

**ORDENAMIENTO FORESTAL PRODUCTIVO PARA LA
ZONA DE RESERVA CAMPESINA DEL
DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE. PD 32/99 REV.2(F)**

**RESULTADO 3.2. AL MENOS 50 UAFs TIENEN NUEVOS PROYECTOS
APLICADOS Y EN TRAMITE DE FINANCIACIÓN PARA ATENDER NUEVOS
INVENTARIOS, PLANES DE MANEJO PARA BOSQUES NATURALES Y
PLANES DE MANEJO DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO FORESTAL.**

**ACTIVIDAD: 7.1. PREPARACIÓN DE PLANES DE MANEJO PARA
BOSQUES NATURALES Y PLANES DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO
FORESTAL PARA UAFs QUE HAN DEFINIDO SU ZONIFICACIÓN PARA EL
USO DEL SUELO.**

**ACTIVIDAD: 7.2. PRESENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN DE RECURSOS
PÚBLICOS Y PRIVADOS PARA LA APLICACIÓN DE LOS PLANES DE
MANEJO CORRESPONDIENTES A LA ACTIVIDAD ANTERIOR**

SAN JOSÉ DEL GUAVIARE - COLOMBIA AGOSTO DE 2010



**ORGANIZACIÓN
INTERREGIONAL DE INDÍGENAS
DEL GUAVIARE OITIGUA**



**MINISTERIO DE AMBIENTE,
VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL**



**CORPORACIÓN
CDSA**
Corporación para el Desarrollo
Sostenible del Norte y Oriente
Guaviare



REPÚBLICA DE COLOMBIA
Gobierno Anfitrión
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Dirección de Ecosistemas - Fondo de Compensación Ambiental.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte
y el Oriente Amazónico, C.D.A.
Seccional Guaviare.

Organización Internacional de Maderas Tropicales OIMT

Proyecto
"Ordenamiento Forestal Productivo para la Zona de Reserva
Campesina del Departamento del Guaviare".
PD 32/99 Rev. 2 (f)

ACTIVIDAD: 7.1. PREPARACIÓN DE PLANES DE MANEJO PARA BOSQUES NATURALES Y PLANES DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO FORESTAL PARA UAFs QUE HAN DEFINIDO SU ZONIFICACIÓN PARA EL USO DEL SUELO.

ACTIVIDAD: 7.2. PRESENTACIÓN SUSTENTACIÓN DE RECURSOS PÚBLICOS Y PRIVADOS PARA LA APLICACIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO CORRESPONDIENTES A LA ACTIVIDAD ANTERIOR

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Dirección de Ecosistemas,
Calle 37 No. 8-40
Conmutador: (-)
Bogotá D.C., Colombia
Tél/Fax: (57-1) 3323434 - 3323400
Http://www.minambiente.gov.co/

Corporación para el Desarrollo Sostenible
del Norte y el Oriente Amazónico C.D.A.,
Seccional Guaviare,
Parquesol 20 No. 12-125,
San José del Guaviare, Colombia
Tél/Fax: (57-1) 663094-1049
Http://www.cda.gov.co

Organización Internacional de Maderas Tropicales OIMT
Oficina Regional para América Latina y El Caribe,
SAS Ol. 05, Bloco H, Sala 309
Ed. de Suplementación de SAKA,
CEP, 000 10-9 14, Brasília - Brasil
Tél/Fax: (1 55-81) 5822 5837
Http://www.oimtc.org/

San José del Guaviare, Colombia, Diciembre de 2010



PRESENTACIÓN

Como productos finales posterior a la identificación de alternativas productivas para las 30 UAF seleccionadas se tienen los planes de aprovechamiento, enriquecimiento y establecimiento forestal presentados a continuación.

Primero se muestra un plan de aprovechamiento y manejo forestal de los tres realizados en las UAF identificadas con posibilidades de efectuar esta labor, previo a la realización del inventario y determinación de la oferta para las especies de mayor peso ecológico.

Seguidamente teniendo en cuenta la valoración de la oferta forestal mediante un muestreo florístico se determinó y concertó con tres beneficiarios las posibilidades de aplicar un enriquecimiento y manejo forestal a las áreas estudiadas, luego se exponen los resultados allí alcanzados.

Otra alternativa productiva seleccionada en 16 predios UAF es la que corresponde al establecimiento de arreglos de tipo Silvopastoril por lo que también el documento contiene un plan que orienta la instalación y sostenimiento del sistema que podrá aplicarse a las condiciones de los 16 predios en los que se concertó la conveniencia de practicar esta actividad.

Por último se muestra un plan de manejo para el establecimiento y mantenimiento de plantaciones con caucho que podrá aplicarse a las condiciones existentes en 8 predios, destacando que fue la actividad productiva en la que los beneficiarios del proyecto mostraron mayor interés, en total 27 UAF manifestaron su intención por llevar a cabo la labor, no obstante luego de las visitas de evaluación donde se incluía una evaluación de la aptitud de los suelos se encontró que en 8 predios las condiciones son aptas para el desarrollo de este sistema productivo.

La gestión para la ejecución de los planes presentados se hace a partir de la inclusión de las actividades productivas identificadas y concertadas con 30 beneficiarios UAF en los proyectos de continuidad; no obstante se resalta que la actividad relacionada con caucho fue iniciada en el presente año con 6 de los 8



predios aptos, de la misma manera dados los recursos económicos que genera el comercio de las maderas en razón de los 3 aprovechamientos estos planes de manejo se contemplan de responsabilidad de ejecución directa del beneficiario UAF.

TABLA DE CONTENIDO

1.1 Resumen.....	23
1.2 Objetivos	24
1.3 Nombre, Ubicación administrativa, periodo del plan y unidad de ordenación.....	25
1.4. Ubicación Geográfica	25
1.5. Identificación del solicitante y responsable técnico	25
1.6. Propiedad y derechos adquiridos	26
2.1 Áreas y Límites	27
2.2 Antecedentes del bosque a aprovechar	28
2.3 Clima.....	28
2.4 Suelos	28
2.5 Contexto social	29
2.5.4. Economía local	31
3.1 Tipo de bosque.....	32
3.2 Composición florística	32
• La composición florística,	35
3.3. Inventario forestal al cien por ciento	43
3.3.5. Evaluación de la oferta maderable	49
4.1 Zonificación Forestal	53
4.2. Unidad y Plan de corta anual	57
4.3 Vías de extracción	58
4.4 Sitios de acopio y campamentos.....	59
5.1 Labores de aprovechamiento	60
5.2 Manejo sostenible y tratamientos silviculturales a aplicar	63
6.1. Medidas para prevenir y mitigar los impactos sobre los recursos bióticos y abióticos	65

6.1.1 Mantenimiento de la oferta forestal	65
6.1.2 Operaciones de aprovechamiento.....	66
6.1.3 Conservación de la diversidad biológica	66
6.2 Conservación de los suelos y los recursos hídricos.....	67
6.2.1 Medidas de conservación	67
6.2.2 Medidas de restauración:	67
6.3 Manejo de residuos.....	68
7.1 Participación ciudadana	68
7.2 Salud y seguridad industrial	69
7.3. Herramientas y equipos de seguridad	69
8.1 Lista de chequeo de compromisos a adquirir por el titular del permiso de aprovechamiento.	70
4.1 Identificación del solicitante, nombre y ubicación administrativa de las unidades de manejo	78
4.2 características generales de la zona de influencia del plan de manejo.....	78
4.2.1 Actividades Socioeconómicas.....	78
4.2.2 Economía Local.....	80
4.3 Descripción de la zona donde se efectuara el plan de manejo	81
4.3.1. Calidad Jurídica de los predios.....	81
4.3.2. Infraestructura Vial.....	81
4.4 Características Biofísicas de la zona donde se efectuara el plan de manejo.....	82
4.4.1 Climatología.....	82
4.4.2 Precipitación	82
4.4.3 Temperatura	83
4.4.4 Humedad Relativa	83
4.4.5 Brillo Solar.....	83
4.4.6 Evaporación.....	84
4.4.7 Geología.....	84
4.4.8 Hidrografía	85
4.4.9 Suelos.....	85
4.4.10 Cobertura y uso actual	86
5.1 Áreas de establecimiento.....	87
5.2 Antecedentes de las áreas de establecimiento	88

6.1 Componentes del sistema de enriquecimiento	89
6.2 Manejo de los componentes.....	90
6.2.1 Preparación del suelo para la plantación.....	90
6.2.2 Siembra	91
6.2.3 Fertilización.....	91
6.2.4 Control de malezas.....	92
6.2.5 Replante.....	92
6.2.6 Manejo de plagas.....	93
6.2.7 Protección contra el fuego	93
7.1 Deshije.....	93
7.2 Podas	93
2. OBJETIVOS.....	99
3.1.1 Potreros arbolados: (manejo x 3 años - Área: 3 Hectárea).....	100
3.1.1.2 Selección del sitio	100
3.1.1.5 Diseño Arreglo Silvopastoril.....	103
1. INTRODUCCIÓN	115
Objetivos específicos	118
3. JUSTIFICACION	119
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE REFORESTACION.....	122
4.3.1 Ubicación y división político – administrativa.....	125
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE REFORESTACION	131
5.1 Programa de Establecimiento.....	131
5.1.1 Objetivos	131
5.1.2 Producción de Material Vegetal	132
5.1.3 Personal Requerido.....	132
5.1.4 Preparación del Terreno	132
5.2 Silvicultura del caucho (H. brasiliensis).....	141
5.2.1 Origen y Descripción de la Especie	141
5.3 Actividades Complementarias	146

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Nombre, Ubicación administrativa, periodo del plan y unidad de ordenación.	14
Tabla 2. Identificación solicitante.	15
Tabla 3. Identificación Responsable técnico	15
Tabla 4. Localización geográfica del predio	16
Tabla 5. Información sobre servicios públicos	18
Tabla 6. Productos y servicios del bosque	18
Tabla 7. Área de muestreo y parcelas levantadas	20
Tabla 8. Composición florística de la Unidad de Manejo La Fortaleza-Vereda Unión Baja	22
Tabla 9. Especies con mayor peso ecológico en la unidad de manejo La Fortaleza	24
Tabla 10. Listado de las especies seleccionadas para el aprovechamiento	25
Tabla 11. Número de Árboles, Área Basal y Volumen encontrado por clases diamétricas para la especie Algarrobo (<i>Hymenaea oblongifolia</i>)	30
Tabla 12. Número de Árboles, Área basal y Volumen proyectado a aprovechar por clase diamétrica a partir del Diámetro Mínimo de Corta para la especie Algarrobo (<i>Hymenaea oblongifolia</i>)	30
Tabla 13. Número de Árboles, Área Basal y Volumen encontrado por clases diamétricas de la especie milpo (<i>Erisma uncinatum</i>)	31



