compra según especie Eucalipto	59
Tabla 10. Compra según especie Pino Pátula	60
Tabla 11. Compra según especie Ciprés	61
Tabla 12. Costos promedio por Ha de reforestación en el año 1	88
Tabla 13. Costos por Ha reforestada años 2 a 5	91
Tabla 14. Total costos y beneficios de reforestación por Ha por turno de 12 años Eucalipto Grandis. Jornal integral \$14.750	93

Tabla 15. Total costos y beneficios de reforestación por Ha por turno de 20 años Pino Pátula. Jornal integral \$14.750	96
Tabla 16. Total costos y beneficios de reforestación por Ha por turno de 20 años Ciprés. Jornal integral \$14.750	99
Tabla 17. Amortización Eucalipto	107
Tabla 18. Amortización Ciprés o Pino	118
Tabla 19. Estado de Resultados Eucalipto Grandis	108
Tabla 20 Balance General proyectado para Eucalipto Grandis	111
Tabla 21 Estado de Resultados Pino Pátula	115
Tabla 22 Balance General proyectado para Pino Pátula	120
Tabla 23 Estado de Resultados Ciprés	124
Tabla 24 Balance General proyectado para Ciprés	127
Tabla 25 Inversiones de Capital Inicial para Eucalipto	130
Tabla 26 Inversiones de Capital Inicial para Pino o Ciprés	133

Tabla 20. Estado de Resultados de reforestación en 40 Ha
Eucalipto, Pino Pátula y Ciprés

INDICE

INTRODUCCION	1
1. CARACTERISTICAS DE LA MICROCUENCA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	3
1.1 LOCALIZACION DE LA MICROCUENCA.	3
1.2 GENERALIDADES.	3
1.2.1 Características físicas.	3
1.2.2 Climatología.	5
1.2.3 Hidrología.	6
1.3 CARACTERISTICAS DEL AREA A REFORESTAR	8
1.3.1 Localizacion, tamaño e infraestructura actual.	8
1.3.2 Tenencia de la tierra.	10
1.3.3 Planificación de la finca.	10
1.3.3.1 Uso actual de los suelos.	10
1.3.3.2 Uso potencial de los suelos.	11
2 FACTIBILIDAD TECNICA.	12
2.1 CARACTERISTICAS AMBIENTALES.	12

2.1.1	Topografía, tipos de relieve y pendiente promedia, fisiografía.	13
2.1.2	Clima.	13
2.2	SELECCIÓN DE ESPECIES	14
2.2.1	Características de las especies.	14
2.2.1.1	Pino Pátula.	14
2.2.1.1.1	Origen y distribución geográfica.	15
2.2.1.1.2	Descripción Botánica.	16
2.2.1.1.3	Requerimientos Ambientales.	17
2.2.1.1.4	Siembra y Manejo.	17
2.2.1.1.5	Preparación del Terreno.	21
2.2.1.1.6	Plagas y Enfermedades.	24
2.2.1.1.7	La Madera y sus Usos.	25
2.2.1.2	Ciprés.	26
2.2.1.2.1	Origen y distribución geográfica.	27
2.2.1.2.2	Descripción Botánica.	27
2.2.1.2.3	Requerimientos Ambientales.	28
2.2.1.2.4	Siembra y Manejo.	29
2.2.1.2.5	Preparación del Terreno.	32
2.2.1.2.6	Plagas y Enfermedades.	38
2.2.1.2.7	La Madera y sus Usos.	39
2.2.1.3	Eucalipto.	40
2.2.1.3.1	Origen y distribución geográfica.	40

2.2.1.3.2	Descripción Botánica.	41
2.2.1.3.3	Requerimientos Ambientales.	42
2.2.1.3.4	Siembra y Manejo.	42
2.2.1.3.5	Preparación del Terreno.	46
2.2.1.3.6	Plagas y Enfermedades.	51
2.2.1.3.7	La Madera y sus Usos.	52
2.3	ESTABLECIMIENTO	53
2.3.1	Limpieza.	53
2.3.2	Trazado y Plateo	53
2.3.3	Ahoyado.	53
2.3.4	Transplante de Plántulas.	53
2.3.5	Repicado y Siembra.	54
2.4	MANEJO DE LA PLANTACION	55
2.4.1	Limpias.	55
2.4.2	Raleo y Podas.	55
2.4.3	Entresacas.	56
2.4.4	Corte o Cosecha Final.	56
2.4.5	Rendimiento Final	56
2.4.5.1	Eucalipto Grandis.	56
2.4.5.2	Pino Pátula.	57
2.4.5.3	Ciprés.	58
3	MERCADEO	59

3.1 TABULACION DE LA INFORMACION.	59
3.1.1 Compra, frecuencia, y precio de las especies.	59
3.1.2 Usos que le dan a la madera.	62
3.1.3 Procedencia de las maderas.	62
3.1.4 Medidas y presentación de la madera.	63
3.1.5 Clase de proveedores y forma de pago del transporte.	63
3.1.6 Tiempo de las empresas en la comercialización de la madera y sus productos en Bucaramanga.	64
4 MODELO ADMINISTRATIVO.	65
4.1 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA.AREAS FUNCIONALES.	65
4.1.1 Area de producción.	65
4.1.2 Area de finanzas.	66
4.1.3 Area de Personal.	66
4.1.4 Area de mercadeo y ventas.	67
4.2 PROCESO ADMINISTRATIVO.	67
4.2.1 Que es el proceso administrativo.	67
4.2.1.1 Etapas del proceso administrativo.	68
4.2.1.1.1 Planeación.	68
4.2.1.1.1.1 Necesidades para una buena planeación.	68
4.2.1.1.2 Organización.	69
4.2.1.1.2.1 Clases de organizaciones.	69
4.2.1.1.3 Dirección.	70

4.2.1.1.4 Control.	71
4.2.1.2 Evaluación de desempeños.	73
5. MARCO LEGAL	75
5.1 CERTIFICADO DE INCENTIVO FORESTAL.	75
5.1.1 Características del Certificado de Incentivo Forestal.	75
5.1.1.1 Creación y marco legal.	75
5.1.1.2 Beneficiarios.	76
5.1.1.3 Incompatibilidades.	76
5.1.1.4 Proyectos objeto del CIF.	77
5.1.1.5 Especies forestales.	78
5.1.1.6 Cuantía del incentivo.	78
5.1.1.7 Otros beneficios del CIF.	79
5.1.1.8 Origen de los recursos.	79
5.1.2 Proceso para el Incentivo Forestal.	80
5.1.2.1 Elegibilidad.	80
5.1.2.1.1 Definición.	80
5.1.2.1.2 Solicitud de Elegibilidad.	80
5.1.2.1.3 Plan de establecimiento y manejo forestal.	81
5.1.2.1.4 Estudio y aprobación de la solicitud de elegibilidad.	84
6. COSTOS.	87
6.1 COSTOS UNITARIOS.	87
6.1.1 Año 1	87

6.1.1.1 Costos Directos	89
6.1.1.1.1 Mano de Obra	89
6.1.1.2 Costos Indirectos	89
6.1.2. Años de 2 a 5	90
6.1.2.1 Mano de Obra	90
6.1.2.2 Costos Indirectos	90
6.1.3 Años 6 en adelante	92
6.1.3.1 Eucalipto Grandis	92
6.1.3.2 Pino Pátula	92
6.1.3.3 Ciprés	95
7. ANALISIS FINANCIERO.	105
7.1 EUCALIPTO GRANDIS	105
7.1.1 Estado de Resultados	105
7.1.2 Balance General .	116
7.1.2.1 Activos .	116
7.1.2.2 Pasivos.	116
7.1.2.3 Patrimonio	110
7.1.3 Tasa Interna de Retorno	110
7.2 PINO PATULA	110
7.2.1 Estado de Resultados	110
7.2.2 Balance General .	114
7.2.2.1 Activos .	114
7.2.2.2 Pasivos.	114
7.2.2.3 Patrimonio	114

7.2.3 Tasa Interna de Retorno	119
7.3 CIPRES	119
7.3.1 Estado de Resultados	119
7.3.2 Balance General .	119
7.2.3 Tasa Interna de Retorno	119
7.3.3 Tasa Interna de Retorno	130
7.INVERSIONES DE CAPITAL INICIAL	130
8. CONCLUSIONES	135
9. RECOMENDACIONES	137
BIBLIOGRAFIA	139
ANEXOS	

INTRODUCCION

Colombia siendo uno de los países de más alta biodiversidad y extensión de áreas protegidas en el mundo, es a su vez uno de los que menor cantidad de recursos financieros invierte para su conservación y protección, por eso se ve la disminución de los bosques causando efectos notables en los suelos, en el agua y el medio ambiente en general.

Por eso en búsqueda de soluciones acordes con las circunstancias necesarias para el ambiente agropecuario que se vive en Colombia se desarrolló un MODELO TECNICO-ADMINISTRATIVO PARA LA EXPLOTACION FORESTAL DE LA ZONA ALTA DEL MUNICIPIO DE CHITAGA, que está compuesto de siete capítulos, en el primero se especifican las características de la microcuenca y la finca donde se va a desarrollar el modelo. La finca la Reserva es una zona de montaña muy similar a las condiciones topográficas colombianas y por eso, el modelo es de fácil replicación.

El segundo capítulo se trata la factibilidad técnica y las especies adaptables a este tipo de zona. Según el estudio técnico se pudieron determinar tres

especies altamente recomendables como son el Pino Patula(*Pinus Patula*), Ciprés (*Cupressus Lusitanica* Miller), Eucalipto Grandis (*Eucalyptus Grandis*); este capítulo contiene la descripción en forma general del cultivo de las diferentes especies así como el diseño operativo del proyecto.

En el capítulo tres se desarrolla el estudio de mercados para determinar el precio de las especies, su comportamiento, los usos mas frecuentes, y los sitios de procedencia actual de la madera.

En el capítulo cuatro se plantea el modelo administrativo a seguir para este tipo de empresas, buscando optimizar su gestión y maximizar los rendimientos económicos, en una perspectiva de sostenibilidad.

En el capítulo cinco se incluye el marco legal que se compone de Certificado de Incentivo Forestal (CIF), que es el reconocimiento directo en dinero que hace el gobierno a los reforestadores para cubrir los gastos de establecimiento y mantenimiento de las plantaciones forestales con fines comerciales.

El capítulo seis contienen los costos por hectárea de las tres especies seleccionadas, proyectados a toda la vida del proyecto.

En el capítulo final se hace el análisis financiero del proyecto donde se evalúa de conformidad con el balance general efectuado año a año al igual que el estado de resultado; el método que se utilizó fue la TIR.

1. CARACTERISTICAS DE LA MICROCUENCA DONDE SE UBICA EL PROYECTO

1.1 LOCALIZACION DE LA MICROCUENCA.¹

La cuenca de la Quebrada Acora se localiza entre las coordenadas X1:1'284.400, Y1:1'161.200 y X2:1'287.200, Y2:1'164.600, distante aproximadamente 40Km de Pamplona, vía a Chitagá, al pasar el Puente López, a mano izquierda en la Vereda Carrillo a la altura del sector denominado Lusitania **(ver figura 1 mapa de la microcuenca vereda Carrillo).**

1.2 GENERALIDADES

1.2.1 Características físicas

Las principales características físicas de esta microcuenca son:

¹ INAT. Estudio Hidrológico Proyecto Carrillo. 1998

Area	5.25 Km ²
Altura Media de la Cuenca	3.173 m.s.n.m
Pendiente Media d la Cuenca	6%
Longitud del Cauce Principal	3.2Km
Caída Total	1.150m
Pendiente Media del Cauce	36%
Densidad de Drenaje	1.29Km/Km ²

Meteorología

TABLA 1. Meteorología

ESTACION	CODIGO	CATEGORIA	ALTITUD
Iser-Pamplona	1601502	AM	2340
Chitagá	3701002	PM	2410
Cácota	3701003	PM	2645

Fuente. INAT. 1998

1.2.2 Climatología

Al igual que la cuenca de la quebrada Don Antonio ésta se localiza en los pisos térmicos frío y páramo bajo hasta los 3.500 m.s.n.m, con las mismas

características de precipitación baja en promedio 750 mm al año, y muy baja evapotranspiración potencial, es un régimen monomodal, es decir un periodo lluvioso presentado en los meses de Abril a Noviembre y periodo seco de Diciembre a Marzo.

Las temperaturas correspondientes se obtienen a partir de los datos de la estación Iser-Pamplona, afectados por un gradiente vertical de temperatura de 0.625 por cada 100 metros.

Es lógico que en el periodo de escasez de agua en el suelo coincida con la época seca y son los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo, en los que a pesar de no presentar déficit, la reserva de humedad del suelo se disminuye y básicamente la corriente se alimenta del agua subsuperficial almacenada en la porosidad del suelo.

1.2.3 Hidrología

Ante la ausencia de información de caudales de la fuente se hace necesario la utilización de la precipitación diaria, para con esta información hacer la transformación de lluvia a caudal mediante modelos que como el SOIL utilizan adicionalmente parámetros de clases de suelos, vegetación, pendiente y longitud de corrientes.

Se utilizo como estación de precipitación la pluviométrica de Cácuta previo análisis de la consistencia de la información, por ser la más representativa.

Es importante tener en cuenta que a pesar de que la precipitación aumenta con la altura a partir del nivel de mar, así mismo disminuye gradualmente con la altura a partir de las 1.800 m.s.n.m..

Los datos medios obtenidos en Lt/Sg son:

TABLA 2. Datos medios por mes en Lt/Sg

<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>MEDIA</i>
23	22	23	28	35	28	25	27	26	25	25	23	26

Fuente. INAT. 1998

La distribución de los caudales es monomodal debido a la altura media de la cuenca 3173 m.s.n.m, ésta produce agua constantemente y es de régimen permanente y regulado, no existe gran diferencia entre el caudal mínimo y máximo, de la misma manera los rendimientos promedios son muy estables aproximadamente 5.0 Lt/Sg/Km².

TABLA 3. Clases de Caudal

CAUDAL MEDIANO	24.0 Lt/Sg
CAUDAL MAXIMO	60.0 Lt/Sg
CAUDAL MINIMO	22.0 Lt/ Sg

Fuente. INAT. 1998

Los caudales máximos absolutos para diferentes periodos de retorno se obtienen del ploteo de cada una de las distribuciones y la serie histórica.

TABLA 4. Distribución y serie histórica del caudal.