Tabla 14. Número de Árboles, Área basal y Volumen proyectado a aprovechar por clase diamétrica a partir del Diámetro Mínimo de Corta para la especie milpo (<i>Erisma uncinatum</i>)	31
Tabla 15. Volumen encontrado vs. Volumen a aprovechar para las dos Especies	32
Tabla 16. Oferta y Presencia de individuos aprovechables	32
Tabla 17. Áreas forestales y oferta de especies de interés	33
Tabla 18. Distribución de áreas forestales en la UMF La Fortaleza	34
Tabla 19. Distribución de las Unidades de corta y volumen neto a aprovechar	34
Tabla 20. Tipos de vías de la UMF La Fortaleza	35
Tabla 21. Georeferenciación de árboles semilleros de la UMF La Fortaleza	39
Tabla 22. Información sobre generación de empleos directos e indirectos	42



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de fajas inventario al cien por ciento	26
Figura 2. Modelo señalización de individuos y ejes	27
Figura 3. Distribución de Cuadrantes	28
Figura 4. Señalización de Cuadrante	28
Figura 5. Oferta forestal para cada cuadrante en la UMF La Fortaleza	33

	Pág.
PLAN DE MANEJO Y ENRIQUECIMIENTO FORESTAL	45
1. RESUMEN	46
2. INTRODUCCIÓN	47
3. OBJETIVOS	48
4. INFORMACIÓN GENERAL	49
4.1 Identificación del solicitante, nombre y ubicación administrativa de las unidades de manejo	49
4.2 características generales de la zona de influencia del plan de manejo	49
4.2.1 Actividades Socioeconómicas	49
4.2.2 Economía Local	50
4.3 Descripción de la zona donde se efectuara el plan de manejo	51
4.3.1. Calidad Jurídica de los predios	51
4.3.2. Infraestructura Vial	51
4.4 Características Biofísicas de la zona donde se efectuara el plan de manejo	51
4.4.1 Climatología	51
4.4.2 Precipitación	52
4.4.3 Temperatura	52
4.4.4 Humedad Relativa	52
4.4.5 Brillo Solar	52
4.4.6 Evaporación	53
4.4.7 Geología	53
4.4.8 Hidrografía	53

4.4.9 Suelos	54
4.4.10 Cobertura y uso actual	54
 5. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE MANEJO	 55
5.1 Áreas de establecimiento	55
5.2 Antecedentes de las áreas de establecimiento	55
 6. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO	 56
6.1 Componentes del sistema de enriquecimiento	56
6.2 Manejo de los componentes	57
6.2.1 Preparación del suelo para la plantación	57
6.2.2 Siembra	57
6.2.3 Fertilización	57
6.2.4 Control de malezas	58
6.2.5 Replante	58
6.2.6 Manejo de plagas	58
6.2.7 Protección contra el fuego	59
 7. MANEJO SILVICULTURAL	 59
7.1 Deshije	59
7.2 Podas	59
 8. COSTOS DEL PLAN DE MANEJO Y ENRIQUECIMIENTO FORESTAL	 59
 BIBLIOGRAFIA	 61



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Propietarios, Nombre y Ubicación administrativa de las unidades de Manejo	49
Tabla 2. Productos y servicios del bosque secundario	51
Tabla 3. Área de enriquecimiento por predio	55
Tabla 4. Costos de establecimiento del plan de manejo y enriquecimiento forestal	59
Tabla 5. Costos de mantenimiento (3 años) del plan de manejo y enriquecimiento Forestal	60



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo de enriquecimiento forestal	58
	Pág.
PLAN DE MANEJO SILVOPASTORIL	62
1. INTRODUCCIÓN	63
2. OBJETIVOS	64
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO	64
3.1 Arreglos Silvopastoril	64
3.1.1 Potreros arbolados: (manejo x 3 años - Área: 3 Hectárea)	64
3.1.1.1 Componentes	64
3.1.1.2 Selección del sitio	65
3.1.1.3 Distribución	65
3.1.1.4. Manejo de los componentes	65
3.1.1.5 Diseño Arreglo Silvopastoril	67
3.1.1.6 Costos Potreros Arbolados en los 18 Predios	68
3.1.2. Cercas Vivas	70
3.1.2.1 Componentes	70
3.1.2.2 Selección Del Sitio	70



3.1.2.3 Distribución	70
3.1.2.4 Manejo de los Componentes	70
3.1.2.5. Diseño de Cercas Vivas	72
3.1.2.6. Costos 1000 metros lineales de cerca viva x 18 predios	73



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Costos potreros arbolados para 18 predios	68
Tabla 2. Costos cercas vivas para 18 predios	73



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Potreros arbolados	67
Figura 2. Cercar vivas	72
	Pág.
PLAN DE MANEJO Y ESTABLECIMIENTO FORESTAL	75
1. INTRODUCCIÓN	76
2. OBJETIVOS	77
3. JUSTIFICACION	78
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE REFORESTACION	80
4.1. Actividades Socioeconómicas	80
4.2. Descripción de la zona donde se efectuara el proyecto	81
4.2.1. Calidad Jurídica de los predios	81
4.2.2. Infraestructura Vial	81
4.3. Características Biofísicas	82
4.3.1 Ubicación y división político – administrativa	82
4.3.2. Climatología	82
4.3.3. Precipitación	82
4.3.4 Temperatura	82
4.3.5. Humedad Relativa	82
4.3.6 Brillo Solar	83

4.3.7. Evaporación	83
4.3.8 Geología	83
4.3.9 Hidrografía	84
4.3.10 Suelos	84
4.3.11 Cobertura y uso actual	85
 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE REFORESTACION	 85
5.1 Programa de Establecimiento	85
5.1.1 Objetivos	85
5.1.2 Producción de Material Vegetal	86
5.1.3 Personal Requerido	86
5.1.4 Preparación del Terreno	86
5.1.5 Trazado y Estacado	87
5.1.6 Ahoyado	87
5.1.7 Plateo	87
5.1.8 Uso de correctivos y enmiendas	87
5.1.9 Establecimiento	87
5.1.10 Resiembra	89
5.1.11 Mantenimiento	89
5.1.11.1 Limpias	89
5.1.11.2 Fertilización	90
5.1.11.3 Plan de Fertilización	90
5.1.11.4 Poda de Formación y Deschuponada	91

	Pág.
5.1.11.5. Descope	91
5.1.11.6 Control Fitosanitario	91
5.1.12 Ataque de Enfermedades	92
5.2 Silvicultura del caucho (<i>H. brasiliensis</i>)	92
5.2.1 Origen y Descripción de la Especie	92
5.2.2. Descripción Botánica	92
5.2.3. Morfología	
5.2.4 Requerimientos ambientales de la Especie	94
5.3 Actividades Complementarias	95
5.3.1 Cercado	95
5.3.2. Control de Incendios	95
5.4 Plan de Aprovechamiento	96
5.5 Factibilidad Económica	97
5.6 Costos para producción	98
5.7 Ingresos	98
BIBLIOGRAFÍA	100



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Producción de caucho por hectárea con 500 árboles	96
Tabla 2. Ingresos - egresos anuales y cálculo de los indicadores financieros para el cultivo de caucho/Ha/500 árboles	97



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Figura 1. Cobertura Zona Sustraída de la Reserva Forestal Departamento del Guaviare	85
Figura 2. Diseño para siembra de caucho (<i>H. brasiliensis</i>)	88



PLAN DE MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL



UNIDAD DE MANEJO FORESTAL “LA FORTALEZA” VEREDA UNIÓN BAJA

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Resumen

Dentro de los objetivos del marco del proyecto “Asistencia para el Ordenamiento Forestal Productivo de la Zona de Reserva Campesina del Departamento del Guaviare” se planteó la necesidad de generar planes de manejo forestal de aprovechamientos con el fin de que los propietarios del bosque valoren en forma directa aspectos relacionados con los beneficios que ofrecen los bosques naturales, el manejo racional de los recursos naturales, la integración de labores de aprovechamientos maderables a otras actividades productivas y los compromisos que adquieren en el manejo forestal de sus propios predios.

Cabe precisar que la Corporación C.D.A, solicito al grupo técnico del proyecto la revisión de los términos de referencia existentes para la elaboración de los planes de manejo, así mismo la evaluación de cuatro planes de aprovechamiento y manejo forestal presentados a la Corporación con el fin de aportar elementos en la construcción de términos de referencia que tengan en cuenta las condiciones particulares del departamento. Basados en las consideraciones antes mencionadas, la revisión de términos de referencia empleados en condiciones similares a la de la región (CORPOURABA, CORPONARIÑO) y el trabajo realizado en el marco de la ejecución del presente proyecto en las metas de Inventarios forestales en 150 ha y planes de aprovechamiento y manejo forestal se unificaron criterios que llevaron a la obtención de los términos de referencia ajustados a las necesidades y realidades del departamento.



Utilizando el producto generado se elaboraron tres planes de aprovechamiento y manejo forestal, los cuales contienen la información recopilada durante el desarrollo del proyecto y la suministrada por los usuarios, con el fin además, de hacer más eficiente la labor de seguimiento y control del recurso forestal.

El presente documento contiene el plan aprovechamiento de La Unidad de Manejo Forestal La Fortaleza localizada en el departamento del Guaviare, Municipio de San José del Guaviare, la cual fue seleccionada con base en los resultados del proyecto para aprovechamientos maderables. Comprende un área de bosque primario de 31,30 hectáreas, con baja intervención. En el inventario forestal realizado en este bosque se encontró un total de 35 especies maderables, de las cuales la mayor parte corresponde a especies de poco valor comercial. Teniendo en cuenta los resultados del inventario estadístico y la decisión del propietario del predio se propone que las especies Algarrobo (*Hymenea obloguifolia*) y Milpo (*Erismia uncinatum*) compongan la base del plan de manejo, basado en su valor comercial en los mercados nacionales. El volumen total de aprovechamiento es de 119,73 m³, distribuido en 48,81 m³ de Algarrobo y 71,92m³ de Milpo.

1.2 Objetivos

General

- Desarrollar opciones productivas forestales a partir de la oferta de los recursos existentes en predios de la zona sustraída de la reserva forestal en el departamento del Guaviare.

Específicos

- Generar términos de referencia para la elaboración de los planes de aprovechamiento y manejo forestal ajustados a las necesidades y realidades del departamento.
- Elaborar planes de aprovechamiento y manejo forestal de acuerdo a los términos de referencia emitidos.

- Promover en las fincas el valor, los beneficios y el manejo racional de los bosques naturales.

1.3 Nombre, Ubicación administrativa, periodo del plan y unidad de ordenación

Tabla 1. Nombre, Ubicación administrativa, periodo del plan y unidad de ordenación.

Nombre del PMF	Vereda	Municipio	Departamento	Periodo del PMF
Unidad de Manejo La Fortaleza	La Unión Baja	San José del Guaviare	Guaviare	2011-2013
Unidad de Ordenación a la cual pertenece			Conforme al artículo 11 de la ley 99 de 1993 y decreto 1791 de 1996, no existe plan general de ordenación forestal para la zona sustraída de la reserva forestal del departamento del Guaviare.	

Fuente: Proyecto

1.4. Ubicación Geográfica

La unidad de manejo forestal La Fortaleza se encuentra ubicada en el Departamento del Guaviare, Municipio de San José del Guaviare, Vereda Unión Baja. Partiendo desde el casco urbano municipal por la carretera denominada trocha ganadera, aproximadamente a 2 horas (ver mapa 1 Localización de la UMF).

1.5. Identificación del solicitante y responsable técnico

1.5.1 Solicitante

Tabla 2. Identificación solicitante

Nombre solicitante	PEDRO ESTEBAN PINZÓN
Número de cédula de ciudadanía	17313845 de Villavicencio
Dirección	Vereda Unión Baja
Número de teléfono	3138727187
Municipio	El Retorno
Correo electrónico	

Fuente: Proyecto

1.5.2 Responsable técnico

Tabla 3. Identificación Responsable técnico

Nombre Responsable técnico	Equipo técnico proyecto Ordenamiento Forestal Productivo para la ZRCG, CDA-OIMT
Dirección	Corporación CDA
Número de teléfono	098-5841043
Municipio	San José del Guaviare
Correo electrónico	cdaguaviare@cda.gov.co

Fuente: Proyecto

1.6. Propiedad y derechos adquiridos

La Unidad de Manejo Forestal corresponde a un bosque de propiedad individual, según Folio de Matricula Inmobiliaria No. 4808879. Departamento del Guaviare, Municipio de El Retorno, Vereda La Unión Baja. Predio La Fortaleza, área 70

Hectáreas con 5646 M2, con fundamento en la resolución No.0480 del 23 de diciembre de 1999 (Ver anexo 1 certificado de tradición y libertad de 1-10 -2010).

2. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE MANEJO FORESTAL

2.1 Áreas y Límites

El área total del predio es de 120,18 hectáreas y la unidad de manejo forestal comprende un área de 31,30 ha.

Límites: En visita técnica al sitio de trabajo, el predio limita al norte con la Finca de---, al oriente ´-----, al sur con -----y al occidente con -----(Ver mapa 2 Delimitaciones de la UMF). La tabla 4 presenta la localización geográfica del predio.

Tabla 4. Localización geográfica del predio

COORDENADAS EXTREMOS			
Planas Magna Bogotá		Geográficas WGS 84	
Este	Norte	Latitud	Longitud
1176332	754900	2°22'43.54"N	72°29'32.41"W
1177652	755500	2°23'03.05"N	72°29'22.04"W
1177550	756500	2°23'35.56"N	72°28'52.94"W
1176250	756120	2°23'23.24"N	72°29'35.02"W

Fuente: Proyecto

2.2 Antecedentes del bosque a aprovechar

Comprende un área de bosque de 31,30 ha, con intervención dada a la demanda de productos maderables del mismo predio, con presencia de claros producto de la dinámica natural. Doseles promedio de 20 metros y algunos árboles emergentes de alrededor de 25 a 30 m de altura. De acuerdo con los datos aportados por el propietario del predio el área objeto de aprovechamiento no ha sido recientemente (aproximadamente 25 años), a un aprovechamiento intensivo bien sea para la extracción de algún tipo de madera u otros subproductos del bosque.

2.3 Clima

El clima de la Vereda Unión Baja se toma en función de la información reportada en las estaciones de El Trueno y San José del Guaviare, obtenida del documento del Plan de Ordenamiento Territorial del departamento del Guaviare. De acuerdo a Holdrige en la región predominan las características de Bosque Húmedo Tropical (bh-T). El clima predominante se clasifica como “Afi”, “tropical lluvioso”, sin estacionalidad muy marcada de la precipitación durante todo el año (IGAC, 1995).

2.4 Suelos

De acuerdo a PRORADAM (1.979), el área bajo estudio pertenece a suelos de las superficies de origen sedimentario; desarrollados en la superficie de denudación conocida como paisaje de “lomeríos”. Se caracterizan además por presentar un relieve que varía, de acuerdo con el grado de disección, desde plano y ligeramente ondulado hasta muy ondulado y quebrado, con alturas de 10m a 50m con respecto al nivel de los ríos. Estos suelos se han derivado a partir de sedimentos arcillosos del Terciario y muestran características de oxisoles e inceptisoles óxicos principalmente suelos ácidos, con porcentaje de aluminio Alto, porcentaje de materia



orgánica bajo, capacidad de intercambio catiónico baja, bases intercambiables relación calcio magnesio de considerada normal y valores en los elemento menores bajos.

La fertilidad de estos suelos en general es baja, dado que la pobreza en nutrimentos para las plantas de los materiales de origen es notoria y asociada a la alta concentración de aluminio, los cuales se presentan como limitantes importantes para el normal crecimiento y desarrollo de las raíces.

2.5 Contexto social

2.5.1 Aspectos socioeconómicos

La unidad de manejo forestal La Fortaleza, ubicada en la Vereda Unión Baja hace parte del área rural del municipio de San José del Guaviare. Las características sociales y económicas de la región, corresponden a un desarrollo urbano sin industrialización, donde la principal actividad económica es el comercio organizado en doble vía, generando el 35% de los puestos de trabajo, el sector público ofrece algo más del 25% de los empleos directos; la informalidad (la actividad económica del “rebusque”) y la pequeña empresa han aumentado con los fenómenos del desplazamiento y las fumigaciones de los cultivos ilícitos en el departamento y su fenómeno de expansión urbana en general, y representa el 40% de las fuentes de trabajo local.

2.5.2 Población

El Municipio de San José del Guaviare tiene en su Cabecera Municipal una población de 34.698 habitantes (SISBEN Municipal, 2008) distribuidos en 7.543 familias nucleares con un promedio de 4.6 persona por familia asentadas en 31

barrios de esta población el 49.93% son mujeres y el 50.07% hombres. (Base de datos del SISBEN 2.008).

La población estimada para el resto del territorio municipal es de 22.146 habitantes distribuidos en 145 veredas legalmente constituidas y reconocidas, 10 interveredales, dos (2) corregimientos en proceso de creación y doce (12) resguardos indígenas.

2.5.3 Servicios públicos

Tabla 5. Información sobre servicios públicos

ITEM	SI	NO	Descripción
Acueducto		X	Tanque de almacenamiento
Alcantarillado		X	Letrinas
Energía eléctrica		X	No existen redes ni plantas eléctricas
Vías de comunicación	X		Carreteable denominado Trocha Ganadera. Es una vía terciaria donde su estado varía de acuerdo a las condiciones climáticas que al momento estén presentes
Telecomunicaciones	X		Público
Escuelas		X	
Colegios		X	
Centro de salud		X	
Brigadas de salud	X		Cada 6 meses

Fuente: Proyecto

2.5.4. Economía local

La base de la economía de la vereda Unión Baja es la agricultura, que principalmente es de autoconsumo, no se generan excedentes para su comercialización. Los cultivos que más predominan son plátano, yuca, maíz, frutales como chontaduro, mango y guayaba, cítricos como naranja y limón, es así como, el aprovechamiento de los recursos forestales se ve como una alternativa para complementar su economía.

Tabla 6. Productos y servicios del bosque

PRODUCTOS	SI	NO
Maderables	X	
No maderables	X	
Servicios ambientales	X	
Servicios culturales		X
Servicios recreativos		X

Fuente: Proyecto

3. CARACTERIZACION ECOLOGICA, FLORISTICA Y DETERMINACION DE LA OFERTA FORESTAL

3.1 Tipo de bosque

Según Proradam (1979) la zona de estudio corresponde a la unidad fisiográfica (B), bosques de superficies planas o ligeramente disectadas. El bosque corresponde a la unidad de ecosistema Bosque Medio Denso (BMD muy húmedo en planicie amazónica ondulada (Romero et al, 2004). La vegetación dominante está compuesta por árboles que alcanzan diámetros superiores a los 40 cm y alturas que oscilan entre 25 y 30 m; los fustales son bien desarrollados con abundancia de bejucos, lianas y epifitas. En un gran número de árboles se presentan bambas que alcanzan alturas hasta de 2 m (Ver mapa 3 Coberturas vegetales).

3.2 Composición florística

3.2.1 Muestreo forestal y Levantamiento de la información

- Diseño de muestreo: Para el estudio de la composición florística, se realizó un inventario estadístico con muestreo sistemático en fajas iguales (Ver Mapa 4 Diseño del inventario estadístico), teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
 - La preubicación de las parcelas permite conocer con detalle las áreas de bosque y proyectar los aspectos logísticos y operativos del posterior censo.
 - No se considera estratificar el muestreo ya que desde el punto de vista eco sistémico, la totalidad de los sitios corresponde a BMD muy húmedo en planicie amazónica ondulada. De otra parte, de acuerdo a los observado en trabajos anteriores (EPA 2007, SINCHI 2007 -2009), la estructura vertical de la vegetación

natural ha sido alterada de manera notable, por lo cual tampoco es aplicable este método de muestreo.

- Tamaño de la muestra e intensidad de muestreo: fue de 1.2 hectáreas distribuidas en 12 parcelas de 0.2 hectáreas cada una.

Para el cálculo del número de parcelas a levantar en el muestreo, se empleó el modelo estadístico desarrollado por el Instituto SINCHI en diversos trabajos en la amazonia colombiana, así.

$$N=t^2 \times S^2 \times P^2 / E^2$$

Dónde:

N: Numero de parcelas

P: Proporción del área y la Finca en el total a muestrear

S: Varianza del número de especies por parcela

t: Valor de la tabla T Student para 5 grados de libertad

E: Error máximo permisible

Con un error permisible de 15 % y una confiabilidad de 95 %, el área de muestreo calculada fue:

Tabla 7. Área de muestreo y parcelas levantadas

ID	USUARIO	AREA INVENTARIADA (ha)	AREA DE MUESTREO (ha)	PARCELAS 2000 m ²
145	PEDRO PINZON	31,30	1,25	12

Fuente: Proyecto

- 
- Forma y tamaño de las unidades de muestreo: Se establecieron parcelas de forma rectangular de 100 metros de largo y 20 metros al lado y lado, para un tamaño de parcela de 0.2 hectáreas (Ver Mapa 4 Diseño del inventario estadístico).
 - Registro de la información: En cada parcela se censaron los árboles con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm y se obtuvo la muestra vegetal correspondiente para la determinación taxonómica, además de los datos de altura total y altura comercial. El registro de datos se llevó en formatos previamente diseñados. Para el trabajo de campo se contó con el equipo técnico del proyecto, el propietario de la unidad de manejo como conocedor de las especies vegetales y dos trocheros conocedores de la zona (Anexo 2 Formato de registro de datos).
 - La determinación taxonómica del material colectado se realizó en el Herbario Amazónico Colombiano COAH del Instituto SINCHI, Bogotá, haciendo uso de literatura especializada (Gentry, 1993) y el apoyo de especialistas cuando se requirió. La identificación se realizó hasta la categoría más asequible que se pudo, debido a que gran parte de las muestras se encontraban en estado juvenil y estéril, posteriormente fueron ingresadas a la colección general del Herbario Forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en Bogotá, como material de referencia en posteriores investigaciones y soporte técnico de la información generada en el proyecto. La identificación taxonómica de las especies vegetales es de suma importancia para un adecuado plan de manejo, porque nos permite conocer a mayor profundidad cada individuo registrado.