<i>TR (años)</i>	<i>Q MAX.M3/Seg</i>
<i>2</i>	0.194
<i>5</i>	0.595
<i>10</i>	1.022
<i>20</i>	1.562
<i>50</i>	2.460

Fuente. INAT. 1998

1.3 CARACTERISTICAS DEL AREA A REFORESTAR

1.3.1 Localización, tamaño e infraestructura actual

La finca la Reserva se encuentra ubicada en la vereda Carrillo, al sur del casco urbano del municipio de Chitagá y al norte del municipio de Pamplona, en el departamento de Norte de Santander, cuya localización geográfica se indica en **(ver figura 2. Mapa, zona de proyecto finca la Reserva).**

El tamaño de la finca la Reserva es de 73 Hectáreas la cuáles serán destinadas en un 54.7%, equivalente a 40 hectáreas, para el establecimiento de un bosque productor y las 30 hectáreas restantes en bosque protector ya existente.

La finca cuenta con infraestructura de riego conformada por un minidistrito construido por el INAT. El cual garantiza una adecuada disponibilidad del recurso hídrico requerido en el proyecto.

1.3.2 Tenencia de la tierra

Esta región ha tenido como característica el uso extensivo de la tierra, determinándose y consolidándose un tamaño de propiedad en el que Predominan las explotaciones medianas.

Respecto al modo de tenencia domina las explotaciones propias, aunque existe la aparcería en menor proporción.

1.3.3 Planificación de la finca.

1.3.3.1 Uso actual de los suelos

El uso predominante de la zona es la agricultura con cultivos de papa y en menor escala cultivos de alverja, frijol, maíz y pastos.

La zona donde se va a realizar la siembra del bosque productor esta dedicada actualmente al cultivo de pastos. (**ver figura 3 foto pastos**).

1.3.3.2 Uso potencial del suelo

Dadas las condiciones topográficas de la finca, con una pendiente del 13 a 30% considerada moderada y otra parte del 31 al 70% fuerte, el sistema de explotación silvopastoril del bosque protector-productor se considera una alternativa factible y económicamente rentable para la zona.

2. FACTIBILIDAD TECNICA

2.1 CARACTERISTICAS AMBIENTALES

2.1.1 Topografía, tipos de relieve y pendiente promedio, fisiografía

El cultivo se establecerá en la cordillera oriental que posee características altamente montañosas, de topografía variada, donde predominan las laderas no muy inclinadas (40% de pendiente en términos generales), aunque también se encuentran relieves más accidentados (laderas entre 55 a 75% de pendiente).

Esta zona es considerada de vocación altamente agrícola aun en terrenos muy pendientes; a pesar de ser difíciles de manejar, deteriorantes y poco rentables.

2.1.2 clima

Precipitación promedia anual, periodos lluviosos y secos, temperatura promedio, altitud, zona de vida.

La finca la reserva presenta las siguientes condiciones.

Temperatura	Promedio:	15°
	Máxima:	22°
	Mínima:	5°

Pluviometría:	750 - 1200 mm/año
---------------	-------------------

Horas de sol:	Aprox	6 a 7 en verano
---------------	-------	-----------------

Número de meses:	Secos:	3
	Húmedos:	5
	Lluviosos:	4

Altura promedio:	Máxima:	3000 m.s.n.m
	Mínima:	1800 m.s.n.m

Clase de suelo:	Franco-Arenoso (Análisis de suelos anexo 1).
-----------------	---

2.2 SELECCIÓN DE ESPECIES ²

De acuerdo al estudio que se le realizó a la zona, y por ser un bosque muy húmedo montano bajo, las especies que más se adaptan a la región son.

El pino Pátula (*Pinus Patula*), en condiciones de ladera con una pendiente fuerte.

El Ciprés (*cupressus lusitanica miller*), en la parte baja de pendiente moderada, que es donde alcanza su mayor desarrollo

Eucalipto Grandis (*eucalyptus grandis*) en la parte media, con una pendiente intermedia entre fuerte y moderada.

2.2.1 Características de las especies

2.2.1.1 Pino Pátula. (*Pinus Patula*) ³

Familia: Pinaceae

En Colombia es conocido como pino llorón y pino Pátula. En el área de su distribución natural se denomina: pino Pátula, ocote macho, pino xalocote. En países de habla inglesa: Pátula pine, mexican weeping pine, spreading leaved pine. (ver figura 4 foto de Pino).

² CONIF. Publicación por especie, 1995

Se distribuye naturalmente en el noroeste y sureste de México. Como especie exótica crece desde Ecuador hasta 31° latitud norte, en África y hasta 42° latitud sur, en Nueva Zelanda.

En áreas de mayor latitud a la de su distribución natural y en altas elevaciones de los Andes, no resiste las bajas temperaturas y heladas. También es susceptible a los fuertes vientos.

En general, para los países a los cuáles se ha introducido el pino Pátula, los principales factores que limitan su distribución son la disponibilidad de agua en el suelo, la acidez y la máxima temperatura, aunque esta es relativa.

En Colombia, se adapta a los bosques húmedos y muy húmedo montano bajo. De rápido crecimiento, crece entre los 1800 y 3000 m.s.n.m.

Esta especie es de clima fresco, con una temperatura media anual de 12°-18° C. Pero el área óptima está en las formaciones de bosque húmedo montano bajo y húmedo montano, entre 2000 y 3000 m.s.n.m, con precipitaciones anuales de 1600 a 2500 milímetros.

El Pino Pátula es la especie introducida más importante en la reforestación comercial colombiana. En 1988, los registros indicaban la existencia de 82 mil hectáreas, que correspondían al 33% del total de la superficie reforestada, auge que se debe, entre otras razones, a su rápido crecimiento, plasticidad, rusticidad, a su empleo para la producción de pulpa, la

³ CONIF. Pino Patula N° 3, 1995.

recuperación de suelos degradados y erosionados, y en actividades silvopastoriles con ganadería de levante.

En Colombia, esta especie se planta en mayor proporción en zonas alto andinas, en especial en Antioquía y el viejo Caldas. La experiencia ha demostrado que es una plantación económica y ecológicamente exitosa si se realiza un manejo silvicultural adecuado y si se lleva a cabo un estudio de las propiedades particulares de cada sitio y de la exigencia de la especie.

En el país se tienen plantaciones con fines fundamentalmente comerciales.

2.2.1.1.2 Descripción Botánica

El Pinus Pátula es un árbol de 20 a 30 metros de altura, con tronco recto, cilíndrico, de corteza áspera de color rojizo. Tiene copa en forma piramidal y follaje verde claro; sus hojas son parecidas a agujas. De flores amarillas, sus frutos son pardos en forma de cono. Sus ramas, que son gruesas y nudosas, forman una curva hacia abajo.

El primer año de crecimiento éstas son de color verde blanquecino, para tornarse más oscuro en el segundo año.

2.2.1.1.3 Requerimientos ambientales

Suelo: Su mayor desarrollo se obtiene en terrenos hondonados y en lugares donde el suelo es profundo, húmedo, neutro o ácido y bien drenado.

La característica común de los sitios en Sudáfrica donde se encuentra el Pino Pátula, son los suelos ácidos con buena humedad. La profundidad del mismo lo favorece, aun cuando haya períodos de sequía.

En Colombia, crece bien en suelos ácidos, profundos, areno-arcillosos, bien drenados, lo mismo que en los de tipo volcánico. La fertilidad del suelo no parece ser limitante pero sí las deficiencias de boro y fósforo.

Clima: Las exigencias climáticas en su hábitat natural son: rango altitudinal entre 1400 y 3200 metros, precipitación media anual de 750 a 2000 milímetros, temperatura media anual de 12° a 18°C.

2.2.1.1.4 Siembra y manejo

Reproducción. Para la propagación del Pino Pátula se utilizan actualmente en Colombia semillas y la propagación vegetativa.

Semillas. Las semillas del Pino son alargadas, carmelitas, de testa blanda.

Estas semillas se obtienen del fruto parecido a una piña, mide cinco centímetros de diámetro y es de color pardo. Como es una especie cuyo principal agente polinizador es el viento, la floración se produce en la época seca. La fructificación demora un año después de la fertilización.

En vista de que el fruto es dehiscente, es necesario cosecharlo maduro y antes de que abra y disemine la semilla, práctica que se recomienda iniciar cuando abran los primeros frutos. Los frutos deben llevarse un secador al sol durante cinco días, o a una cámara a una temperatura cercana a los 30° C, removiéndolas continuamente para que dejen salir la semilla.

La pureza de la semilla alcanza el 90% (en cada kilo pueden hallarse entre 65.000 y 115 mil unidades viables). Al ambiente la viabilidad de la semilla es de seis meses, pero se puede prolongar, almacenándola en un cuarto frío a una temperatura entre 4 y 6°C en seco y en recipiente hermético.

El porcentaje de germinación está entre el 70 y el 90%. Este proceso se inicia el día octavo después de la siembra con una duración aproximada a los 22 días. No requiere tratamiento pregerminativo.

Fuentes semilleras. En Colombia, las procedencias de semillas de Pinus Pátula más usadas y de mejor comportamiento en plantación ha sido las de Sudáfrica (provincia de Penhalonga) y Zimbabwe. **(Ver cuadro 1 Fuentes Semilleras de Pino).**

CUADRO 1. FUENTES SEMILLERAS DE PINO.		
	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
DEPARTAMENTO	CAUCA	RODAL SEMILLERO
MUNICIPIO	SOTARA	
FINCA	PEÑAS NEGRAS	
PROPIETARIO	SMURFIT CARTON COLOMBIA	
DEPARTAMENTO	CAUCA	RODAL SEMILLERO
MUNICIPIO	TAMBO	
FINCA	MIRADOR	
FINCA	CARPINTERIAS	
PROPIETARIO	SMURFIT CARTON COLOMBIA	RODAL SEMILLERO
DEPARTAMENTO	ANTIOQUIA	
MUNICIPIO	RIONEGRO	
PROPIETARIO	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN	
DEPARTAMENTO	CUNDINAMARCA	ARBOLES AISLADOS Y PLANTACIONES
SABANA DE BOGOTA		
PROPIETARIO	VARIOS	

Fuente. CONIF. 1995

Producción de plántulas. Aunque para la producción de material vegetal de ésta especie existen varios sistemas, el más utilizado en Colombia es el

tradicional de cama de germinación o almácigo para la siembra de la semilla.

El sustrato debe ser de textura franco arenosa y con un pH de 4.5 a 5.5.

La densidad de siembra recomendable es de 1500 a 2000 semillas por metro cuadrado, regadas al voleo o en hileras. Las semillas se tapan con una capa delgada de tierra del mismo sustrato, de 0.5 a 2 centímetros de espesor.

El trasplante a las bolsas se debe realizar cuando las plántulas alcancen 3 centímetros de altura (tamaño de fósforo), mientras que la altura para la plantación debe ser de 20 a 30 centímetros.

Otro sistema de producción es la siembra directa en la bolsa o en bandejas "multipost" para lo cual se utilizan una o dos semillas por bolsa o bandeja, de acuerdo con el nivel de germinación, que debe ser mayor al 90%.

También se puede desarrollar la producción a raíz desnuda, en bancales de tierra, con una altura y un ancho de 20 a 50 centímetros, respectivamente, y una distancia entre surco de 15 centímetros y de 7 a 8 semillas, con lo cual se obtienen 120 plántulas por metro cuadrado.

Propagación vegetativa. Por injerto de yema terminal o púa y por acodo. El injerto es el sistema más utilizado para la instalación de huertos clonales.

Se utilizan las yemas de árboles seleccionados y se injertan en bancos de clones donde se mantienen 5 rametos por clon

2.2.1.1.5 Preparación del Terreno

El establecimiento de una plantación exige la limpieza general del terreno, así como la erradicación de las gramíneas, labor que se puede realizar mecánicamente en terrenos cuyas pendientes no sean mayores al 30%. En pendientes superiores, la limpieza se hace manualmente o mediante químicos, con plateos de un metro de diámetro. Cuando el suelo ha sido sobre pastoreado y está muy compactado, los hoyos deben ser de 30x30x30 centímetros, repicados en el plato, con el fin de airear el suelo y facilitar un mejor desarrollo radicular.

La distancia más utilizada de siembra es de 3x3x3 y 2.5x2.5 metros con densidades iniciales de plantación de 1111 a 2500 árboles por hectárea respectivamente de Pinus Pátula resultan ser las más favorables, lo cual indica que con densidades bajas se tiene mayor potencial de madera para aserrío, condicionando la densidad de plantación al objetivo final de la misma.

Limpias. Aunque los pinos compiten bien con la maleza, se recomienda intercalar las limpiezas totales con plateos, cada vez que la maleza alcance 50 centímetros de altura o las 2/3 partes de la altura del árbol, operación que debe repetirse en los años segundo y tercero.

Se recomienda realizar tres limpiezas totales durante el primer año, y de dos a tres durante el segundo y tercer años y un control de las malezas agresivas hasta terminar el turno. Con estas prácticas se garantiza un buen crecimiento de la especie, libre de plagas y de competencias indeseables. Para el control químico de las malezas se puede utilizar Roundup, en una relación de 1 a 1.5 litros por hectárea.

Fertilización. Son aconsejables las aplicaciones de 50 a 70 gramos de NPK y 10 gramos de bórax al 68% por árbol, independientemente del análisis del suelo.

Según investigaciones de Smurfit Cartón de Colombia(1978). La especie responde bien a la aplicación de calfos mas bórax disminuyéndose el índice de arboles bifurcados y achaparrados.

Micorrización. La micorriza es fundamental para el desarrollo del Pino Pátula, siendo la ectomicorriza la característica de esta especie. La mezcla de los hongos micorrícicos *Boletus* sp. *Rizophagun roseolus* y *pisolithus*, *tinctorius* es la mas empleada para su inoculación.

La inoculación se puede hacer mediante cuerpos fructíferos disueltos en agua, los cuales se aplican dos veces al semillero tan pronto se haya presentado la mayoría de la germinación. También se puede inocular mediante una mezcla de micelios o acículas y tierra infectada recogida de

bancos de micorriza o plantaciones de comprobada micorrización. Así mismo se puede usar una mezcla de tierra micorrizada, en el momento del trasplante.

Podas. Generalmente las podas se realizan en todos los árboles entre el cuarto y quinto años, hasta el 50% de la copa. Una segunda poda se lleva a cabo una vez que se haya efectuado el aclareo entre los años 8 y 9, a una altura máxima de 6 o 7 metros. Las ramas por podar no deben tener mas de 2 centímetros de grosor. Estas practicas se deben realizar con sierras manuales o serruchos adecuados para no rasgar el fuste del árbol.

Aclareos. Smurfit Cartón Colombia 1979 recomienda un aclareo en el año 8 o 9, con una intensidad del 50% por lo bajo. Si la finalidad es el aserrío, se recomienda hacer otro aclareo en el año 14, con el fin de obtener entre 300 y 350 arboles por hectárea para el aprovechamiento final.

Los raleos se realizan de acuerdo con la finalidad de la plantación.

(Ver Tabla .5 Raleo y corta final para Pino Pátula).

TABLA 5. RALEO Y CORTA FINAL PARA PINO PATULA			
EDAD/AÑOS	Nº. ARBOLES/Ha	DIAMETRO(cm)	USOS
0	1300	0	No comercial
8-9	650	12-15	Pulpa
12-13	325	20-25	Poste, alfarda, cargueros
16-18	CORTE FINAL	30-40	Aserrío y chapas

Fuente. CONIF. 1995

Rendimientos. En suelos fértiles, los rendimientos de Pino Pátula en Colombia, pueden alcanzar 35 metros cúbicos por hectárea año, con un promedio de 20 metros cúbicos hectárea año.

En sitios de baja calidad la productividad llega a disminuir a 10 metros cúbicos.

2.2.1.1.6 Plagas y Enfermedades.

Uno de los mayores problemas que presentan las plántulas en vivero es el volcamiento o damping off, que se evita con la desinfección del almácigo antes de la siembra, riegos regulados y utilizando cascajo seco en el sustrato de la era de germinación.

El riego por capilaridad reduce las enfermedades foliares en muchos casos y previene el daño mecánico que causan las gotas de gran tamaño; sin embargo el suelo debe drenarse por completo entre una operación de riego y otra para prevenir la pudrición de la raíz.

Las posibilidades de que aparezcan hongos o moho en las hojas se reduce con el riego por aspersión en horas de la mañana. Se ha comprobado que al atardecer es más eficiente el uso del agua.

El *Glena bisulca*, *Oxydia trychiata*, *Oxydia platyptera*, *Chrysomima*, *Semilutearia*, *Cargolia arana* y *Bassania Schreiteris* son insectos defoliadores nocturnos de esta especie, cuya larva causa ataques periódicos de importancia económica a la plantación. Para contrastar este ataque se utiliza trampas nocturnas (fluorescentes), y el control biológico con *telenomus alsophilae*, y *trichograma* sp.

2.2.1.1.7 La madera y sus usos

La madera de pino Pátula posee una densidad anhidra mediana de 0.48 gramos por centímetro cúbico y una densidad básica de 0.43 gramos por centímetro cúbico. La madera de Pino Pátula se deja maquinar con relativa facilidad si se aplican las velocidades y ángulos de corte adecuado. La durabilidad natural se puede considerar como no durable al aire libre ya que es muy susceptible al ataque de hongos cromógenos y xilófagos.

Seca relativamente bien, tanto en el secado al aire libre como en el artificial con algunas torceduras.

Actualmente se utilizan en construcciones livianas, cajas para empaque, productos torneados, revestimiento de interiores, crucetería y postes inmunizados.

Dentro de las potencialidades está la fabricación de palillos, mangos para herramientas y vigas.

En Colombia se emplea para la industria de la pulpa, utilizando los productos de la entresaca, ya que los arboles con diámetro grande proporcionan madera de calidad para los usos anteriormente mencionados.

2.2.1.2 Ciprés (*cupressus lusitanica miller*) ⁴

Debido a su alta hibridación y variación genética, se ha creado una discusión sobre su clasificación botánica, pero para efectos prácticos se identifica como *Cupressus lusitanica* a las especies *C.lindleyi*, *C.benthamii* y *C.lusitanica*.

Familia: Cupresaceae.

Comúnmente es conocida con los nombres de: Ciprés, ciprés lusitánico,

ciprés de Portugal, cedro de Goa, pino o cedro blanco, ciprés mexicano.

(ver figura 5, foto ciprés)

2.2.1.2.1 Origen y distribución geográfica

Se distribuye naturalmente entre los 1300 y 3300 m.s.n.m con precipitaciones anuales de 1000 a 2500 mm y temperaturas de 10° a 17° centígrados.

Soporta bien las heladas, pero no las sequías.

En Colombia se han plantado, especialmente en Antioquía, Caldas, Cundinamarca, Quindío y Risaralda, (zonas con temperaturas medias de 17° centígrados), las especies *Cupressus lusitanica*, *C.sempervirens* y *C.macrocarpa*, siendo más abundante la primera.

Se estima en 7700 has el área plantada con esta conífera en Colombia, la mayor parte ubicada en el departamento de Antioquía.

2.2.1.2.2 Descripción botánica

El ciprés alcanza alturas de aproximadamente 30 metros y diámetros hasta de 1 metro.

⁴ CONIF. Ciprés N° 2, 1995.

Es un árbol verde, resinoso, y aromático. Su corteza negruzca, cuya ramificación empieza a los 2 metros. Tiene las flores masculinas y femeninas separadas en el mismo árbol.

2.2.1.2.3 Requerimientos ambientales

Suelo. Prefiere suelos de textura franco arenoso, franco arcillosos, bien drenados, con pH neutro o ácidos (5.5 a 6.5), con buen contenido de materia orgánica, profundos y húmedos. Los suelos de escasa materia orgánica constituyen un limitante para el *Cupressus Lusitanica*, lo mismo que los erosionados, donde muestra poco desarrollo.

El *Cupressus Lusitanica*, como la mayoría de las coníferas, se asocia con hongos micorrízicos, los cuales ayudan a aumentar el peso verde, la altura y la longitud de las escamas. De igual manera se ha encontrado contenidos superiores de nitrógeno, fósforo y potasio en plantas micorrizadas, simbiosis benéfica para el suelo, pues aumenta la fertilidad.

Clima. El *Cupressus Lusitanica* se desarrolla adecuadamente entre 1500 y 2800 m.s.n.m, temperatura mensual de 14 a 20° centígrados y precipitaciones de 1500 a 3000 mm. No es muy resistente a las sequías en regiones templadas, cálidas y húmedas.

2.2.1.2.4 Siembra y manejo

Reproducción. La propagación del ciprés se puede hacer utilizando semilla o por propagación vegetativa.

Semillas. Las semillas, de color café claro(marrón), tienen de 3 a 4 mm de longitud y 1 mm de ancho, aplanadas y regularmente, con alas poco efectivas. Un kilogramo de semilla contiene entre 200.000 a 220.000 unidades.

Los frutos productores de semilla son conos o estróbilos femeninos dehiscentes casi esféricos de 12 a 15 mm de diámetro, constituido de 6 a 8 escamas leñosas, que al madurar toman un color café (marrón o castaño). Los conos estróbilos masculinos son pequeños, cilíndricos de 5mm de largo y 3mm de ancho, de color verde amarillento.

La fructificación del ciprés se inicia a una edad muy temprana (2 a 5 años) pero solamente después de 10 a 12 años, los arboles producen semilla de buena calidad.

Es preciso realizar la cosecha del fruto cuando esta maduro, antes que abra y disemine la semilla.

El mejor momento para adelantar esta tarea es cuando abren los primeros frutos, los cuales deben ser llevados a un secador al sol por un tiempo de 4

días, o en cámara a temperatura cercana a los 30° centígrados, removiéndolos continuamente para que dejen salir la semilla.

La germinación de la semilla del ciprés es bastante baja, 20% en promedio, pero la viabilidad de la semilla se puede mantener durante un año si se almacena entre 4 y 6° centígrados en seco y en un recipiente hermético.

El contenido de humedad debe ser de 8.5% y la pureza de 80 a 90%. Como tratamiento pregerminativo se recomienda la inmersión en agua, a temperatura ambiente, durante 10 horas o la estratificación en arena húmeda por 30 días ya que tiende a aumentar la energía germinativa y el porcentaje de germinación.

La germinación comienza al 10 día de puesta a germinar la semilla y dura 23 días.

Fuentes semilleras. Las principales fuentes semilleras en Colombia han sido las huertas semilleras de Smurfit Cartón de Colombia en Popayán e Inderena Río Negro, Antioquía.

Las procedencias nacionales se registran en el **cuadro 2**.

CUADRO 2. FUENTES SEMILLERAS DE CIPRES

UBICACIÓN		OBSERVACIONES
DEPARTAMENTO	ANTIOQUIA	HUERTO SEMILLERO
MUNICIPIO	RIONEGRO	
PROPIETARIO	INDERENA	
DEPARTAMENTO	ANTIOQUIA	RODAL SEMILLERO
MUNICIPIO	RIONEGRO	
PROPIETARIO	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN	
DEPARTAMENTO	CAUCA	HUERTO SEMILLERO
MUNICIPIO	POPAYAN	
PROPIETARIO	SMURFIT CARTON COLOMBIA	

Fuente. CONIF. 1995

Producción de plántulas. La semilla se siembra en hileras, a una profundidad de 5 mm, con una densidad de 2000 plántulas por metro cuadrado. Durante los primeros 20 días se les debe proporcionar sombrero parcial (35%).

La semilla germina entre los 15 a 30 días, 40 días después de la germinación se debe efectuar el trasplante, cuando las plántulas alcanzan de 5 a 8 centímetros de altura. Estas toman entre 5 y 6 meses para llegar a 25 o 30 centímetros.

Propagación vegetativa. El ciprés también se propaga por injertos de púa lateral y médula, para lo cual se recomienda:

- Seleccionar las yemas de la parte superior del árbol candidato.

- Utilizar el injerto lateral, con bandas de caucho.
- Colocar una camisa plástica sobre el injerto.
- Introducir agua en la camisa para conservar la humedad.
- Desarrollar el injerto a media sombra.

2.2.1.2.5 Preparación del terreno

Aunque existe la costumbre de plantar esta especie a distancias de 2.5x2.5 y 3x3 metros, por la amplitud de su copa, y para fines de aserrío, es conveniente ampliarla a 4x4.

El ciprés no se desarrolla bien con la competencia de las malezas y requiere suelos profundos. Se hace necesario realizar una limpia general y erradicar las gramíneas, labor que se puede realizar mecánicamente en terrenos cuya pendiente no sea mayor al 30% o en su defecto, en terrenos con pendientes mayores, se debe hacer la limpia manual realizando plateos de un metro de diámetro. Cuando el suelo ha sido sobre pastoreado y está muy compactado los hoyos se harán de 30x30 cm de ancho y 30 cm de profundidad con un repique en el plato para airear el suelo y permitir un mejor desarrollo radicular.

Limpias. El ciprés no compite bien con la maleza, especialmente con las gramíneas, razón por la cual se recomienda intercalar las limpieas totales con los plateos cada vez que la maleza tenga 50 cm de altura o que alcance las 2/3 partes de la altura del árbol, esta operación se repetirá en los años 2 y 3, de esta manera los arboles crecerán sin competencia.

Se recomienda realizar tres limpieas totales durante el primer año, dos o tres limpieas durante el segundo, tercer año y un control de las malezas agresivas hasta terminar el turno. Con estas prácticas se garantiza un buen crecimiento de las especies, libre de plagas y de competencia indeseable. El control químico de las malezas se puede realizar con Roundap en relación 2 a 2.5 litros/ha.

Fertilización. El ciprés responde bien al fósforo y al potasio. En ensayos de fertilización realizados en Manizales, Caldas, respondió bien a la aplicación de 100 gramos de 10-30-10 por árbol, y a 5 gramos de boro. El más bajo desarrollo se presento cuando se aplicó fosfato diamónico (18-46-0) en el momento de la plantación.

Se recomienda realizar aplicaciones de 50 a 70 gramos de NPK y la aplicación de 10 gramos / árbol de bórax al 68% independiente del análisis de suelo que indica los datos necesarios para establecer un plan de fertilización.

Micorrización. Debido a la deficiencia de nutrientes que presentan algunos sitios en el vivero, es necesario inocular hongos micorrizógenos, organismos que ejercen un efecto muy importante en el crecimiento de coníferas, ya que sus filamentos miceliares absorben y transmiten al árbol sales minerales, agua y sustancias orgánicas del suelo, y producen hormonas estimulantes para el crecimiento de la raíz. Además, las micorrizas aumentan el peso verde, el peso seco, la altura, el número y la longitud de hojas. Por otra parte, se ha encontrado plántulas de coníferas micorrizadas tienen un contenido superior de nitrógeno, fósforo y potasio, frente a las no micorrizadas.

Se puede inocular empleando carpóforos de los hongos *Amanita muscaria* sp, *Boletus* sp, *Hygrophorus* sp, o *Cortinarius* sp, entre otros, diluidos en agua, en dosis de 0.1 y 0.5 milímetros por plántula. Los carpóforos se pueden obtener de plantaciones puras de ciprés.

Podas. Como el ciprés tiene un gran número de ramas, se recomienda las podas frecuentes, las cuáles se deben iniciar cuando el árbol alcanza entre 5 y 6 metros, hasta la mitad de altura del árbol; la segunda poda se realiza después del primer raleo cuando se seleccionan los árboles para el aprovechamiento final, actividad que se realiza cuando el diámetro del fuste en el ángulo de inserción de las ramas esta entre 8 y 10 centímetros y se

realiza hasta los dos tercios de altura total del árbol. No se conocen ensayos sobre podas para esta especie.

En arboles seleccionados para huerto semillero se ha notado buena poda natural, lo que indica que al mejorar la especie es factible obtener rodales con poda natural.

Aclareos. En Costa Rica se están trabajando diferentes intensidades de aclareos para producción de madera de aserrío, los resultados preliminares han demostrado que plantaciones con densidades iniciales de 1100 arboles/ha, el primer aclareo debe realizarse entre los años 7 al 9, eliminando el 40% de los arboles, el segundo aclareo entre los años 11 al 13, cortando el 30% y el último aclareo a los 15 o 16 años, para dejar en el turno final de 25 o 30 años un numero de 200 a 350 arboles/ha.

CONIF realizó un ensayo de aclareo sistemático de *C. lusitánica* de 7 años de edad, en la finca Bremen (Quindío), con intensidades de 20%, 40%, y 60%, y tres frecuencias de 3.6 y 9 años. Según los resultados parciales, la mayor influencia sobre el área basal y diámetro está determinada más por la intensidad de aclareo que por la frecuencia. Los mayores diámetros se obtuvieron con intensidades del 60% cada 3 años, seguidas de las frecuencias 6 y 9 años de la misma intensidad.

Los mejores resultados para el área basal por hectárea se consiguieron en las menores intensidades de aclareo, independientemente de la frecuencia,

que oscilaron entre 42 y 49 metros cuadrados por hectárea a los 19 años de edad.

Rendimientos. El ciprés fue la primera especie que tuvo estudios de rendimiento en Colombia, mediante el método de índice por sitio. Este índice se refiere a la máxima altura que pueden alcanzar los arboles dominantes de una plantación en un sitio determinado a una edad base. En el país se ha podido establecer que en sitios óptimos para el cultivo del ciprés, los rendimientos pueden estar entre 20 y 30 metros cúbicos por hectárea año.