3.2.2 Procesamiento de la información

Con los datos obtenidos en el inventario estadístico y la identificación taxonómica de las especies colectadas se realizó el análisis de la composición florística mediante el cálculo de la abundancia, frecuencia, dominancia e índice de valor de importancia de cada una de las especies encontradas en el bosque (Tabla 8).

Los cálculos se realizaron teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

- La composición florística, es el análisis del porcentaje de géneros, especies y familias halladas en el muestreo de un área determinada (Melo, 1997).
- La abundancia, es el número de árboles por especie. La abundancia relativa se expresa en porcentaje y se define como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en el muestreo (Melo, 1997).

$$Ab \% = (N^{\circ} \text{ Individuos por especie} / N^{\circ} \text{ total de individuos}) \times 100$$

- La frecuencia, es la existencia o falta de una determinada especie en una parcela de muestreo. La frecuencia relativa de una especie se calcula como el porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies (Melo, 1997).

$$Fr \% = (Fr \text{ absoluta especie} / Fr \text{ absolutas totales}) \times 100$$

- La dominancia o grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en % (Melo, 1997).

$$Dm \% = (Dm \text{ absoluta especie} / Dm \text{ absolutas totales}) \times 100$$

- El índice de Valor de Importancia (I.V.I.), es el resultado de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa para cada especie. Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del tipo de bosque correspondiente. La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugiere la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica. Su valor máximo es de 300% (Melo, 1997).



Familia	Nombre de la especie		Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
	Científico	Común				
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera coriácea</i>	Cabuyo	22,4	21,7	85,7	129,9
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Leche perra	7,6	11,6	85,7	104,9
APOCYNACEAE	<i>Himatanthus articulatus</i>	Platanote	5,4	4,5	57,1	67,0
MIMOSACEAE	<i>Inga</i> spp.	Guamo	5,4	5,1	100,0	110,5
CAESALPINIACEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Algarrobo	4,9	5,2	58,1	68,2
EUPHORBIACEAE	<i>Discocarpus</i> cf. <i>Spruceanus</i>		4,9	5,2	57,1	67,2
FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	Tres tablas	4,0	3,7	42,9	50,6
VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	Milpo	4,0	3,9	57,1	65,1
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera</i> spp.	Carne vaca	4,0	4,5	85,7	94,3
EUPHORBIACEAE	<i>Mabea</i> sp.		4,0	3,2	42,9	50,1
VIOLACEAE	<i>Rinorea paniculata</i>		4,0	3,7	42,9	50,6
FLACOURTICEAE	<i>Lindackeria paludosa</i>		3,1	4,4	57,1	64,7
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreum</i>		2,7	1,9	42,9	47,5
BURSERACEAE	<i>Protium</i> spp.	Naranjillo,	2,7	3,3	42,9	48,8



		cariaño				
MELIACEAE	<i>Trichilia</i> spp.		2,7	2,6	42,9	48,2
FABACEAE	<i>Calliandra</i> spp.		2,2	2,1	42,9	47,2
CRHYSOBALANACEAE	<i>Hirtella</i> spp.		2,2	1,3	28,6	32,2
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> spp.	Caimo	2,2	3,0	42,9	48,1

Tabla 8.
Composi
ción
florística
de la
Unidad
de
Manejo
La

Fortaleza-Vereda Unión Baja

Familia	Nombre de la especie		Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI
	Científico	Común				
MYRISTICACEAE	<i>Virola</i> spp.	Sangre toro	2,2	1,5	14,3	18,0
FABACEAE	<i>Andira</i> spp.		2,2	1,1	42,9	46,5
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba</i> spp.		1,8	1,9	42,9	46,5
MELASTOMATACEAE	<i>Bellucia grossularoides</i>		1,3	1,4	14,3	17,0
FLACOURTICEAE	<i>Casearia</i> spp.		1,3	1,1	42,9	45,3
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Lechoso	0,9	1,2	28,6	30,7
SIMAROUBACEAE	<i>Simaoruba amara</i>	Machaco	0,9	0,7	28,6	30,1
VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia</i> spp.		0,9	0,6	14,3	15,7
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> spp.		0,4	0,3	14,3	15,0
NYCTAGINACEAE	<i>Neea</i> spp.		0,4	0,3	14,3	15,0
MIMOSACEAE	<i>Parkia aff multijuga</i>	Llovisno, dormidero	0,4	1,0	14,3	15,8
VIOLACEAE	<i>Rinorea</i> spp.		0,4	0,2	14,3	14,9
HUGONIACEAE	<i>Roucheria</i> spp.		0,4	0,3	14,3	15,0
FABACEAE	<i>Swartzia</i> spp.		0,4	0,2	14,3	15,0
DICHAPETALACEAE	<i>Tapura</i> spp.		0,4	0,4	14,3	15,1
COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i> spp.	Macano, granadillo	0,4	0,7	14,3	15,4



BURSERACEAE	<i>Tetragastris</i> spp.		0,4	1,1	14,3	15,9
BURSERACEAE	<i>Trattinnickia aspera</i>		0,4	0,5	14,3	15,2

Fuente: Proyecto

3.2.3 Evaluación de resultados

En el área de estudio, se registraron un total de 223 individuos, representados en 22 familias y 35 especies en las doce parcelas muestreadas. Las familias más representativas en número de especies fueron Fabaceae (4), Burseraceae (3), Moraceae (2), Flacourtiaceae (2), Melastomataceae (2), Euphorbiaceae (2), Mimosaceae (2), Myristicaceae (2), Violaceae (2) y Vochysiaceae (2). Nueve especies representan a las especies con el mayor peso ecológico dentro del bosque (Tabla 9).

Tabla 9. Especies con mayor peso ecológico en la unidad de manejo La Fortaleza

Familia	Nombre de la especie		IVI
	Científico	Común	
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweillera coriácea</i>	Cabuyo	129,9
MIMOSACEAE	<i>Inga</i> spp.	Guamo	110,5
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Leche perra	104,9
MYRISTICACEAE	<i>Iryanthera</i> spp.	Carne vaca	94,3
CAESALPINIACEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Algarrobo	68,2
EUPHORBIACEAE	<i>Discocarpus</i> cf. <i>Spruceanus</i>		67,2
APOCYNACEAE	<i>Himatanthus articulatus</i>	Platanote	67
VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	Milpo	65,1
FLACOURTICEAE	<i>Lindackeria paludosa</i>		64,7

Fuente: Proyecto

3.2.4 Definición de especies de interés para el aprovechamiento y manejo

Para la selección de las especies de interés el equipo técnico del proyecto realizó sesiones de trabajo junto con el propietario del predio, con el fin de concertar las especies que serían objeto de inventario al cien por ciento, para ello se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Alto Índice de valor de Importancia IVI
- Interés del Usuario
- Usos de las especies de mayor peso ecológico

De las sesiones de trabajo se concluyó que las especies de uso tradicional maderable presentan mínimas ocurrencias y que las especies con alto índice de valor de importancia tienen poco valor comercial y uso desconocido en los mercados locales y nacionales. Por lo tanto, se define que por su valor comercial, usos conocidos en los mercados locales y nacionales, un peso ecológico representativo dentro del bosque y el interés del propietario, las especies algarrobo y milpo compongan la base para el plan de manejo y aprovechamiento (Tabla 10).

Tabla 10. Listado de las especies seleccionadas para el aprovechamiento

Familia	Nombre de la especie		Usos	Requerimientos de luz
	Científico	Común		
CAESALPINIA CEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Algarrobo	Maderable	Se beneficia con la sombra en edad juvenil, pero en edad adulta requiere de buena iluminación.
VOCHYSIACE AE	<i>Erismia uncinatum</i>	Milpo	Maderable	Se beneficia con la sombra en edad juvenil, pero en edad adulta requiere de buena iluminación.

Fuente: Proyecto

3.3. Inventario forestal al cien por ciento

3.3.1 Diseño

Para la realización de los inventarios forestales al cien por ciento se evaluaron diferentes metodologías¹, de las cuales se optó por la utilización del sistema de fajas paralelas, dado que es el mecanismo básico fiable para cubrir la UMF en forma rápida y a costos razonables.

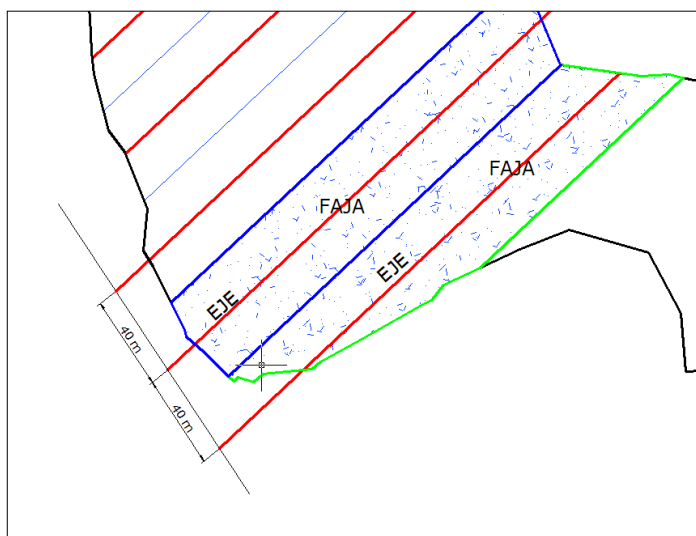
En muchas de las metodologías usadas, se presentan la subdivisión en bloques y subbloques de la masa boscosa, lo que implica un aumento en la complejidad de la numeración. Desde el punto de vista práctico, esta subdivisión se debe realizar en la fase de aprovechamiento, de acuerdo a la identificación de posibles cuarteles del ciclo de cortas, esto aunado a la circunstancia de que un posible aprovechamiento no será inmediato y se incurriría en costos innecesarios de señalización.

3.3.2 Trazado e identificación de fajas

En total se delimitaron 19 ejes de longitudes variables entre 110 y 405 metros con un ancho de faja de 40 metros. El eje corresponde al centro de la faja como se ilustra en la figura 1.

¹ Ministerio de Ambiente, Acofore OIMT 2002.