Mejoramiento genético. En Colombia la mayor parte de las plantaciones, el ciprés proceden de los bosques de Piedras Blancas (Antioquía), originados, a su vez, a partir de semillas de naturaleza desconocida.

INDERENA instaló tres ensayos de procedencias, así:

En Popayán (Cauca), con 23 procedencias de Portugal, Italia, México, Kenya (12), Colombia (Neusa y Medellín) y Costa Rica (3). Al cabo de los dos años, las mejores procedencias fueron las de Costa Rica, con alturas de 3.73 a 4.24 metros, y las de Guatemala, con 3.42 m. El árbol seleccionado en Medellín, y tres en Kenya, crecieron entre 2.63 metros. Las procedencias de menor crecimiento fueron las de México, Italia, y Portugal, con un crecimiento en altura entre 1.85 y 2.07 m.

En el seminario (Medellín), se ensayaron cuatro procedencias de Kenya, San José (Costa Rica), Medellín, Belice, y México. A los dos años las mejores fueron las de San José, Medellín y una de Kenya, con alturas entre 3.4 y 4 metros. Las de Belice y México mostraron el menor crecimiento.

En Cajibío (Cauca) se ensayaron tres procedencias de Medellín y cuatro de Costa Rica. Al cabo de tres años, la mejor fue una de Medellín, con 3 metros de altura, seguida de tres de Costa Rica, con alturas entre 2.68 y 2.85 metros.

Existe también un programa de mejoramiento genético de Smurfit Cartón de Colombia, para el cual se seleccionaron los mejores treinta arboles del país, basados en:

Resistencia a las plagas y enfermedades

- ❑ Volumen
- ❑ Rectitud del fuste
- ❑ Forma de la copa
- ❑ Calidad de la madera.

Este ensayo se encuentra en la finca La Arcadia (Popayán, Cauca).

Adicionalmente se estableció un estudio de "Arboles plus de ciprés" en la finca la Arcadia, con el propósito de ampliar la base genética de *Cupressus lusitanica* en Colombia.

Las familias de polinización abierta en este estudio incluyen tres de Costa Rica, 12 de Kenya, y una de Portugal, una de Italia, una de Colombia. Los resultados obtenidos en estos ensayos de fuentes de semilla del cupressus lusitanica en Popayán, Cauca, han demostrado mayor crecimiento y desarrollo en volumen, rectitud del fuste y diámetro pequeño de las ramas las familias de Costa Rica sobre las familias de Kenya, Colombia, y Europa.

En Río Negro, Antioquía, se encuentra un huerto semillero clonal con arboles cuya base de selección fueron sanos, dominantes, de fuste recto y fibra no revirada, copa estrecha, ramas delgadas y en ángulo de 90° con relación al fuste, con traqueidas y densidad específica de la madera superior al promedio.

2.2.1.2.6 Plagas y enfermedades

En vivero, son frecuentes los daños causados por babosas, gusanos o ratones, mientras que en las eras de crecimiento las plántulas son atacadas por nemátodos, arañas, y hongos, si hay mal manejo. Su control se realiza con los insecticidas de contacto (Lorsban, Malathion).

En plantaciones, el cáncer *Monochaetta unicornis* ataca a los arboles jóvenes, mientras que los adultos son atacados por el barrenador *Oemida gahani*. El *Glena bisulca* y el *Oxidia trychiata* son insectos defoliadores cuya larva ataca periódicamente de forma masiva a las plantaciones. En

Colombia, se han detectado en rodales de 8 a 10 años en plantaciones localizadas entre los 2100 y 2300 m.s.n.m.

Las trampas nocturnas eléctricas o fluorescentes dan excelentes resultados para su detección y control integrado, así como el empleo de agentes biológicos como avispas, hongos, y bacilus, los cuales no solo son los más económicos, sino que no causan efectos negativos al ambiente, como los agroquímicos.

El ciprés es una especie maderable que también se utiliza en programas agroforestales, predominando las asociaciones silvopastoriles, las cercas vivas y los linderos. Además, se emplea en plantaciones de tipo protector y en ocasiones como ornamental.

2.2.1.2.7 La madera y sus usos

La densidad de la madera de ciprés es de 0.44 g/centímetro cubico. Es fácil de trabajar con equipos y herramientas manuales, pero ofrece algunos problemas en el maquinado, por la presencia de nudos, producto del mal manejo de las plantaciones y del empleo de semillas de fuentes desconocidas.

La durabilidad natural es baja, se mancha por la acción de hongos cromógenos cuando esta verde, y es susceptible al ataque de termitas. Es

muy difícil de tratarla con el sistema de difusión y moderadamente tratable con el sistema de vacío-presión y pentacloro fenol.

Sin embargo, esta madera es muy utilizada actualmente en Colombia para producir muebles, construcciones livianas, productos torneados, cajas para empaques, revestimiento de interiores, tablilla machihembrado, encofrados, ebanistería en general, entarimados, ensambles, pasos de escalera, cielo raso, producción de pulpa y elaboración de guacales.

Como posibles usos potenciales la madera de ciprés puede servir para crucetería, pisos y chapas decorativas.

2.2.1.3 Eucalipto Grandis (*eucalyptus grandis*) ⁵

En Australia se conoce como "Flooden gum"; en Colombia como eucalipto.

(Ver Figura 6. Foto de Eucalipto).

2.1.3.1 Origen y distribución geográfica

El *Eucalyptus grandis* se encuentra naturalmente entre las latitudes 32° y 17° sur, en la región costera de Queensland y en el Nuevo Gales del sur (Australia), de 0 a 900 m.s.n.m, con precipitación media de 1000 a 1750

milímetros y una estación seca de unos tres meses, y temperaturas máxima de 32° C y mínima de 5° C.

Se ha introducido en África, Asia, América del sur y en América central. Después del *Eucalyptus glóbulos*, el *Eucalyptus grandis* es la especie de eucalipto más plantada en el mundo, sobre todo en los países tropicales, gracias a su alto rendimiento volumétrico.

Crece en los bosques seco tropical, húmedo tropical, húmedo pre-montano, muy húmedo montano bajo.

En Colombia se ha desarrollado bien en los bosques húmedo premontano y húmedo tropical. Se ha adaptado mejor entre los 1000 y 2000 m.s.n.m, siendo la especie de eucalipto más cultivada en el Cauca, Valle del Cauca, y Antioquía. Su alta productividad, que en la actualidad es de unos 24 a 38 metros cúbicos/ha/año, y con tendencia al aumento, hace que sea la especie preferida para la producción de pulpa de fibra corta.

En el país se tienen plantaciones con fines fundamentalmente comerciales.

2.2.1.3.2 Descripción botánica

Es un árbol que puede alcanzar grandes dimensiones, entre 25 a 50 metros, de tronco grueso y corteza caduca de color claro, desprendible en placas alargadas. Las hojas son alternas y horizontales o colgantes. Sus flores son

⁵ CONIF, E Grandis N° 3, 1995.

blancas y crecen en grupos. El fruto o cápsula es de forma cónica, con gran cantidad de semillas muy pequeñas.

El eucalipto tiene la particularidad de producir brotes indefinidos y yemas desnudas, lo que le permite crecer continuamente y producir nuevos órdenes de ramas mientras subsisten las condiciones favorables para su desarrollo.

2.2.1.3.3 Requerimientos ambientales

Suelo. Este eucalipto requiere suelos profundos, de textura variable pero bien drenados, preferiblemente franco-arcillosos no calcáreos. No es exigente en suelos ricos en nutrientes; por el contrario, se usa para recuperar zonas erosionadas o agotadas por el mal uso agropecuario.

Se adapta mal a suelos compactos impermeables, inundables, y superficiales. No se recomienda sembrarlo en suelos de 50 centímetros de profundidad. Es sensible a la deficiencia de boro.

Clima. Crece entre 100 y 2200 m.s.n.m, con temperaturas de 10° a 35° y precipitaciones de 1000 a 3000 milímetros al año y requiere buena distribución de lluvias. No soporta heladas.

2.2.1.3.4 Siembra y manejo

Reproducción. Para la propagación del eucalipto se utilizan actualmente en Colombia semillas y propagación vegetativa.

Semillas. El *Eucalyptus grandis* florece los cuatro y cinco años, en los periodos secos, y, fructifica seis meses después, ofreciendo semillas casi todo en año, pero preferiblemente en marzo, abril y septiembre. En octubre influye la temperatura para la apertura de las valvas y diseminación de las semillas.

De floración generalmente azulada, sus frutos son cápsulas que tienen de 4 a 5 valvas.

El fruto debe cosecharse en el árbol, cuando cambie de color verde a marrón, y una vez que los primeros frutos hayan abierto. El secamiento se hace en bandejas, al sol por espacio de 2 a 3 días, para recoger la semilla.

La semilla es muy pequeña y es de fácil manejo. Con un contenido de humedad del 10%, puede almacenarse, en recipientes herméticos, en cuarto frío con humedad relativa del 80% por varios años.

Generalmente un kilo de semillas de *Eucalyptus grandis* tiene de 450 mil a 650 mil semillas viables y un porcentaje de germinación entre el 70 a 80%.

Fuentes semilleras. Las principales fuentes semilleras de esta especie se encuentran en los departamentos del Valle del Cauca y Cauca de propiedad

de Smurfit Cartón de Colombia, con disponibilidad de semilla para la venta a el público, (ver cuadro 3).

CUADRO 3. FUENTES SEMILLERAS DE EUCALIPTUS GRANDIS		
	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
DEPARTAMENTO	CAUCA	HUERTO SEMILLERO
MUNICIPIO	POPAYAN	
FINCA	LA ARCADIA	
PROPIETARIO	SMURFIT CARTON COLOMBIA	
DEPARTAMENTO	CAUCA	RODAL SEMILLERO
MUNICIPIO	POPAYAN	
FINCA	CHUPILLAUTA	
PROPIETARIO	SMURFIT CARTON COLOMBIA	
DEPARTAMENTO	VALLE	RODAL SEMILLERO
MUNICIPIO	RESTREPO	
FINCA	RANCHO GRANDE	
PROPIETARIO	SMURFIT CARTON COLOMBIA	

Fuente. CONIF. 1995

Propagación vegetativa. Las semillas de Eucalyptus grandis provienen de varias fuentes: importación de Zimbabwe, recolección de arboles seleccionados y rodales semilleros establecidos en el país.

Las eras de germinación se deben desinfectar con fungicidas e insecticidas de amplio espectro, para evitar ataques de plagas y enfermedades tanto a las semillas como a las plántulas. El sustrato debe ser de franco a franco-arenoso.

La siembra se aconseja hacer en hileras, para facilitar el crecimiento. La germinación se inicia a los cinco y finaliza a los veinte días y el trasplante

debe realizarse a los quince días después de haber germinado, cuando las dos primeras hojas estén bien formadas, se utilizan bolsas de plástico de 6x14 centímetros.

A los dos o tres meses después del trasplante, las plántulas están listas para la siembra definitiva (su altura debe ser de 25 centímetros).

Son muy susceptibles a la alta humedad, la cual ocasiona "damping off" y pudrición de las hojas y tallo.

Propagación vegetativa. Ante la dificultad de propagación de estacas de arboles adultos, se logro desarrollar un método de reproducción vegetativa, mediante estacas de rebrotes de los tocones una vez tumbado el árbol.

Cuando el rebrote tiene una altura de 50 a 80 centímetros (de los dos a cuatro meses de apeado), se obtienen estacas de 5 a 10 centímetros de largo, con dos hojas que se cortan por la mitad para reducir la transpiración; luego, se impregna la parte basal con una solución de ácido indol butírico (AIB) en concentraciones de mil partes por millón, disuelto en etanol y mezclado con talco seco.

Smurfit Cartón de Colombia utiliza el substrato más eficiente para el enraizamiento, que es la mezcla de 50% de carbonilla (residuo de la quema de carbón) y 50% de subsuelo amarillo con una textura franco arenoso y pH de 6.0 a 6.5. Para el enraizamiento se requiere una alta humedad relativa,

que se logra bajo invernadero con riego por nebulización constante. Los arboles están listos para ser plantados al cabo de los tres meses.

Con este método se han logrado producir arboles o clones por tocón, durante cinco meses.

Las plántulas también se pueden producir por medio de cultivo de tejidos, cuya ventaja radica en que aumenta en varios miles el número de clones.

Como se sabe, la producción clonal permite reproducir fielmente las características genéticas de los arboles seleccionados.

Gracias a este método, Smurfit Cartón de Colombia ha logrado incrementos volumétricos hasta de 60 metros cúbicos por año y ganancias genéticas del orden del 505 con relación a las plantaciones comerciales a partir de semilla.

2.2.1.3.5 Preparación del terreno y siembra. Para tener éxito en las plantaciones, se requiere limpiar totalmente el terreno y eliminar las gramíneas, es especial el pasto gordura (*melinis minutiflora*), por sus comprobados efectos alelopáticos. Si el terreno tiene pendiente inferior al 30%, se aconseja ararlo y rastrillarlo para permitir un rápido crecimiento, de lo contrario, debe hacerse un plateo de un metro de diámetro, y repicarlo para aflojar el suelo.

El espaciamiento depende del uso que se quiera dar a la plantación, siendo el más usual 2x2 metros para la producción de varas, leña y pulpa, y 3x3

para postes y aserrío. Esto significa 2500 arboles por hectárea en el primer caso y 1100 en el segundo caso.

Limpias. La intolerancia a la competencia de malezas es una característica común de todos los eucaliptos, por lo tanto las limpiezas durante los dos primeros años son un requisito para el éxito de las plantaciones. Estas limpiezas se hacen mediante métodos manuales, mecánicos y se refuerzan con la aplicación de químicos para un mejor control de las gramíneas que son las que más compiten con el *Eucalyptus grandis*.

Su rápido crecimiento lleva a un autocontrol de las gramíneas después del segundo año; sin embargo, debe evitarse la invasión de otras malezas, especialmente de trepadoras.

Fertilización. Esta especie responde bien a la fertilización. En el momento de la plantación se recomienda aplicar 70 gramos de NPK y 10 gramos de Bórax al 68%, en corona o media luna de acuerdo con la topografía del terreno. Esta recomendación es independiente del resultado del análisis del suelo que se debe realizar. Se recomienda una segunda refertilización al año de la plantación con 70 gramos de NPK al voleo y en el año tres con 15 gramos de Bórax al 68% al voleo.

Micorrización. La micorriza es un elemento fundamental para el desarrollo de la planta, siendo principalmente los hongos *Scleroderma auratum* y *Lacata*. Su aplicación se realiza recogiendo la mezcla de los micelios con la tierra de los bancos de micorrización, esta mezcla se puede diluir en agua y aplicarla a los germinadores o directamente a la mezcla a ser utilizada en el abonado de bolsas para el trasplante del material vegetal.

Podas. Aunque no existe experiencia sobre aclareos, estos dependen del crecimiento de la especie por sitio (índice sitio) y de los usos que quieran dar a los productos de las entresacas. Según índice de Hart, se recomienda tenerlo entre 12% y 18%, lo que equivale a una relación de 1/7 entre distancia entre arboles y altura de los dominantes.

Rendimientos. Los rendimientos en Colombia tienen un promedio de 30 metros cúbicos hectárea año, cuando se emplea la procedencia adecuada y se aplican las labores culturales necesarias, como preparación del terreno, fertilizaciones y limpiezas.

Los estudios de rendimientos en varias regiones del país muestran lo siguiente:

- Ladrach, W.E. (1983), en el Arboretum de Chupillauta al finalizar 10 años de crecimiento encontró que es una especie promisoría para la

reforestación en el altiplano de Popayán, con un IMA comercial de 35 metros cúbicos/ha/año. Con clones de árboles seleccionados, se ha llegado a obtener rendimientos entre 40 y 60 metros cúbicos por hectárea al año, con crecimientos en altura durante el primer año cercano a los 7 metros.

CONIF (1990) en cooperación técnica con la Federación Nacional de Cafeteros, evaluaron en dos sitios del departamento de Antioquía y bajo dos rangos altitudinales (1300 y 1510 m.s.n.m), 20 procedencias de *Eucalyptus grandis* de Australia y una de Colombia

Los mejores rendimientos se reportaron en el sitio Grescol, Antioquía (1300 m.s.n.m), destacándose las procedencias australianas de North of Coffs Harbour y Bloelthorpe con crecimiento en volumen, a los 6 años, de 60 y 54 metros cúbicos /ha/año, respectivamente

Sigue otro grupo de procedencias también australianas conformado por Trully Falls, Paluma, Tyalgum y Balandela cuyos crecimientos en volumen oscilan entre 47 y 50 metros cúbicos/ha/año.

Aprovechamiento. El turno para pulpa, leña y madera para minas es de 5 a 10 años, sin que requiera aclareos. Para la mayoría de los demás productos, en especial los de aserrío, se necesitan rotaciones entre 10-15. En

Sudáfrica, se requiere una rotación de 30 años para aserrío, con aclareos a los 7, 11, y 15 años, dejando al final 250 arboles por hectárea.

Mejoramiento genético. Smurfit Cartón de Colombia (SCC) inicio un programa de mejoramiento genético en la especie *Eucalyptus grandis* con el establecimiento de ensayos de procedencias australianas, lotes de semillas de huertos de otros países, incluidos Sudáfrica, Zimbabwe y Brasil. Posteriormente se establecieron rodales semilleros haciendo fuertes raleos en los ensayos de procedencia /progenie en las plantaciones industriales. Los arboles seleccionados se injertaron con la finalidad de establecer los huertos semilleros clónales.

A partir de 1986 SCC inicio el programa clonal con el fin de aumentar los rendimientos por hectárea y obtener materia prima más homogénea. El objetivo inicial del programa era aumentar el rendimiento por ha/año de 25 a 40 metros cúbicos en una generación (4.5 años), y doblar a más largo plazo la producción por hectárea. En algunos casos ya se han alcanzado los 60 metros cúbicos/ha/año.

Hasta 1995 SCC había plantado, incluyendo terceros, 4370 hectáreas de clones de *Eucalyptus grandis*.

En el programa de reforestación que promueve esta empresa se recomienda el *Eucalyptus grandis* para elevaciones entre 900 y 1800 m.s.n.m Los

ensayos más recientes han mostrado que estos clones declinan considerablemente sobre los 2000 metros o en sitios con problemas de uso.

2.2.1.3.6 Plagas y enfermedades

En vivero se han presentado enfermedades comunes a otras especies forestales, principalmente "damping off" y pudriciones del tallo y hojas, ocasionadas por los hongos *Rhizoctonia* sp, *Botrytis* sp, *Fusarium* sp, y *phytophthora* sp cuando la humedad relativa es muy alta. Estos problemas se evitan con una buena desinfección del suelo y un control del riego.

En los primeros años de plantación una de las peores plagas del eucalipto es la hormiga arriera (*atta* sp). Se recomienda fumigar extensamente los hormigueros para destruir las colonias, y anota que, aunque esta operación puede representar hasta un 5% de los costos de establecimiento de una plantación de eucalipto, sin ella el cultivo no resulta viable en muchas regiones.

En Surinam y Brasil se han reportado casos de chancros, causados por varios hongos entre los que se destaca el *Diaporthe cubensis*. En climas muy húmedos y cálidos se han presentado graves pérdidas por el hongo *Corticium salmonicolor*.

En plantaciones de Smurfit Cartón de Colombia se han reportado ataques de hongos de los géneros *Cryphonectria* c, *Botryosphaeria* dy *cylindrocladium* l.

El *Eucalyptus grandis* es una especie que se está utilizando ampliamente en asociaciones agroforestales dado su rápido crecimiento y la producción de madera a corto plazo.

Los sistemas más utilizados con esta especie son:

2.2.1.3.7 La madera y sus usos

La madera es de color rojo claro, suave y liviano. La densidad de la madera proveniente de plantaciones varia entre 0.40 y 0.55 gramos por centímetro cubico, la cual aumenta, al igual que la longitud de la fibra.

Entre los múltiples usos de esta madera se destaca la producción de pulpa para la industria papelera. Por la rectitud de los fustes se utiliza para postes, palancas para mina, polines para ferrocarril, estructura de cultivos de flores y madera redonda para construcciones. Su utilización en aserrío para corrales de ganado, el crecimiento rápido y su capacidad de brote la han hecho una especie de gran potencial para la producción d madera para leña. El poder calorífico es de 18.199 Kj/Kg.

Entre los usos no maderables, encontramos que es utilizada como ornamental, sombra, cortinas rompevientos y cerco vivo.

2.3 ESTABLECIMIENTO

2.3.1 Limpieza. Se realizará totalmente para malezas y arbustos, erradicando las gramíneas, en especial el pasto gordura.

2.3.2 Trazado y Plateo. Las distancias de plantación que se utilizarán serán de 3x3 metros en triángulo, con una densidad de siembra de 1278 arboles por hectárea. El trazado se realizará siguiendo las curvas de nivel. El plateo se hará eliminando la vegetación del suelo con la ayuda del azadón; y las limpias de 1 metro de diámetro.

2.3.3 Ahoyado. Los hoyos se harán de 30 centímetros de ancho, 30 centímetros de largo, y 30 centímetros de profundidad, repicados en el plato con el fin de airear el suelo y facilitar un mejor desarrollo radicular.

2.3.4 Transplante de Plántulas. El transporte de las plántulas hasta el sitio definitivo de la plantación se realizara desde el vivero transitorio hasta los lotes de plantación y consistirá en el transporte de las plántulas en bolsa, utilizando generalmente mulares.

2.3.5 Repicado y Siembra

El repicado se realizará en el momento de plantar el árbol en el sitio definitivo, esto con el objetivo de aflojar los terrones que dejo el ahoyado y ofrecerle a las plántulas las mejores condiciones de crecimiento.

En el momento de la siembra, se quitará la bolsa de polietileno, quedando solo el bloque de tierra, el cual se introduce completo con el sistema radicular de la plántula en el centro del hoyo.

El arbolito deberá quedar en forma vertical y bien apisonado a fin de eliminar los depósitos de aire al interior del suelo.

Fertilización. Para el Pino Pátula se aplicaran de 50 a 70 gramos de 10-30-10 y 10 gramos de bórax al 68% por árbol. Para el Ciprés se aplicarán 100 gramos de 10-30-10 por árbol y 5 gramos de boro.

Para el Eucalipto Grandis se aplicará 70 gramos 70 gramos de NPK y 10 gramos de bórax al 68%.

La fertilización se realizará en corona o media luna de acuerdo con la topografía del terreno.

Replantaciones. En todo cultivo se toma un margen del 10% de mortalidad ya sea por defectos o marchitamiento de ellos.

2.4 MANEJO DE PLANTACIONES

2.4.1 Limpias

Se llevarán a cabo eliminando las malezas, con un replanteo alrededor del árbol con azadón y la eliminación de la vegetación entre árbol y árbol.

Se le harán tres limpiezas totales durante el primer año y dos en el segundo y tercer año, con un control de las malezas agresivas.

2.4.2 Raleos y Podas

En el año 5 se realizará el raleo de la plantación, consistente en el corte definitivo de los árboles defectuosos, torcidos, raquíuticos, ahorquillados y deformes.

Los árboles que queden se les podará el 50% de la copa, y una segunda poda se lleva a cabo una vez realizado el aclareo entre los años 8 y 9. Las ramas a podar no deben tener más de 2cm de grosor.

2.4.3 Entresacas

Se realizarán en los años 7 para el Eucalipto, en el 8 y 15 para el Pino y Ciprés respectivamente y se efectúa con el fin de distribuir el crecimiento del bosque entre los árboles promisorios.

2.4.4 Corte o cosecha final

El final del turno de las plantaciones, estimado en 20 años para el Pino Pátula y Ciprés, y 12 para el Eucalipto, se procederá al aprovechamiento definitivo de los bosques establecidos. Para ello se efectuará la corta total de los árboles que se encuentran en pie.

2.4.5 Rendimiento final

2.4.5.1 Eucalipto Grandis

El rendimiento por hectárea de la plantación se empieza a notar en el año 5 con un rendimiento total de 15 metros cúbicos, en el año 7 para la entresaca

el rendimiento es de 25 metros cúbicos, para la cosecha en el año 12 es de 35 metros cúbicos. El siguiente cuadro muestra el rendimiento de madera por metro cubico en una hectárea.

TABLA 6. RENDIMIENTO DE MADERA DE EUCALIPTO.

AÑO	RENDIMIENTO	50%ENTRESACA	COSECHA
5	10		
7	13	6.5	
12	50		25

Fuente. Las Investigadoras.

2.4.5.2 Pino Pátula

El crecimiento de la plantación hasta el año 8 es de 15 metros cúbicos por hectárea, el rendimiento en el año 15 es de 28 metros cúbicos en la hectárea para la segunda entresaca.

En el año 20 para la cosecha se puede obtener un rendimiento de 35 metros cúbicos.

TABLA 7. RENDIMIENTO DE MADERA DE PINO PATULA.

AÑO	RENDIMIENTO	30%ENTRESACA	COSECHA
8	16	4.8	
15	54	16.2	
20	178		71.2

Fuente. LAS INVESTIGADORAS.

2.4.5.3 Ciprés

En la primera entresaca se puede obtener un rendimiento promedio de 15 metros cúbicos por hectárea y para la segunda entresaca de 20, en el periodo de cosecha final en el año 20 el rendimiento es de 30 metros cúbicos por hectárea.

TABLA 8. RENDIMIENTO DE MADERA DE CIPRES.

AÑO	RENDIMIENTO	30%ENTRESACA	COSECHA
8	15	4,5	
15	53	15.9	
20	175		70

Fuente. LAS INVESTIGADORAS.

3. MERCADEO

3.1 RESULTADO DEL ESTUDIO (Anexo 1. Encuesta)

3.1.1 Compra, frecuencia y precio de las especies

TABLA 9. COMPRA SEGÚN ESPECIE, EUCALIPTO.

ITEMS	CANTIDAD	FRECUENCIA	PRECIO
	DE	DE	
	COMPRA (M3)	COMPRA	UNITARIO
	2.35	Semestral	\$ 216.240
	2.35	Semestral	\$ 224.720
	1.01	Semestral	\$ 212.000
PROMEDIO	1.90	SEMESTRAL	\$ 217.653

Fuente. LAS INVESTIGADORAS.

El estudio de mercados realizado para el Eucalipto tiene un margen de error dado por ser una especie de clima frío, y Bucaramanga donde se realizaron las encuestas esta rodeada por zonas productoras de madera de clima cálido como son el Caracolí (Anacardium Excelsum), Cedro (Cedrela spp), Mónico (Cordia Alliodora). Lo cual solo permite una visión global del precio y de la cantidad manejada en la región, siendo en otras partes del país una especie de mayor demanda.

TABLA 10. COMPRA SEGÚN ESPECIE, PINO PATULA.

<i>ITEMS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PRECIO</i>
	DE	DE	
	COMPRA (M3)	COMPRA	UNITARIO
	4.71	Mensual	\$ 203.520
	7.07	Mensual	\$ 190.800
	5.89	Mensual	\$ 182.320
PROMEDIO	5.89	Mensual	\$ 192.213

Fuente. LAS INVESTIGADORAS

El Pino Pátula que se ofrece en la zona de estudio tiene una presentación con valor agregado como es el Machimbre, por eso el mercado de madera en bruto es reducido al nivel de Bucaramanga por la falta de Empresas transformadoras.

La demanda de Pino Pátula es creciente por la calidad de madera que esta especie representa y desarrolla en los cultivos técnicamente manejados.

TABLA 11. COMPRA SEGÚN ESPECIE, CIPRES .