Figura 1. Distribución de fajas inventario al cien por ciento

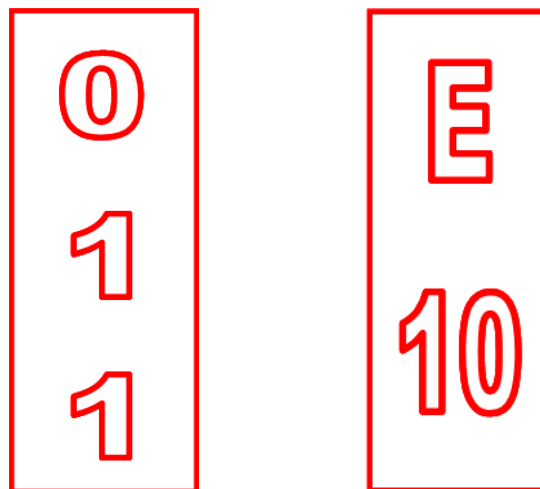


Fuente: Proyecto

- La marcación de árboles y el levantamiento de la información se realizaron usando el mapa del diseño del inventario previamente elaborado (Ver mapa 5 Diseño del Inventario cien por ciento).
- El equipo técnico del proyecto visitó el sitio con el fin de localizar y dar las indicaciones al personal de apoyo de campo para la apertura de las fajas de acceso. Los materiales usados en el procedimiento fueron:
 - ❖ Brújula
 - ❖ Jalones de señalización
 - ❖ Vinilo
 - ❖ Cinta métrica
 - ❖ Machetes

- Forma del área inventariada, accesibilidad perimetral y movilidad interna, los accidentes geográficos de referencia para la orientación. En general se puede afirmar que los ejes se disponen perpendiculares al lado del área de inventario que tenga mejor acceso. En este caso, la orientación de los ejes fue sur occidente-nororiente, siguiendo la dirección de referencia de un área de plantación de chontaduro, contigua al área forestal de interés (Ver mapa 5 Diseño del Inventario cien por ciento).
- Cada eje de inventario fue señalado mediante la ubicación de una placa que se fijó sobre un espécimen de fuste tal que permitió asegurarla mediante puntillas a una altura de 1.5 metros y complementada por un listón plástico de color vivo. Las dimensiones de la placa fueron de 15*20 cm (Figura 2).

Figura 2. Modelo señalización de individuos y ejes



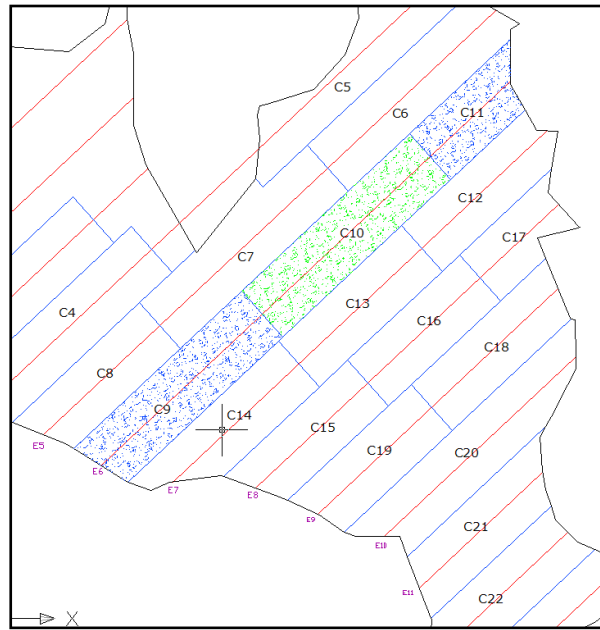
Numeración individuos Numeración Ejes

Fuente: Proyecto

3.3.3 Toma de datos dasométricos

- Cada individuo inventariado fue identificado con un número consecutivo que fue registrado en la planilla diseñada para tal fin (Figura 3), mediante un recorrido en forma de espiral desde cada extremo del eje optimizando los recorridos necesarios.
- Dado que los objetivos del inventario forestal corresponden a la determinación de la oferta maderable de las especies objeto de aprovechamiento, las variables a medir fueron: altura comercial, altura total y diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 10 cm. El registro de datos se realizó en formatos previamente diseñados (Anexo 3 ver formatos de registro de datos).
- Cada ejemplar de interés se marcó con un número consecutivo según se avanzó en el recorrido.
- Para fajas de longitud superior a 300 metros, se efectuó la separación en cuadrantes o partes de faja de 100 a 150 metros, esto con el fin de facilitar la localización de áreas según el número de individuos a aprovechar y la posterior planificación de la unidad de corta (Figura 3).

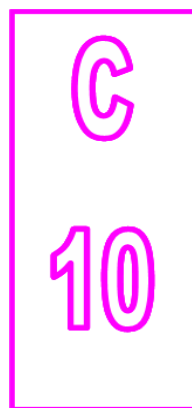
Figura 3. Distribución de Cuadrantes



Fuente: Proyecto

De acuerdo a cada segmento en los diferentes ejes, se señalizó su inicio con placas como la que se ilustra en la Figura 4.

Figura 4. Señalización de Cuadrante



Fuente: Proyecto

- En el área de trabajo se presenta la necesidad de excluir una franja denominada efecto de borde que comprende 30 metros en el perímetro de la UMF compuesta por la zona de protección de Caño Mico y la zona de transición entre la UMF y otras coberturas del predio dedicadas a la agricultura y ganadería que en ocasiones han sido afectadas por quemas y no presentan oferta apreciable (Ver mapa 5 Diseño del Inventario cien por ciento), esta área suma un aproximado de 12.06 ha, quedando una superficie neta de inventario de 20.21 hectáreas.

3.3.4. Procesamiento de la información

La información obtenida correspondió a los formatos diligenciados en campo (Anexo 3 ver formatos de registro de datos), los cuales se transfirieron a hojas de cálculo para efectuar los correspondientes cálculos de las variables de consideración:

- **Altura comercial-Hc:** Calculada en campo
- **Área basal-AB:** Proyectada según el DAP
$$AB= 3.1416 \cdot DAP \cdot DAP / 4$$
- **Factor Forma ffb:** Factor de variación según si el fuste del individuo se asemeja a un cono truncado. Depende de la altura comercial Hc y el DAP.
$$ffb=(0,97983-0,08471 \cdot AB-0,01327 \cdot Hc)$$
- Esta fórmula corresponde a una regresión definida para los bosques de la Amazonia Colombiana.
- **Volumen m³:** Función directa del Área basal (**AB**), el factor forma (**ffb**) y la altura comercial **Hc**.

- **Clase diamétricas:** Clasificación comúnmente aceptada para evaluar el potencial maderable de un individuo o conjunto de individuos. Se expresa en números romanos y se agrupan en rangos cada 10 cm desde un DAP de 10 cm así:
 - Clase I Entre 10.00 y 19.99
 - Clase II Entre 20.0 y 29.99
 - Clase III Entre 30.0 y 39.99
 - Clase IV Entre 40.0 y 49.99

Se va asignando un nivel según el DAP. Por ejemplo para un DAP de 75.3 cm, su clase diamétricas será VII (Entre 70.0 y 79.99).

3.3.5. Evaluación de la oferta maderable

Las tablas 11 a 15 presenta la información correspondiente a la oferta maderable encontrada en la unidad de manejo La Fortaleza, para cada una de las especies seleccionadas para el aprovechamiento.

Tabla 11. Número de Árboles, Área Basal y Volumen encontrado por clases diamétrica para la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia*).

Clase Diamétrica	NA	% NA	AB (m ²)	% AB	VE (m ³)	% VE
I	1	1,12	0,009	0,06	0,060	0,04
II	9	10,11	0,479	3,05	3,916	2,52
III	21	23,60	2,123	13,53	20,812	13,38
IV	28	31,46	4,436	28,27	42,388	27,25
V	16	17,98	3,637	23,18	36,158	23,25

VI	10	11,24	3,287	20,95	33,784	21,72
VII	4	4,49	1,718	10,95	18,426	11,85
TOTAL	89	100	15,69	100	155,54	100
NA=Número de árboles encontrado AB= Área basal VE=Volumen						

Fuente: Proyecto

Tabla 12. Número de Árboles, Área basal y Volumen proyectado a aprovechar por clase diamétrica a partir del Diámetro Mínimo de Corta para la especie Algarrobo (*Hymenaea oblongifolia*).

Clase Diamétrica	NA	AB (m²)	VPA (m³)	% VPA
IV	28	4,436	42,388	27,25
V	16	3,637	36,158	23,25
VI	10	3,287	33,784	21,72
VII	4	1,718	18,426	11,85
TOTAL	58	13,08	130,76	84,07
NA=Número de árboles AB=Área basal VPA=Volumen proyectado aprovechar				

Fuente: Proyecto

Diámetro mínimo de corta DMC= 40cm

Número de individuos aprovechables= 58

Volumen bruto en pie aprovechable (VPA)= 103,756(m³)

Volumen proyectado según eficiencia promedio (40% del VPA)= 84,07%

Tabla 13. Número de Árboles, Área Basal y Volumen encontrado por clases diamétrica de la especie milpo (*Erismia uncinatum*).

Clase Diamétrica	NA	% NA	AB (m ²)	% AB	VE (m ³)	% VE
II	3	5,17	0,136	0,70	1,088	0,53
III	8	13,79	0,823	4,21	7,204	3,54
IV	10	17,24	1,707	8,73	15,600	7,66
V	11	18,97	2,762	14,13	28,911	14,19
VI	7	12,07	2,400	12,28	25,555	12,54
VII	4	6,90	1,881	9,63	19,640	9,64
VIII	8	13,79	4,550	23,28	45,451	22,31
IX	3	5,17	2,137	10,93	22,035	10,82
X	2	3,45	1,630	4,17	13,380	6,57
XI	1	1,72	1,060	5,42	10,85	5,33
XII	1	1,72	1,273	6,51	13,99	6,87
TOTAL	58	100	20,360	100,00	203,71	100,00
NA =Número de árboles			AB = Área basal			
VE =Volumen encontrado						

Fuente: Proyecto

Tabla 14. Número de Árboles, Área basal y Volumen proyectado a aprovechar por clase diamétrica a partir del Diámetro Mínimo de Corta para la especie milpo (*Erismia uncinatum*).

Clase Diamétrica	NA	AB (m ²)	VPA (m ³)	% VPA
V	11	2,762	28,911	14,19
VI	7	2,400	25,555	12,54
VII	4	1,881	19,640	9,64
VIII	8	4,550	45,451	22,31
IX	3	2,137	22,035	10,82
X	2	0,815	13,380	6,57
XI	1	1,06	10,85	5,33
XII	1	1,27	13,99	6,87
TOTAL	37	17,694	179,81	88,27
NA =Número de árboles AB = Área basal VA =Volumen proyectado aprovechar				

Fuente: Proyecto

Diámetro mínimo de corta (DMC)= 50 cm

Número de individuos aprovechables= 37

Volumen bruto en pie aprovechable (VPA)= 179,81 m³

Volumen proyectado según eficiencia promedio (40% del VPA)= 88,27 %

El volumen neto a aprovechar descontando las pérdidas con una eficiencia del 40% del volumen bruto es de ciento diecinueve coma setenta y tres metros cúbicos (119,73 m³), a partir de 40 cm de DAP, correspondiente a noventa y cinco (95) individuos para las dos especies forestales que se reportan en la tabla 14.