ITEMS	CANTIDAD	FRECUENCIA	PRECIO
	DE	DE	
	COMPRA (M3)	COMPRA	UNITARIO
	2.75	Mensual	\$ 169.600
	4.71	Mensual	\$ 169.600
	1	Mensual	\$ 173.840
	0.75	Mensual	\$ 182.320
	0,8	Mensual	\$ 165.360
	5	Mensual	\$ 180.000
PROMEDIO	1.13	Mensual	\$ 173.453

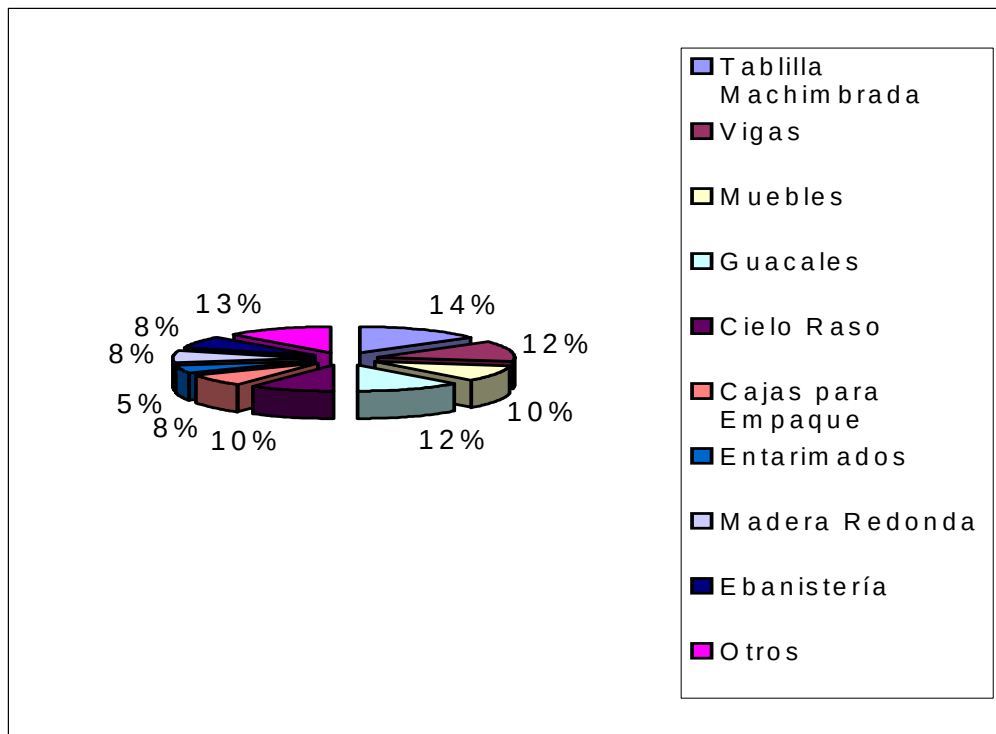
Fuente. LAS INVESTIGADORAS.

El Ciprés por ser una especie de gran demanda y en el momento de una oferta mayor tiene un precio bajo en comparación a su calidad siendo en otras partes de Colombia una madera de calidad y precio mas alto que otras especies.

3.1.2 Usos que se le dan a la madera

De acuerdo a las encuestas el uso más frecuente que le dan a las maderas seleccionadas son para:

Gráfico 1. Usos más frecuentes que se le dan a la madera.

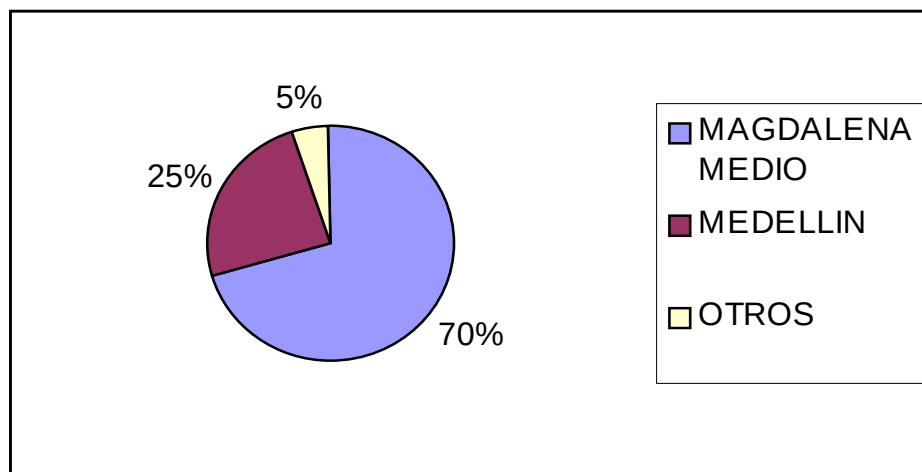


3.1.3 Procedencia de las maderas

Las maderas que se compran en el ámbito de Bucaramanga son Nacionales y la procedencia es variada.

En un 70% procedentes del Magdalena Medio, 25% de Medellín y el 5% restante es variado.

Gráfico 2. Procedencia de la madera.



3.1.4 Medidas y presentación de la madera

La medida generalizada es en metros cúbicos y de largo variado de acuerdo a la especie y el lugar de procedencia.

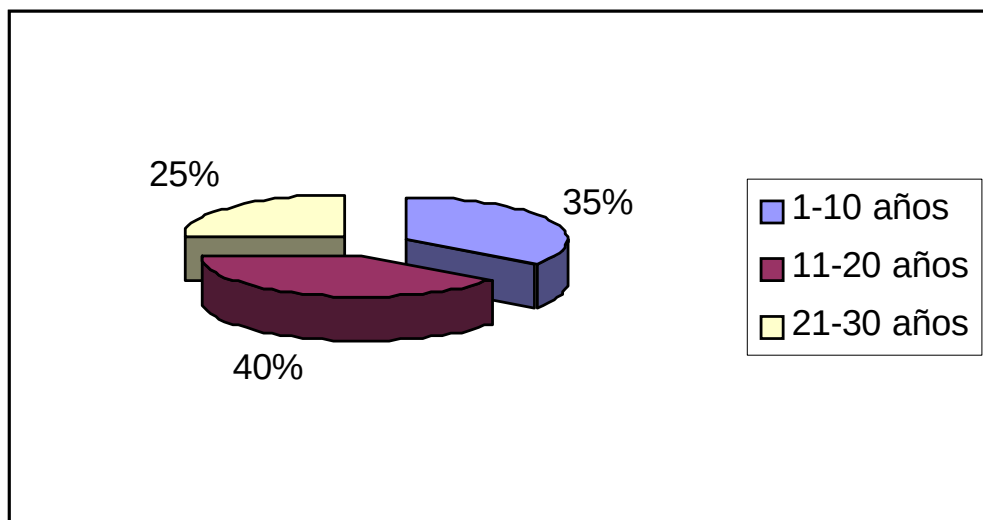
3.1.5 Clase de proveedores y forma de pago del transporte

Los proveedores son variados y se determinan según la oferta, la forma de pago del transporte el cual está en su mayoría a cargo del vendedor, en nuestro caso es por parte del comprador para evitar el costo de la Tasa de movilización que es exigida por las Corporaciones autónomas regionales el valor es de \$490 por metro cubico.

3.1.6 Tiempo de las empresas en la comercialización de la madera y sus productos en Bucaramanga.

Por naturaleza las empresas madereras se traspasan de generación en generación lo cual muestra un mercado futuro, y se puede prever una comercialización a largo plazo de los productos forestales.

Gráfico 3. Tiempo de las empresas en el mercado de maderas.



4. MODELO ADMINISTRATIVO

4.1 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA. AREAS FUNCIONALES⁶

Para realizar eficientemente un proyecto se tienen que hacer diferentes actividades. Por ejemplo conseguir la forma de financiarlo, contratar Mano de Obra, conseguir los elementos necesarios para llevarlo a cabo, etc.

Teniendo en cuenta el parecido entre las diferentes actividades se agrupan en cuatro grandes áreas funcionales, que son producción, finanzas, Personal y Mercadeo y Ventas

4.1.1 Area de producción

Esta es la que se ocupa de crear y obtener el bien que la Empresa quiere vender.

- Siembra y manejo de los cultivos.

⁶ PRINCIPIOS DE ADMINISTRACION. ECOPETROL, 1ª EDICION, 1991.

- Controlar el tiempo de trabajo de los empleados.
- Controlar la calidad del trabajo.
- Comprar los insumos y las herramientas necesarias en cada periodo.

4.1.2 Area de finanzas

La ocupación principal de esta área es el manejo del dinero de la Empresa, sus funciones principales serán.

- Conseguir recursos económicos.
- Elaborar presupuestos.
- Cotizar trabajos.
- Controlar el manejo de dinero.
- Llevar las cuentas.
- Cobrar a los clientes.

4.1.3 Area de personal

Esta área se ocupa del manejo de los colaboradores y ayudantes.

- Hacer la planeación de cuantos y cuando se necesitan los empleados.
- Definir las características de las funciones a desempeñar por los trabajadores.

- Seleccionar los trabajadores.
- Mostrar la forma adecuada de desarrollar el trabajo.
- Motivarlos.
- Evaluarlos.
- Definir niveles de remuneración.

4.1.4 Area de mercadeo y ventas

Es la que se ocupa de llevar los productos que la empresa ofrece a los clientes.

- Establecer el valor del producto.
- Estudiar la competencia.
- Hacer la publicidad.
- Ofrecer el producto.
- Buscar a los clientes.
- Concretar los negocios.

4.2 PROCESO ADMINISTRATIVO

4.2.1 Que es el proceso administrativo

Por el hecho de manejar la Empresa Forestal nosotras somos las administradoras, y tenemos que manejar las diferentes áreas, que posee la

empresa convencional antes mencionadas pero que en nuestro caso se van a fusionar en una sola, la cual será manejada y dirigida por el administrador. Este manejo consta de varios pasos o etapas, que constituyen el Proceso Administrativo. Los pasos serán sistemáticos de acuerdo a las condiciones requeridas por la empresa para así lograr el objetivo fijado.

4.2.1.1 Etapas del proceso administrativo

4.2.1.1.1 Planeación

Reúne las actividades mediante las cuales el administrador fija metas y establece estrategias para lograrlas.

4.2.1.1.1.1 Necesidades para una buena planeación

- Un diagnóstico realista del estado de la empresa. Esto nos permitirá conocer con mayor objetividad posible la situación real de nuestra empresa en el momento presente, viendo de esta manera las debilidades y fortalezas.
- Tener objetivos definidos. Que nos respondan que, dónde, cuándo, se van a hacer las diferentes actividades, y quién y cómo se van a realizar.
- Utilizar métodos adecuados para definir las formas de llevar a cabo el plan más eficaz y con mayores ventajas para desarrollar el proyecto.

- Realizar una evaluación de los resultados y compararlos con los objetivos, para así establecer los correctivos necesarios y a tiempo.

4.2.1.1.2 Organización

Reúne las actividades mediante las cuales el administrador estructura la empresa.

5.2.1.1.2.1 Clases de Organizaciones

Organización del Espacio. Distribución correcta del espacio que nos permita realizar las tareas indispensables para la obtención de resultados correcta.

- Organización del Tiempo y de la Marcha del Trabajo. El trabajo será programado teniendo en cuenta la secuencia mas lógica posible, asignando las tareas a cada persona que pueda realizarlas.
- Organización de la Información Contable.
- Organización del Recurso Humano. Para establecer la organización de la empresa es importante tener en cuenta:
 - Unidad de Mando. Consiste en que cada persona tendrá un solo superior ante el cual es responsable de su labor.
 - División del Trabajo. El trabajo se ejecuta en varios pasos y cada paso se asignará a una persona determinada.

- Unidad de Dirección. Consistirá en que cada una de las tareas de la empresa tendrán su responsable. Para ello se seguirá el mando del organigrama.

4.2.1.1.3 Dirección

Recopila las actividades para que el administrador guíe, ordene, conduzca y oriente al personal. Aspectos que incluye la dirección:

- La comunicación, es el intercambio continuo de información entre el empresario y los empleados.
- Buen entrenamiento. Este tendrá en cuenta el siguiente proceso:
 - El administrador dará las instrucciones correctas de cómo se realiza los diferentes trabajos.
 - Se comprueba el entendimiento del trabajador pidiéndole que repita lo asignado.
 - El empleado efectúa la labor.
- Autoridad. Esta se demostrará por medio del organigrama y además por el conocimiento, la seguridad, y el ejemplo dado por el líder.
- Toma de Decisiones. Este tiene un proceso definido que es:

- Determinar la necesidad de la decisión.
 - Identificar los criterios de la decisión.
 - Asignar un valor a cada criterio y organizarlos en orden de importancia.
 - Establecer las alternativas para resolver el problema en la forma más acertada.
 - Evaluar las alternativas.
 - Seleccionar la más adecuada.
-
- Selección del Personal. Para esto antes de contratar se tendrán bien hecha la descripción de las funciones que va a tener la persona que necesitamos en el trabajo, para ver si las características del posible empleado se ajustan a dichas funciones.
 - Motivación. Para esto se darán salarios justos, para así otros factores de motivación influyan. Como son el respeto, la estima por el trabajo desempeñado, y el entusiasmo con que se lo hace saber el gerente.

4.2.1.1.4 Control

Reúne las acciones mediante las cuales el administrador registra el resultado de todas las actividades de la empresa y las compara con las metas planeadas, para detectar los errores y corregirlos a tiempo. La importancia del control radica en la verificación del trabajo. Este se lleva a cabo en el

transcurso del proceso, para darnos cuenta de los desvíos en las normas o metas que nos hallamos propuesto, y cuando se termine la acción para la evaluación final de lo planeado. Los factores que se controlarán son:

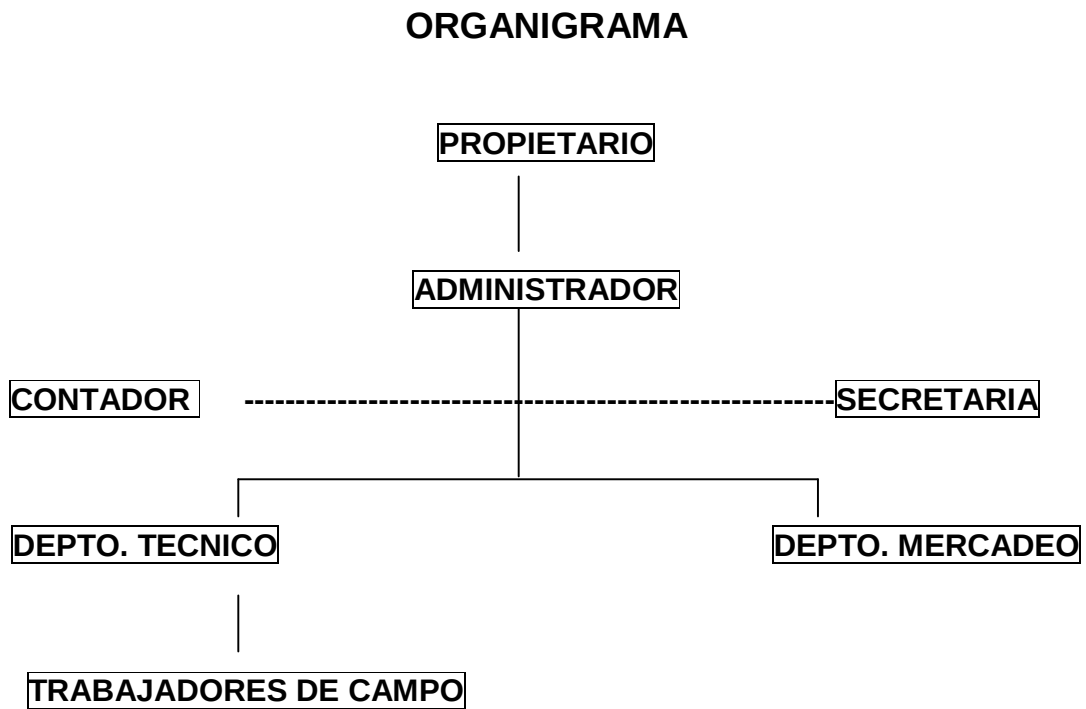
- Cantidad de madera a producir.
- Calidad en la explotación.
- Uso de tiempo en las labores de establecimiento, mantenimiento, y cosecha.
- Costos totales del cultivo.

Los sistemas de control se harán más efectivos cumpliendo los siguientes requisitos:

- Objetivo. Apoyándose en hechos y datos y no en suposiciones.
- Económico. Ya que el cultivo no debe ser más costoso que los ingresos.
- Realizado a tiempo. Realizándolo en el momento oportuno para detectar los errores en el momento que se puedan corregir.
- Impersonal. Se realizará por una persona distinta a la que ejecuta la acción.
- Claro y preciso. Llevándola a cabo sobre las actividades realizadas, sabiendo cuáles son las que se van a controlar para evitar errores.

En cada una de las áreas funcionales se aplicará el proceso administrativo completo.

Figura 7. Organigrama.



5.2.1.2 Evaluación de desempeños

Esta evaluación consiste en la revisión periódica por parte del administrador para verificar los rendimientos de los trabajadores.

Este examen nos mostrará el progreso de la empresa y se llevará a cabo con una entrevista formal entre el administrador y el trabajador, haciendo énfasis

que es para mejorar la calidad del trabajo y no para censurar al trabajador, ésta evaluación d desempeños comprenderá dos aspectos:

- Evaluación de las tareas.
- Evaluación de las características personales de los trabajadores.

6. MARCO LEGAL

6.1 CERTIFICADO DE INCENTIVO FORESTAL.⁷

6.1.1 Características del certificado de incentivo forestal

6.1.1.1 Creación y marco legal

Por medio de la ley No.139 de junio de 1994 y su Decreto Reglamentario No.1824 de 1994, el Gobierno Nacional crea y reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal -CIF- a través del cual se compensan los beneficios ambientales y sociales generados por la reforestación, apropiables por el conjunto de la población.

⁷ PLAN DE ACCION FORESTAL PARA COLOMBIA. CDMB.

El incentivo Forestal es un reconocimiento directo en dinero que hace el gobierno, a un reforestador, para cubrir parte de los gastos de establecimiento y mantenimiento en que incurran quienes adelanten nuevas plantaciones forestales comerciales con fines protectores- productores.

6.1.1.3 Beneficiarios

Pueden ser beneficiarios del CIF las personas naturales o jurídicas de carácter privado; las entidades descentralizadas municipales o distritales cuyo objeto sea la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado; y las entidades territoriales (departamentos, distritos, municipios y territorios indígenas).

1.3.4.4 Incompatibilidades

- No podrá acceder al CIF la persona natural o jurídica que haya recibido o pretenda recibir otro incentivo procedente de entidad pública o privada, cuando este se reconozca sobre las mismas inversiones del proyecto de reforestación para el cual se haya solicitado el incentivo forestal.
- Sólo se podrá solicitar un nuevo incentivo forestal para la misma área objeto del PEMF, que se le haya asignado al CIF, transcurridos 20 años

del otorgamiento anterior, salvo que la plantación previa se haya perdido, por razones de fuerza mayor o caso fortuito no imputables al reforestador y debidamente comprobadas por la corporación autónoma regional.

- Al certificado de incentivo forestal no es aplicable en las obligaciones de compensación, restauración, y mitigación, que contraigan las personas naturales o jurídicas que tramiten licencias ambientales.
- No podrán acceder al certificado de incentivo forestal las personas que presenten inhabilidades contempladas en el artículo 8 de la ley 80 de 1993.

6.1.1.5 Proyectos objeto del CIF

Podrá ser objeto del CIF todos aquellos nuevos proyectos silvícolas que se establezcan en tierras de aptitud forestal, dirigidos al aprovechamiento comercial de especies arbóreas que produzcan principalmente material maderable y otros productos alternativos, tales como: aceites esenciales, látex, resinas, táninos y gomas.

Para el efecto se entenderán como nuevos proyectos, aquellos proyectos cuyo proceso de establecimiento se inicie con posterioridad a la fecha de presentación, ante la respectiva Corporación Autónoma Regional, de la solicitud de elegibilidad al Certificado de Incentivo Forestal.

6.1.1.6 Especies forestales

Las especies forestales sobre las cuales podrá reconocerse el Incentivo Forestal deberán estar contempladas, en el momento de la presentación de la solicitud de elegibilidad, en las respectivas Resoluciones vigentes expedidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

5.1.1.7 Cuantía del incentivo

El CIF, de conformidad con las Resoluciones vigentes a la fecha de presentación de los PEMF, hará los reconocimientos por concepto de establecimiento y mantenimiento, para especies autóctonas e introducidas, así como el mantenimiento del bosque natural.

De tal forma, que las cuantías del Incentivo Forestal por concepto de mantenimiento, se liquidarán automáticamente con los valores vigentes al año en el cual se realizan las diferentes labores silvícolas a la plantación.

Para aquellos planes de establecimiento y manejo forestal en los que se solicite Incentivo por mantenimiento del bosque natural, éste se podrá

reconocer y pagar sobre un área equivalente de hasta el veinte por ciento (20%) de la nueva área beneficiaria del CIF que se establezca con dicho plan. (ver Anexo 2 Reembolsos CIF)

5.1.1.8 Otros beneficios del CIF

- Los ingresos que perciban los reforestadores por concepto del Incentivo Forestal no constituyen renta gravable.
- Las áreas plantadas beneficiarias del Incentivo Forestal no serán objeto de programas de reforma agraria.

5.1.1.9 Origen de los recursos

Los recursos para el otorgamiento del Certificado de Incentivo Forestal -CIF- provienen del presupuesto general de la nación; de las entidades descentralizadas; de las multas, cláusulas penales e indemnizaciones que se causen a cargo de los beneficiarios del CIF; de transferencia que con dicho fin y a cualquier título realicen personas jurídicas públicas o privadas, de crédito externo o interno y de entidades de cooperación internacional. Recursos que en su conjunto constituyen el Fondo del Incentivo Forestal. (Decreto 1824 de 1994)

6.1.2 Proceso para el incentivo forestal

Para obtener el CIF se deben surtir tres pasos: Elegibilidad, Otorgamiento y Pago.

6.1.2.1 Elegibilidad

6.1.2.1.1 Definición

Elegibilidad es el acto por el cual se determina si un proyecto de reforestación y la persona natural o jurídica que lo propone son susceptibles de obtener el Incentivo Forestal -CIF- siempre y cuando su ejecución se inicie con posterioridad a la fecha de la solicitud de Elegibilidad.

6.1.2.1.2 Solicitud de Elegibilidad

El solicitante del CIF debe presentar a la CORPORACION AUTONOMA REGIONAL en cuya jurisdicción se encuentre el predio objeto del proyecto, el formulario " Solicitud de Elegibilidad del Certificado Incentivo Forestal" Forma CIF-01, debidamente diligenciado y acompañado de los siguientes documentos.

- Plan de Establecimiento y Manejo Forestal -PEMF-.
- Certificación expedida por la Corporación Autónoma Regional, mediante la cual se acredite que los suelos donde se establecerá la nueva plantación son de aptitud forestal.

- Demostración que los suelos donde se realizara la plantación no se encuentren cubiertos por bosques naturales ni lo han estado durante los últimos cinco (5) años. La misma podrá efectuarse mediante fotografías aéreas o, en su defecto, por medio de certificación expedida por la Corporación Autónoma Regional, previa inspección ocular que esta efectúe al predio.
- Comprobación que el solicitante del Certificado es Propietario o Arrendatario del predio en el cual se va a llevar a cabo la plantación. Cuando se trate de un(os) arrendatario(s) evidenciar que la duración del contrato posibilita la ejecución cabal del respectivo Plan de Establecimiento y Manejo forestal (PEMF). Para el efecto deberá anexar copia del respectivo contrato de arrendamiento, suscrito con él (los) propietario(s) del predio, de quien se debe demostrar su calidad como tal.

6.1.2.1.3 Plan de establecimiento y manejo forestal -PEMF-

El PEMF es el proyecto elaborado con el conjunto de normas técnicas que regulan las acciones que se pretenden ejecutar en una plantación forestal y cuyo fin sea establecer, desarrollar, mejorar, conservar y cosechar bosques cultivados, de acuerdo con principios de utilización racional y de rendimientos sostenible de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.

Dicho plan de establecimiento y manejo forestal deberá contener, como mínimo, la siguiente información.

- Individualización del inmueble sobre el cual se va a adelantar el proyecto, indicando su ubicación, alinderación y extensión.
- Cuando el peticionario obre como arrendatario deberá aportar el contrato de arrendamiento correspondiente.
- Uso anterior del terreno, comprobando que los terrenos en los cuales se harán las nuevas plantaciones, no están cubiertos con bosques naturales o vegetación nativa que cumpla funciones protectoras, ni lo han estado en los últimos cinco años bajo las anteriores modalidades de uso.
- Descripción de las condiciones biofísicos del predio; características generales de la región, morfología y calidad de los suelos, condiciones meteorológicas e hídricas, uso actual del predio, aspectos faunísticos y botánicos de interés y zonas de bosque natural.
- Características del proyecto, detallando el programa de cultivo y desarrollo de la plantación, especies forestales a utilizar, forma y condiciones de laboreo, sistemas de mantenimiento, protección y recuperación de la plantación. También deberá establecerse el programa de aprovechamiento del bosque, plan de cosecha y de reposición del recurso.

- Cronograma de actividades de plantación, mantenimiento y aprovechamiento del bosque y fechas previstas para el reconocimiento de los valores del Certificado de Incentivo Forestal.
- Programación financiera, con el cálculo detallado de los costos que demande el proyecto, fuentes de financiación, si las hubiese, y programa de flujo de fondos.

El plan de Establecimiento y Manejo Forestal solo podrá ser modificado previa solicitud escrita del reforestador. Aprobada también por escrito por la Entidad encargada del manejo y administración de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.

Entiéndese por plantación establecida aquella que ha recibido los tratamientos necesarios para asegurar su buen desarrollo, a saber deshierbas, abonamiento, control fitosanitario y replante.

Entiéndese por mantenimiento de una plantación, la realización de las labores silviculturales requeridas, a partir de la culminación del establecimiento de la plantación, a efectos de asegurar su adecuado desarrollo, de conformidad con normas técnicas y prácticas silviculturales aceptables.

Se entiende por mantenimiento de bosque natural la realización de actividades requeridas para garantizar la conservación de las áreas cubiertas

con estos bosques con el objeto de dar utilización racional al predio y al suelo, de acuerdo con su amplitud, preservar especies nativas, y establecer áreas que proporcionen un control biológico en el evento que se presenten problemas fitosanitarios en la zona.

6.1.2.1.4 Estudio y aprobación de la solicitud de elegibilidad

La CORPORACION AUTONOMA REGIONAL hará las verificaciones de campo y las evaluaciones que sean del caso, tanto del solicitante del CIF como PEMF, para proceder a notificar, dentro de los (30) días siguientes a la fecha de recepción de la solicitud respectiva, la aprobación o negación de la elegibilidad del proyecto.

Cuando la solicitud requiera de modificaciones o adiciones, el Director de la Corporación Autónoma Regional o su delegado informarán por escrito al interesado, en un lapso de 15 días. Sobre las causas que motivan el rechazo de la elegibilidad del proyecto y se proceda a su nueva presentación, una vez subsane las causales que dieran origen a su rechazo inicial, éste recibirá como un nuevo proyecto.

Cuando el proyecto es elegible, se le asigna el número de radicación correspondiente a la Corporación. Posteriormente, el Director de la Corporación Autónoma o su delegado, dentro de los primeros 15 días del término atrás señalado, procederá a solicitar a FINAGRO, la respectiva Disponibilidad Presupuestal, mediante la Forma CIF-002 "Solicitud de

Certificación de Disponibilidad Presupuestal". Dicha solicitud debe ir acompañada por una copia de la forma CIF-001.

FINAGRO en el curso de los 10 días hábiles siguientes a la fecha de recepción de la solicitud de certificación de disponibilidad presupuestal comunicará a la Corporación Autónoma Regional la disponibilidad de presupuesto, indicando el número de orden respectivo, el valor máximo del incentivo a pagar (por establecimiento ó mantenimiento de la plantación, ó mantenimiento del bosque natural), a través de la Forma CIF-003 denominada "Certificación de Disponibilidad Presupuestal".

Para el efecto, FINAGRO tendrá en cuenta la disponibilidad de fondos presupuestales situados en su tesorería y el cumplimiento de los requisitos formales establecidos. Así mismo, emitirá la certificación sólo sobre los valores correspondientes a la ejecución prevista dentro del año siguiente a la fecha de solicitud de elegibilidad del Incentivo Forestal, periodo dentro del cual tendrá vigencia la certificación de disponibilidad presupuestal.

En caso de no contar con recursos económicos para atender la solicitud de disponibilidad presupuestal de CIF, FINAGRO, por medio de la forma CIF-

004 denominada "Negación de Reserva Presupuestal para el CIF", comunicará al Director de la Corporación respectiva o a su delegado, la inexistencia de recursos y la no-constitución de la reserva presupuestal requerida. (**ver Anexo 3. Forma CIF**)

6. COSTOS

Entre los gastos más importantes se pueden mencionar, la mano de obra, los insumos, las herramientas, gastos generales, asistencia técnica, y administración. Todos estos gastos reciben el nombre de costos porque son los desembolsos que tiene que realizar la empresa para que sus actividades se desarrollen normalmente.

6.1 COSTOS UNITARIOS⁸

Para la obtención de estos costos se analiza el capítulo 2, donde se determinan las labores necesarias para la optimización del cultivo.

Estos costos se obtuvieron año por año, mostrando los siguientes resultados:

6.1.1 Año 1. Las actividades a realizar son iguales para cualquier cultivo forestal, éstas se calcularán así. **(ver tabla 12. Costos promedio por hectárea de reforestación en 1 año)**

⁸ ECOPETROL, COSTOS. 1995

6.1.1.1 Costos Directos.

6.1.1.1.1 Mano de Obra. Es el rubro más alto en el año 1, por que la necesidad de jornales es muy alta, ya que de éste depende el establecimiento del cultivo, en los años siguientes el mantenimiento.

6.1.1.1.2 Insumos. Estos se determinaron de acuerdo al número de plántulas teniendo en cuenta que el cultivo es 3x3x3 en triángulo, dando una población de siembra 1.278 por hectárea, con una reposición de 122 arboles. Para obtener el cálculo exacto de las necesidades de bórax y de 10-30-10, se realizó el análisis de suelos, y el valor del precio se tomó del mercado actual.