Tabla 15. Volumen encontrado vs. Volumen a aprovechar para las dos especies.

Nombre de la especie		NA	VE(m ³)	VA(m ³)
Científico	común			
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Algarrobo	58	155,54	48,81
<i>Erismia uncinatum</i>	Milpo	37	203,71	71,92
Total		95	359,25	119,73
NA=Número de árboles VE=Volumen encontrado VA=Volumen aprovechar				

Fuente: Proyecto

4. PLANIFICACION UMF

4.1 Zonificación Forestal

La zonificación de la unidad de manejo forestal, se llevó a cabo teniendo en cuenta la clasificación de áreas forestales definidas en el decreto 2811 de 1974 así:

Áreas Protectoras

Áreas Productoras

Áreas Protectoras –Productoras

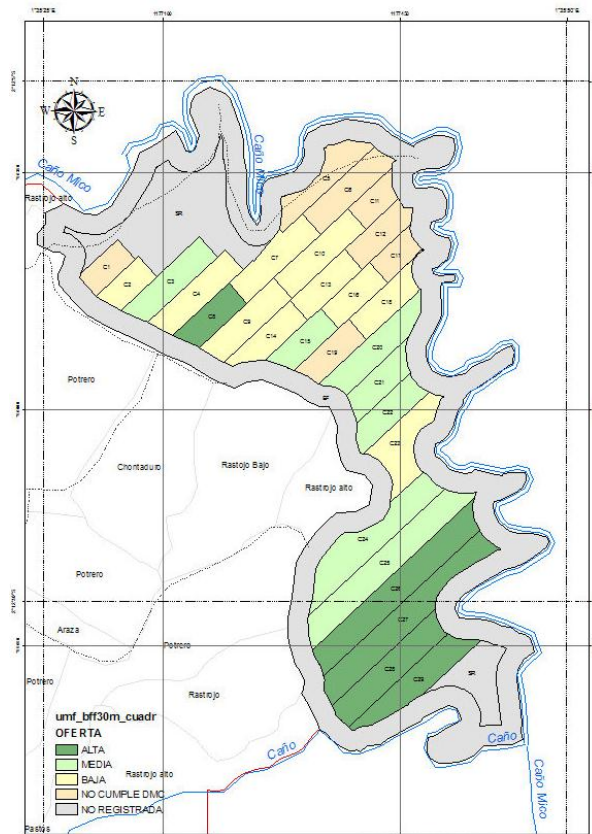
Estas se definieron con base en los siguientes parámetros:

- Áreas de ronda de caños y nacimientos de agua: 30 m según artículo 83 CNRN.
- Oferta y presencia: Oferta de individuos aprovechables de las especies de interés por cuadrante identificado. Para los datos procesados de la UMF La Fortaleza se tiene, Tabla 16:

Tabla 16. Oferta y Presencia de individuos aprovechables

Grado	Rango (NA por cuadrante)
ALTO	7 o más
MEDIO	De 4 a 6
BAJO	Menor a 4
NA: No. árboles	

La Figura 5 presentan la oferta forestal para cada cuadrante



Fuente proyecto

Los parámetros se evaluaron con base en la matriz que se presentan en la tabla 17.

Tabla 17. Áreas forestales y oferta de especies de interés

Categorías	Áreas de ronda 30 m	Oferta especies de interés
Productor	No incluidas	Media o alta
Protector-Productor	No incluidas	Baja o media
Protector	Incluidas	Sin Oferta

- El parámetro pendiente es homogéneo para la totalidad del área, por lo cual no es evaluado. La pendiente media de la UMF es menor al 3%.
- Presencia de especies amenazadas, únicas o en vía de extinción, según los cuadrantes identificados. De acuerdo a la caracterización florística, no se registran especies en estas categorías.

De acuerdo a la evaluación realizada, la distribución de áreas forestales en la UMF La Fortaleza es, producción 4.4 hectáreas, un 13.6% del área total, mientras que la categoría protectora corresponde al 54.2 de la UMF ya que en su mayoría presenta oferta baja o no registrada (17.45 ha). Finalmente las áreas mixtas cubren el 32.3% del total evaluado, es decir, 10.43 hectáreas (Tabla 18) (ver mapa 6 Zonificación de la UMF).

Tabla 18. Distribución de áreas forestales en la UMF La Fortaleza

Categoría	Área ha	% Área
Productora	4,40	13,6
Protectora	17,45	54,2
Protectora-Productora	10,43	32,3
Total	32,28	100,0

Fuente: Proyecto

4.2. Unidad y Plan de corta anual

La unidad de corta se distribuirá en dos (2) unidades, una por año. A su vez cada unidad de corta estará compuesta por dos cuarteles o bloques correspondientes a la agrupación de cuadrantes de inventarios (Ver mapa 7 Planificación de la UMF). En la tabla 19 se presentan las proyecciones de volumen neto a aprovechar por año descontando las pérdidas con una eficiencia del 40% del volumen bruto.

Tabla 19. Distribución de las Unidades de corta y volumen neto a aprovechar

Unidad Corta	Área Unidad corta (ha)	Cuartel	Área Cuartel (ha)	Milpo (<i>Erisma uncinatum</i>)		Algarrobo (<i>Hymenaea oblongifolia</i>)	
				No. Individuos	Volumen (m³)	No. Individuos	Volumen (m³)
1	7,43	1a	3,72	6	11,71	11	9,99
		1b	3,71	7	12,24	16	13,43
TOTAL AÑO 1				13	23,94	27	23,42
2	7,40	2a	3,42	3	3,96	12	8,37
		2b	3,98	21	44,02	16	17,02
TOTAL AÑO 2				24	47,98	28	25,39

Fuente: Proyecto

4.3 Vías de extracción

Según las condiciones topográficas de la zona no se presentan limitantes para el aprovechamiento, el transporte menor se realizará utilizando los caminos abiertos por el usuario y definidos en el bosque, los cuales son conocidos por todos los trabajadores relacionados con el aprovechamiento forestal, de tal manera que se genere el menor impacto posible sobre la vegetación, especialmente sobre la regeneración natural (Ver mapa 7 Planificación de la UMF). La tabla 20, presenta los tipos de vías y longitudes de la UMF La Fortaleza

Tabla 20. Tipos de vías de la UMF La Fortaleza

Tipo de Vía	Longitud (m)
VIA 1. Transporte mayor	1631,03
VIA 2. Transporte menor UMF - Sitio de Acopio	1650,31
VIA 3. Cabeceras, Cuarteles	864,06
VIA 4. Internas Cuarteles	3934,81

Fuente: Proyecto

- Vías tipo 1: Transporte Mayor son ya existentes en el predio la Fortaleza, inician en el sitio de acopio y conectan con la vía veredal Las Acacias – Simón Bolívar, para posteriormente conducir a la carretera nacional hacia San José del Guaviare.
- Vías tipo 2: Transporte menor UMF al sitio de acopio, debe ser adecuadas no requieren remoción de tierras corresponden a senderos preexistentes por áreas de potreros y cultivos permanentes de uso regular en la finca.
- Vías tipo 3 y 4: Corresponden a senderos de extracción y acopio menor en la UMF, no implican la remoción de tierras ni la implementación de puentes o estructuras de contención de tierras. Su ancho no supera los 3 metros.

4.4 Sitios de acopio y campamentos

Se dispondrá de un sitio de acopio existente en el cobertizo anexo al beneficiadero de caucho ya construido en la finca, donde se depositará la madera, localizado cerca de la vivienda del propietario (Ver mapa 7 Planificación de la UMF) y al carretable denominado Trocha Ganadera para su posterior transporte mayor. No es necesaria la construcción de

un campamento para el alojamiento del personal, debido a que todo el personal forestal vive en la zona.

5. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO

5.1 Labores de aprovechamiento

Para obtener los mayores rendimientos en el momento del aprovechamiento de los árboles seleccionados se realizarán las siguientes actividades:

- Corte de lianas: se efectuara tres meses antes del aprovechamiento con el fin de eliminar obstáculos en el apeo de los árboles a aprovechar y para disminuir el impacto sobre el bosque. Cuando se identifique la presencia de muchos bejucos que estén amarrando el tronco a aprovechar, se trozaran con machete, mediante dos cortes, uno arriba a una altura que quede al alcance del trabajador y otro en la base del bejuco. Igualmente, si las copas de los árboles a aprovechar están entrelazadas con bejucos leñosos, estos se cortaran, de manera que las copas queden libres para evitar que con la caída del árbol se dañen las copas de otros árboles. Los árboles cuyas copas están muy amarradas a las de otros árboles no se seleccionaran para ser aprovechados (Linares y Venegas, 2007).
- Evaluación y preparación de los árboles a cortar: se evaluará el tamaño de la copa, distribución de las ramas, forma y posición del tronco, altura, bifurcación, obstáculos alrededor; para planear la forma del corte y las precauciones que se deben tener para establecer la dirección de caída. Se realizará la limpieza del fuste de lianas y ramas que dificulten las labores de dimensionamiento y troceo del fuste. Los árboles huecos, deformes y con pudriciones no se seleccionaran para ser aprovechados.
- Preparación de vías de escape: en cada árbol se realizara la limpieza de la base con el fin de facilitar el trabajo, aumentar el rendimiento y evitar accidentes. La

apertura de la ruta de escape se realizara una vez se corte y se retiren del suelo toda la vegetación leñosa, las ramas y piedras que estén alrededor del fuste (Linares y Venegas, 2007).

- Operaciones de tumba, descope y trozado: se realizara una tumba dirigida con el fin de proteger la seguridad del personal, la integridad del fuste y la vegetación circundante. La caída de los árboles se direccionara orientando las copas de los árboles a cortar para que cualquier daño quede concentrado en un área específica, en lo posible en un área plana que facilite el trabajo de desrame, despunte, troceo y aserrado, siguiendo las recomendaciones de Linares y Venegas (2007):
 - La tumba se realizará mediante la técnica de la tala dirigida, que consiste en controlar la caída del árbol mediante tres tipos de corte:
 - Apertura de la boca a 20 cm del suelo y a una profundidad en el tronco de aproximadamente un tercio del diámetro del árbol.
 - Delimitación de la bisagra, el cual debe acercarse al 10% del diámetro del árbol y
 - Corte de tumba orientado a 30 cm de suelo y a una profundidad de hasta la mitad del tronco.
 - Desrame y Troceo
El desrame se realizara por medio de motosierra, iniciando desde la parte basal del fuste hasta el ápice, las ramas grandes y gruesas se cortaran en dos partes para evitar accidentes y evitar la hendedura de la madera. Para el aserrío se utilizará un marco guía, el cual se vale de un sistema adaptado a la motosierra que permite obtener un corte de mayor

homogeneidad y calidad en el acabado, favorece además, un mayor aprovechamiento de la madera, y brinda posibilidades de incursionar en mejores escenarios de mercado.