6.1.1.2 Costos Indirectos.

La obtención de esta información se realizó dando un porcentaje referente a los costos directos, por que éstos nos muestran las labores que se realizan en el año y así se justifica la necesidad de los costos indirectos

- Gastos Generales: 5% sobre costos directos

- Asistencia Técnica: 5% sobre los costos directos
- Administración: 10% sobre los costos directos
- Secretaria: 5% sobre los costos directos
- Vigilancia: se negocia según la zona.
- Herramientas: de acuerdo a la necesidad del proyecto.

6.1.2 Años de 2 a 5. (ver tabla 13. Costos por hectárea reforestada, años 2 a 5)

6.1.2.1 Costos Directos.

6.1.2.1.1 Mano de Obra. Después de efectuarse el establecimiento del cultivo en el año 1, se empieza a realizar unas labores de mantenimiento, como fueron, limpias, fertilización, podas, etc. Estas aumentan o disminuyen de acuerdo a la necesidad del cultivo.

Para el calculo de insumos se realizó igual que el año 1.

6.1.2.2 Costos Indirectos.

Se le dio un manejo igual, que el año 1, porcentaje para cada Item de acuerdo al costo directo del año que se está planeando

6.1.3 Años 6 en adelante. El manejo de la plantación varía en los años que hay entresaca o cosecha quedando así:

6.1.3.1 Eucalipto Grandis.

En el año 7 se incrementan los costos por que aquí se realiza la única entresaca para esta especie que es del 50% de la población del cultivo, con un rendimiento de 6.5 m³/Ha, resultado de la tabla 6, capítulo 2. En esta tabla, se incluyó el valor del Certificado de Incentivo Forestal, que se tomó del anexo 2 que son los reembolsos del Certificado de Incentivo Forestal y se calculó el ingreso por venta con el precio obtenido en el estudio de mercados que se encuentra en el capítulo 3, tabla 9.

(ver tabla 14. Total de costos y beneficios de reforestación por Ha. De turno de turno de 12 años. Eucalipto Grandis jornal integral de 14.750).

6.1.3.2 Pino Pátula.

El manejo que se le da a la plantación varía respecto al Eucalipto Grandis, inicialmente en su duración ya que éste tiene un periodo de 20 años para la cosecha y se realizan 2 entresacas, la primera en el año 8 con un rendimiento de 4.8 m³/Ha para una cosecha final de 71.2 m³/Ha, resultados tomados de

la tabla 7 capítulo 2, estos datos son necesarios para calcular el precio de venta total en el año multiplicando por el precio unitario obtenido en la tabla 10 capítulo 3. También se incluye el valor de Certificado de Incentivo Forestal, basándonos en el anexo 2.

(ver Tabla 15. Total de costos y beneficios de reforestación por Ha. De turno de 20 años. Pino Pátula jornal integral de 14.750).

6.1.3.3 Ciprés.

La planeación de estos costos es igual que el de Pino Pátula, la variación está en los rendimientos y el precio de venta, para esta especie se toman como base la tabla 8 capítulo 2 y la tabla 11 capítulo 3, y se incluye en ingresos el valor del Certificado de incentivo forestal. Anexo 2.

(ver Tabla 16. Total de costos y beneficios de reforestación por Ha. De turno de 20 años. Ciprés jornal integral de 14.750).

7. ANALISIS FINANCIERO

El análisis Financiero se realizó por especie teniendo en cuenta las 40 Has que s van a sembrar, que fueron distribuidas así:

- 10 hectáreas para el Eucalipto Grandis.
- 15 hectáreas para el Pino Pátula.
- 15 hectáreas para el Ciprés.

7.1 EUCALIPTO GRANDIS.

7.1.1 Estado de Resultados.

Se realizó para los 12 años que dura el cultivo y se tomaron en cuenta en ingresos las ventas y las donaciones (Certificado de Incentivo Forestal), y se le resto los costos y gastos que se determinaron en los costos unitarios multiplicando por 10 que es la cantidad de hectáreas, dando como resultado en la mayoría de los años una utilidad neta negativa, mostrando solo 2

utilidades positivas que corresponden al año 7 que es la entresaca y el año 12 que es la cosecha final. **(ver Tabla 19. Estado de resultados Eucalipto Grandis 10 Has).**

7.1.2 Balance General.

7.1.2.1 Activos.

En caja e inversiones se tomo el dinero que resultó al final de cada periodo, después de cubrir los costos durante ese año.

En Activos Fijos se incluyo el valor del terreno que se determinó en 800.000 la hectárea, y se le sumo el valor de las herramientas con su correspondiente depreciación.

En Activos no corrientes a los cultivos en proceso se les hizo una media de todos los costos directos que se asumieron en las 12 años y se aplico el promedio al año correspondiente.

7.1.2.2 Pasivos.

Los pasivos compuestos por las obligaciones bancarias que corresponden a las amortizaciones hechas al crédito **(ver Tabla 17. Crédito para Eucalipto Grandis)**, y los sobregiros bancarios que se dieron en los años 9,10,11.

Los Pasivos a largo plazo se obtuvieron por el crédito total y se les fue restando año tras año el valor de la amortización.

7.1.2.3 Patrimonio.

El capital se constituyó con el aporte dl terreno equivalente a 8.000.000 de pesos y la inyección en efectivo por parte del dueño de 22.000.000 de pesos. **(ver Tabla 20. Balance General proyectado para Eucalipto Grandis).**

7.1.3 Tasa Interna de Retorno.

Este porcentaje se obtuvo tomando la inversión inicial y todas las utilidades netas de los 12 años. El valor que dio fue 7%. **(ver Gráfica 8. Inversión inicial y utilidades Eucalipto Grandis 12 años)**

7.2 PINO PÁTULA.

7.2.1 Estado de Resultados.

La metodología para el desarrollo del Estado de Resultados fue igual que el del Eucalipto Grandis, y se obtuvieron en los 20 años que dura el cultivo 3 utilidades netas positivas, correspondientes a los años 8 y 15 que son las entresacas y al año 20 que es la cosecha final. **(ver Tabla 21. Estado de Resultados Pino Pátula 15 Has)**

7.2.2 Balance General.

7.2.2.1 Activos.

Se calcularon de igual manera que para el Eucalipto Grandis.

7.2.2.2 Pasivos.

Los pasivos corrientes compuestos por las obligaciones bancarias que corresponden a las amortizaciones del crédito estipulado en la tabla 18. Amortización para Pino Pátula o Ciprés.

El manejo del pasivo a largo plazo en obligaciones bancarias se incluyó el valor del crédito que se hizo por 11.250.000 y se le restaron las amortizaciones de cada periodo.

7.2.2.3 Patrimonio.

El capital se compone por el valor de la tierra que es 800.000 pesos por hectárea y como el cultivo es de 15 has, se tomo un aporte de 12.000.000 de pesos y una inversión en efectivo de 40.000.000 de pesos.

La utilidad del ejercicio se tomo del Estado de Resultados. **(ver Tabla 22.**

Balance General proyectado para Pino Pátula en 15 Has)

7.2.3 Tasa Interna de Retorno.

Este porcentaje se obtuvo tomando la inversión inicial y todas las utilidades netas de los 20 años, el valor que dio es de 10%

(ver Gráfica 9. Inversión inicial y utilidades Pino Pátula 20 años)

7.3 CIPRÉS.

7.3.1 Estado de Resultados.

La estructura a seguir es igual a la del pino. **(ver Tabla 23. Estado de Resultados Ciprés 15 Has)**

7.3.2 Balance General.

Metodología igual al Pino Pátula **(ver Tabla 24. Balanca General proyectado para Ciprés en 15 Has)**

7.3.3 Tasa Interna de Retorno.

Este porcentaje se obtuvo tomando la inversión inicial y todas las utilidades netas de los 20 años. El valor que dio fue de 9% **(ver Gráfico 10. Inversión inicial y utilidades Ciprés en 20 años)**

7.4 INVERSIONES DE CAPITAL INICIAL.

Al obtener unos resultados tan bajos en la Tasa Interna de Retorno de los cultivos, se decidió tomar el capital inicial para empezar cada proyecto e invertirlo en un CDT, la tasa 21.5 Efectivo Anual Vencido, que es manejada por CRECER S.A. Los resultados arrojados fueron los siguientes.

TABLA 25. INVERSION DE CAPITAL INICIAL DE EUCALIPTO EN CDT.

AÑO	INVERSION	INTERES	TOTAL
1	30.000.000	6.450.000	36.450.000
2	36.450.000	7.836.750	44.286.750
3	44.286.750	9.521.651	53.808.401
4	53.808.401	11.568.806	65.377.207
5	65.377.207	14.056.099	79.433.306
6	79.433.306	17.078.160	96.511.466
7	96.511.466	20.749.965	117.261.431
8	117.261.431	25.211.207	142.472.638
9	142.472.638	30.631.617	173.104.255
10	173.104.255	37.217.415	210.321.670
11	210.321.670	45.219.159	255.540.829
12	255.540.829	54.941.278	310.482.107

(ver Gráfico 11. Inversión y utilidades CDT Eucaliptos Grandis 12 años)

TABLA 26. INVERSION DE CAPITAL INICIAL PARA PINO O CIPRES.

AÑO	INVERSION	INTERES	TOTAL
1	52.000.000	11.180.000	63.180.000
2	63.180.000	13.583.700	76.763.700
3	76.763.700	16.504.195	93.267.895
4	93.267.895	20.052.597	113.320.492
5	113.320.492	24.363.906	137.684.398
6	137.684.398	29.602.145	167.286.543
7	167.286.543	35.966.606	203.253.149
8	203.253.149	43.699.427	246.952.576
9	246.952.576	53.094.804	300.047.380
10	300.047.380	64.510.187	364.557.567
11	364.557.567	78.379.877	442.937.444
12	442.937.444	95.231.550	538.168.994
13	538.168.994	115.706.333	653.875.327
14	653.875.327	140.583.195	794.458.522
15	794.458.522	170.808.582	965.267.104
16	965.267.104	207.532.427	1.172.799.531
17	1.172.799.531	252.151.899	1.424.951.430
18	1.424.951.430	306.364.557	1.731.315.987
19	1.731.315.987	372.232.937	2.103.548.924
20	2.103.548.924	452.263.019	2.555.811.943

(ver Gráfico 12. Inversión y utilidades CDT Pino o Ciprés 20 años)

8. CONCLUSIONES

- A nivel de América Latina Chile, es el primer productor y exportador de madera pero a su vez cuenta con subsidios altos que cubren en gran porcentaje los costos, y una ley forestal clara y precisa.
- En Colombia las empresas que invierten en bosques productores, utilizan su producto para agregarle un valor, como es el caso de Papelsa que utiliza la madera para pulpa, como materia prima de su producto final. Esto es lo que le permite un margen de utilidad alto.
- Colombia no está preparada en su sistema económico para apoyar el sector forestal, y lo único que crea con subsidios bajos es una confusión en el momento de invertir en esta clase de empresas.

- El auxilio que da el gobierno por medio del Certificado de Incentivo Forestal no es un porcentaje de ayuda representativo para suplir los

- costos de establecimiento y mantenimiento de los primeros 5 años, y además no tiene en cuenta el desarrollo del cultivo de ahí en adelante hasta la cosecha final.
- Actualmente reforestar sólo es factible como actividad especulativa del suelo, valorización de la tierra, paisaje, y parcelamiento.
- La madera que se comercializa actualmente es de bosques nativos y se hace una tala indiscriminada, ocasionando a mediano plazo una deforestación alta.
- Se demuestra que es mejor invertir el capital con que se inicia la empresa en un CDT, por la Tasa Interna de Retorno tan baja del proyecto.
- El buen manejo de una empresa forestal, con salarios y prestaciones por ley no es rentable ya que el manejo que se le dan a las explotaciones actuales es con jornales inferiores al que se hizo en el proyecto, pero sin embargo con éste ahorro no se alcanza a una tasa representativa de ganancia sobre la inversión.

9. RECOMENDACIONES

- Para crear una empresa forestal es mejor conseguir ayuda internacional, por medio de las organizaciones no gubernamentales (ONG) o empresas privadas.
- Para un manejo forestal eficiente lo ideal es crear una conciencia empresarial con criterios administrativos adecuados.
- El desarrollo integral de un cultivo debe contener un estudio de mercados, un modelo administrativo y análisis financiero. Sin lo anterior no se debe iniciar ninguna inversión.
- El análisis financiero en esta clase de proyectos es fundamental ya que permite una visión clara y concisa para determinar la viabilidad de la empresa.

- Por el estudio antes realizado es mejor no invertir en empresas forestales en las condiciones que se dan actualmente en Colombia.
- Es mejor contratar asesores particulares, ya que las corporaciones o entidades oficiales no poseen estudios e información actualizada, para ser aplicada.

BIBLIOGRAFIA

BERON W, Constanza. **Evaluación de la resistencia del pino pátula cipres.** Mexicana. 1980. 48p

CDMB. **Nociones básicas sobre la utilización d los recursos naturales y del programa de control y de vigilancia.** 78p

CDMB-ACDI. **Guía de reforestación.** 1989. 100-107, 140-141

ECOPETROL. **Costos 2.** Carvajal. 1991

ECOPETROL. **Costos.** Carvajal. 1991

ECOPETROL. **Los estados financieros.** Carvajal. 1994

GARCIA, José Luis. **Aprenda a plantar Pino, Ciprés, Eucalipto.** SENA-MIN AMBIENTE. 1977. 93P

LASSER, Jk. **Organización de las empresas.** Hispano Europea. 1980.28-35p

MADECOOP-REFORESANDER. **Memorias del primer taller para el desarrollo forestal sostenible en Santander.** 75-83P

RODRIGUEZ G. Pedro Ignacio. **Fundamentos de Silvicultura.** SENA. 1984-17p

RODRIGUEZ, Leonardo. **Organización y dirección de la pequeña empresa.** South Western Publishing co. 1976. 78-89p

SENA-MIN AMBIENTE. **Manual Técnico para el manejo integral de cuencas hidrográficas.** 1998. 55p

TAGLIACARNE, Guiglielmo. **Técnica y practica de las investigaciones de mercados.** Norma. 1970. 125p

TRILLAS. **Producción Forestal.** Norma.28p

VARGAS RIOS, Rafael. **Comportamiento de especies y procedencias de eucalitus.** Conif. 1986.38p

YOUNG, Raymond A. **Introducción a las ciencias forestales.** Hispana. 1998. 95-106p

ANEXOS