Troceo: los productos a obtener serán primordialmente bloques de 3m*30cm*20cm. Se valorará todo el fuste del árbol caído de tal manera que permita su mayor utilización, se medirán trozas de 3,20 metros, se marcará sobre el fuste las longitudes deseadas utilizando flexómetros o cintas métricas y procurando dejar trozas libres de defectos.

- Transporte: el transporte de la madera se realizara con animales de tiro (mulas) desde el sitio de apeo hasta la casa principal (beneficiadero de caucho). Se cuenta con seis mulas de carga. El transporte mayor se realizara desde el centro de acopio hasta Bogotá por un camión o carro de carga, quien recoge la madera en la casa del propietario y lo conduce a lo largo de la trocha ganadera. Una vez concluidas las operaciones de arrastre se examinara el estado de los caminos y de ser requeridas se realizarán algunas zanjas para facilitar el drenaje y guiar el agua hacia la vegetación circundante.
- Maquinaria, herramientas y equipo de trabajo: La maquinaria a usar es una motosierra de 45 caballos de hp, para la tala y troceo, cada trabajador contará con un machete. El grupo de trabajo tendrá dos ganchos para girar trozas, un marco guía, un galón de gasolina, un galón de aceite de cadena, un flexómetro, repuestos (cadenas, bujías), dos limas redondas y dos planas, cuatro cuñas, manilas, cartografía, GPS y botiquín de primeros auxilios.
- Mano de obra: el equipo de trabajo para el aprovechamiento estará conformado por un (1) aserrador, dos (2) ayudantes (cargadores o paleteros), tres (3) arrieros, una cocinera.

5.2 Manejo sostenible y tratamientos silviculturales a aplicar

Para mantener la capacidad de producción y renovación, las especies, la diversidad ecosistémica y los servicios ambientales, se aplicaran los siguientes tratamientos silviculturales²:

- **Apertura del dosel:** se aprovecharan los individuos de valor comercial con diámetro mayor o igual a 40 centímetros, eliminando lianas y limpiando el sotobosque, con el fin de favorecer la regeneración natural y el remanente de especies con diámetros menores a 40 cm.
- **Liberación:** Una vez establecida la regeneración natural, para asegurar una tasa máxima y constante de crecimiento se realizara la liberación de los fustales de las especies deseables, de la competencia de individuos de especies no deseables, con el fin de fomentar por medio de la eliminación de competencia, el desarrollo de los árboles seleccionados para una cosecha posterior.
- **Enriquecimiento:** se realizara una producción en vivero de las dos especies a aprovechar, para lo cual las semillas o brinzales se obtendrán de árboles vigorosos y de características óptimas. Posteriormente se realizará la siembra dentro del bosque y en claros mediante el sistema de fajas (carriles), como mínimo veinte individuos de cada una de las especies. Finalmente se realizara un mantenimiento contra malezas para asegurar la entrada de luz permanente de acuerdo a las necesidades de las especies.
- **Identificación y marcación de árboles semilleros:** Para efectos de conservación se dejaran individuo/ha remanentes por especie (Tabla 21). Estos individuos remanentes se identificaron en diferentes clases diamétricas, asegurándose que cumplieran con los siguientes parámetros:

² Diario Oficial Corporaciones Autónomas Regionales

- Con una relación entre altura comercial /altura total cercana a 0.8. Es decir el 80 % de la altura total es comercial.
- Mayores volúmenes de producción de semillas viables (a reevaluar en el futuro)
- Distribución homogénea en la zona de manejo. Al menos en el 50% de los cuadrantes identificados.
- Características morfológicas como buen porte y/o vigorosidad, con el fin de garantizar las futuras generaciones de las especies y la conservación de la superficie forestal.

Tabla 21. Georeferenciación de árboles semilleros de la UMF La Fortaleza

Nombre especie		NA	Coordenadas Geográficas		E_C
Común	Científico		N	W	
Algarrobo	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	2°23'26.14"	72°29'10.23"	E1_C1
		31	2°23'29.32"N	72°28'57.42"W	E6_C11
Milpo	<i>Erisma uncinatum</i>	15	2°23'29.87"N	72°28'58.64"	E5_C6
		124	2°23'06.76"N	72°28'56.73"W	E18_C28
NA: No. árboles			E_C: Eje_Cuadrante		

Fuente: Proyecto

6. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

6.1. Medidas para prevenir y mitigar los impactos sobre los recursos bióticos y abióticos

6.1.1 Mantenimiento de la oferta forestal

- Control de cambios de uso del suelo: Para garantizar cambios de uso del suelo, el aprovechamiento de la unidad de manejo forestal La Fortaleza será de tipo selectivo, con el fin de evitar la disminución del área boscosa, la erosión, la degradación y la pérdida de su potencial forestal. Como medida de mitigación se realizara la repoblación forestal de las zonas intervenidas con las especies objeto de aprovechamiento.
- Control de introducción de especies exóticas: no se realizará la introducción de especies vegetales diferentes a las de la composición florística del bosque. El enriquecimiento se realizara con semillas o plántulas tomadas del mismo bosque de las especies objeto de aprovechamiento.
- Control y regulación de acceso al bosque: La unidad de manejo forestal la Fortaleza es un área privada, por lo tanto solo tendrá acceso el equipo de trabajo forestal seleccionado para el aprovechamiento y la autoridad ambiental de la CDA.
- Prevención y control de incendios forestales: Se capacitara al equipo de trabajo y a la población local interesada respecto a las medidas preventivas para controlar eventuales incendios de tipo forestal en el área de manejo. Para prevenir posibles daños por acción del fuego a causa de las quemas frecuentes en la región se realizaran rondas corta fuegos de 4 metros de ancho. También se informara a los vecinos acerca de la actividad que se adelanta buscando contar con el apoyo a fin de prevenir sucesos de este tipo.

6.1.2 Operaciones de aprovechamiento

Las medidas previstas para prevenir y mitigar los impactos negativos en el área de aprovechamiento serán:

- Se evitara el descapote o construcción de nuevas vías, ya que el área cuenta con caminos abiertos por el usuario y definidos dentro del bosque, que conducen a la vía principal denominada trocha ganadera vía al municipio de San José del Guaviare.
- Para reducir el impacto en el transporte mayor y menor se seguirán los caminos definidos en el bosque y una vez terminada la extracción se realizaran labores de restauración en las áreas afectadas, mediante el sistema de enriquecimiento con especies propias del bosque.
- En el área de trabajo se excluirá una franja denominada efecto de borde que comprende 30 metros en el perímetro de la UMF compuesta por la zona de protección de Caño Mico y la zona de transición entre la UMF y otras coberturas del predio dedicadas a la agricultura y ganadería que en ocasiones han sido afectadas por quemas y no presentan oferta apreciable (Ver mapa 5 Diseño del Inventario cien por ciento).

6.1.3 Conservación de la diversidad biológica

Teniendo en cuenta la composición florística del bosque, ninguna de las especies registradas en el inventario se encuentran dentro de los parámetros de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción. Para fomentar su conservación se realizara un

aprovechamiento selectivo que garantizara la diversidad florística y se complementara con un enriquecimiento por fajas dentro de la unidad. De igual forma, se seguirán las prescripciones silviculturales propuestas, el sistema de corta definido, la marcación de los límites del área a intervenir, las vías de extracción, y se mantendrá un cierto número de árboles huésped para anidamiento de aves, no se talarán árboles con nidos y se dejarán franjas de árboles alrededor de las fuentes de agua permanentes en el bosque.

6.2 Conservación de los suelos y los recursos hídricos

6.2.1 Medidas de conservación

- Conservación de la calidad del agua: No se contaminarán las fuentes de agua con residuos fósiles, ni se efectuarán talas rasas, derribas, rocerías sobre los márgenes hídricos, el aprovechamiento solo se realizará teniendo en cuenta la marcación de los límites del área a intervenir.
- Conservación de suelos: Los residuos (aserrín, plásticos, bolsas plásticas, material no biodegradable, entre otros) producto del aprovechamiento se recogerán y se transportarán a los sitios legalmente constituidos o autorizados por la corporación CDA.

6.2.2 Medidas de restauración:

- En el área de trabajo se excluyó una franja denominada efecto de borde que comprende 30 metros en el perímetro de la UMF compuesta por la zona de protección de Caño Mico, por lo tanto las labores de aprovechamiento no afectarán las corrientes de agua de la zona.
- No se afectará área para patios de acopio o carga, ya que el propietario cuenta con el beneficiadero de caucho, antiguamente construido.

- Se aplicaran los tratamientos silviculturales propuestos para evitar o disminuir la compactación del suelo.

6.3 Manejo de residuos

- Residuos vegetales: se picaran y se dejaran en el lugar de tumba para que funcionen como nutrientes del bosque.
- Residuos fósiles y Basuras: se reciclaran, de tal manera que los desechos orgánicos se dejaran en el bosque como fuente de nutrientes y los inorgánicos como plásticos, latas, envases, entre otros, se recogerán en bolsas de color verde y las contaminadas por aceite, gasolina u otros, se almacenaran en bolsas de color rojo y se dispondrán ante la entidad encargada y con licencia ambiental otorgada por la corporación CDA para su manejo.

7. CONSIDERACIONES SOCIALES

7.1 Participación ciudadana

La comunidad de la Vereda Unión Baja, estará vincula directamente con las labores de aprovechamiento de la UMF La Fortaleza mediante los siguientes aspectos:

- Vinculación laboral de personal de la zona a la UMF La Fortaleza.
- Remuneración del personal en las actividades de aprovechamiento forestal (Tabla 22).
- Capacitaciones sobre normatividad forestal, ordenamiento, manejo y aprovechamiento forestal sostenible.

Tabla 22. Información sobre generación de empleos directos e indirectos

ACTIVIDADES	Valor por actividad	Jornales generados
Inventario estadístico		
Reconocedor		
Planillero		
Trochero		
Lavores varias		
Labores de aprovechamiento		
Planificación y ejecución		
Ingeniero forestal o Equipo técnico		
Total		

Fuente: Proyecto

7.2 Salud y seguridad industrial

El personal vinculado a las labores de aprovechamiento en la UMF La Fortaleza obligatoriamente deberá estar afiliado a riesgos profesionales y a una EPS. No se vincularan personas sin estos requisitos.

7.3. Herramientas y equipos de seguridad

El personal vinculado a las labores de aprovechamiento usara obligatoriamente el equipo de seguridad proporcionado: cascos, gafas, guantes de uso industrial y botas.

8. SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE OPERACIONES

8.1 Lista de chequeo de compromisos a adquirir por el titular del permiso de aprovechamiento.

El titular del aprovechamiento, presentará semestralmente un informe de avance sobre la ejecución del plan de manejo con los siguientes apartes:

- a) Periodo del informe
- b) Responsable del informe
- c) Localización de los linderos de la unidad de corta objeto de aprovechamiento
- d) Equipo utilizado en las operaciones de tala, troceo, descope, dimensiones de productos aserrados, transporte menor y transporte mayor
- e) Madera en bruto, aserrada y movilizada, citando las especies, volúmenes y tipos de productos
- f) Actividades de manejo realizadas
- g) Empleo directo e indirecto generado en las actividades de tala, troceo y aserrado, transporte menor y transporte mayor y manejo del bosque
- h) Identificación de los árboles semilleros seleccionados de las especies objeto de aprovechamiento
- i) Manejo y disposición de los residuos generados por el aprovechamiento

j) Medidas utilizadas para minimizar los impactos negativos

k) Conclusiones y recomendaciones

9. ANEXOS

1. Mapa 1 Localización de la UMF

2. Mapa 2 Delimitaciones de la UMF

3. Mapa 3 Coberturas vegetales

4. Mapa 4 Diseño del inventario estadístico

5. Mapa 5 Diseño del Inventario cien por ciento

6. Mapa 6 Zonificación UMF

7. Mapa 7 Planificación de la UMF

8. Anexo 1 Certificado de tradición y libertad de 1-10 -2010.

9. Anexo 2 Formato de registro de datos Inventario estadístico

10. Anexo 3 Formato de registro de datos Inventario Cien por ciento

BIBLIOGRAFIA

- Diario Oficial. Corporaciones Autónomas Regionales. 26 de Julio de 2008. Año CXLIV No. 47.062.
- Guía Técnica para elaboración de Planes de Manejo Forestal en áreas dentro de la Unidad de Ordenación. CORPOURABA.
<http://tuwikiambiental.wikispaces.com/file/view/GUIA+TECNICA+FORESTAL.pdf>

- Guías Técnicas para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques naturales. Ministerio del Medio ambiente. ACOFORE. OIMT. Bogotá. 2002
- IGAC. 1996. Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá Capítulo III. Bogotá.
- Linares, P, R y Venegas, G. 2007. Cartilla para el manejo de los bosques naturales de Tarapacá. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi. Bogotá, Colombia. 54 pp.
- MELO, O., HIGUERA, H., HUERTAS, F. 1997. Cuantificación de la diversidad florística y análisis estructural de ecosistemas tropicales. Universidad del Tolima. Facultad de. Ing. Forestal. Centro tropical Bajo Calima. 1997. 80
- MAVDT – OIMT. 2005. Guías Técnicas para la Ordenación y Manejo de Bosques Naturales. Bogotá.
- PRORADAM, 1979. La Amazonía Colombiana y sus Recursos. Bogotá
- ROMERO et al. 2004. Mapa de Ecosistemas del Orinoco Colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá. Año
- <http://guaviare.es.tl/RETORNO.htm>
- <http://www.corponariño.gov.co/>
- <http://www.natura.org.co/index>

PLAN DE MANEJO Y ENRIQUECIMIENTO FORESTAL

PLAN DE MANEJO Y ENRIQUECIMIENTO FORESTAL

1. RESUMEN

Dentro de los objetivos del marco del proyecto “Asistencia para el Ordenamiento Forestal Productivo de la Zona de Reserva Campesina del Departamento del Guaviare”-ZRCG- se planteó la necesidad de generar planes de manejo forestal con el fin de que los propietarios del bosque valoren en forma directa aspectos relacionados con los beneficios que ofrecen los bosques naturales, el manejo racional de los recursos naturales, la integración de labores de aprovechamientos a otras actividades productivas y los compromisos que adquieren en el manejo forestal de sus propios predios.

Los resultados de los inventarios forestales realizados en esta zona por el equipo técnico del proyecto, revelaron la presencia de predios con relictos de bosques que aún poseen una gran riqueza de especies de gran importancia para la continuidad de estudios de diversidad florística y la implementación de planes de manejo para su conservación, enriquecimiento y aprovechamiento, como una alternativa económica y ambientalmente sostenible, por lo tanto, se sugiere el seguimiento a largo plazo de estas áreas y de las especies reportadas en ellas.

El presente documento contiene las recomendaciones técnicas necesarias para el establecimiento de un plan de enriquecimiento de bosques secundarios en tres sitios localizados en la ZRCG, Municipio de San José del Guaviare, los cuales fueron seleccionados con base en los resultados y conclusiones generadas por el proyecto y el trabajo de concertación realizado para la definición del tipo de plan de manejo a implementarse en cada uno de los 30 predios seleccionados como UAF, con el cual se registró el interés de tres familias en dicha actividad.

2. INTRODUCCIÓN

Dentro de los objetivos del marco del proyecto “Asistencia para el Ordenamiento Forestal Productivo de la Zona de Reserva Campesina del Departamento del Guaviare (ZRCG)” se planteó la necesidad de generar planes de manejo forestal con el fin de que los propietarios del bosque valoren en forma directa aspectos relacionados con los beneficios que ofrecen los bosques naturales, el manejo racional de los recursos naturales, la integración de labores de aprovechamiento a otras actividades productivas y los compromisos que adquieren en el manejo forestal de sus predios.

En función de los resultados generados en el proyecto y como parte de los temas centrales en la promoción del desarrollo sostenible consagrados en diferentes instancias tanto multilaterales como de orden nacional y los planes de acción de entidades locales y regionales para la conservación de los bosques naturales, la reducción de los procesos de degradación de ecosistemas naturales, la mitigación de efectos negativos de prácticas agropecuarias extensivas y la acelerada disminución del estado y oferta de los suelos en zonas tropicales, se generan planes de enriquecimiento en bosques secundarios (relictos o remanentes) como una alternativa a la conservación de la diversidad biológica en la ZRCG.

El manejo sostenible de los bosques secundarios además de ser una alternativa importante para la conservación de la diversidad biológica disminuye la presión (por ejemplo la extracción de maderas) existente sobre los bosques primarios húmedos tropicales. Así mismo, los bosques secundarios tienen algunas características ecológicas, diferentes a las del bosque primario, que los hacen valiosos para la comunidad y del cual igualmente se pueden obtener muchos otros beneficios económicos, incluyendo la madera. Varios sistemas silviculturales se han aplicado para aumentar la productividad de los bosques secundarios con resultados satisfactorios y demostrando que su manejo con

criterios de sostenibilidad es una actividad viable técnica y económicamente (Gaviarúa, 1997).

En este marco el enriquecimiento de bosques secundarios en el departamento del Guaviare es una de las más promisorias alternativas de sostenibilidad tanto ambiental como económica y social para el sector campesino, por tanto a partir de los resultados obtenidos en el proyecto y el trabajo de concertación realizado para la definición del tipo de plan de manejo a implementarse en cada uno de los 30 predios seleccionados como UAF, se registró el interés de tres familias en dicha actividad, procediendo a realizar una visita que permitiera conocer la disposición de estos usuarios para con la labor.

Para la elaboración de los planes de enriquecimiento y manejo forestal de bosques naturales se retoman aspectos de experiencias en el departamento por

instituciones como SINCHI, Corporación CDA, CINDAP y por el anterior ejecutor del presente proyecto (SINERGIA), de la misma manera la descripción del área en los elementos de carácter físico y biótico y las prácticas recomendadas para la implementación y manejo.

Con el presente plan de manejo se quiere aportar a las familias y a la ZRCG un documento que contenga las recomendaciones técnicas necesarias a fin de lograr mediante su esfuerzo familiar o con el apoyo de la institucionalidad la puesta en marcha de un proyecto de conservación y uso de los bosques secundarios, consistente en el enriquecimiento de la cobertura vegetal con especies forestales para maderas finas acorde con el potencial ambiental de la zona, además de la promoción de importantes fuentes de productos no maderables.

3. OBJETIVOS

General

- Promover la conservación y gestión sostenible de los bosques secundarios existentes en predios de la zona sustraída de la reserva forestal en el departamento del Guaviare.

Específicos

- Elaborar planes de enriquecimiento y manejo forestal de acuerdo a las necesidades y realidad de la región.
- Promover en las fincas el valor, los beneficios y el manejo racional de los bosques secundarios.
- Brindar alternativas que permitan el uso sostenible de los bosques secundarios a mediano y largo plazo.

4. INFORMACIÓN GENERAL

4.1 Identificación del solicitante, nombre y ubicación administrativa de las unidades de manejo

Los tres (3) predios donde se desarrollaran las acciones se encuentran localizados en las veredas Guacamayas y Unión Baja, en el municipio de San José del Guaviare, a lo largo del carretable denominado “Trocha Ganadera” (Tabla 1).

Tabla 1. Propietarios, Nombre y Ubicación administrativa de las unidades de manejo

Nombre Propietario	Vereda	Municipio	Departamento
Pedro Emilio Olarte	Guacamayas	San José del Guaviare	Guaviare
Alicia Peralta	Unión Baja		
Cesar Poveda Cárdenas	Guacamayas		

Fuente: Proyecto

4.2 características generales de la zona de influencia del plan de manejo

4.2.1 Actividades Socioeconómicas

Del diagnóstico social y económico realizado en el marco de la ejecución del proyecto “Ordenamiento Forestal Productivo para la ZRCG”, se sustrae los aspectos considerados de mayor relevancia que dan una visión acerca de la zona de influencia de los sitios objeto de enriquecimiento forestal.

El municipio de San José del Guaviare, capital del departamento del Guaviare, está situado en la margen derecha del río Guaviare (al norte del Departamento) una de las principales arterias fluviales del sur de la región orinoquense y del país, si se considera su importancia estratégica futura que vincula la región con Venezuela y el Océano Atlántico (Corporación CDA, PFGB Diagnóstico socioeconómico fase II, 2006).

El Municipio ocupa una franja que sigue el curso de los ríos Guayabero y Guaviare, en el norte y el río Inírida en el sur, tiene una superficie de 16.178 km² que corresponde al 30% del territorio departamental, su altura promedio es de 175 metros sobre el nivel del mar, se encuentra a una distancia de Villavicencio de 278 kms. y fue fundado en 1.938 y elevado a la categoría de Municipio en 1.976 (Estadísticas Guaviare DAPG, 2.007). San José del Guaviare tiene en su Cabecera Municipal una población de 34.698 habitantes (SISBEN Municipal, 2008) distribuidos en 7.543 familias nucleares con un promedio de 4.6 per/fam asentadas en 31 barrios de esta población el 49.93% son mujeres y el 50.07% hombres (Base de datos del SISBEN 2008).

La población estimada para el resto del territorio municipal es de 22.146 habitantes distribuidos en 145 veredas legalmente constituidas y reconocidas, 10 interveredales, dos (2) corregimientos en proceso de creación y doce (12) resguardos indígenas. El acceso por vía terrestre desde la capital del país y el departamento del Meta, se lleva a cabo por la vía Bogotá-Villavicencio-Puerto Lleras- San José del Guaviare. sus condiciones han mejorado en razón a la construcción del puente interdepartamental ubicado en la zona Puerto Arturo- Concordia, sobre el río Guaviare y a la pavimentación de un 95% de la vía, también cuenta con un aeropuerto y un vuelo diario de carga y pasajeros entre San José y Bogotá D.C., además de un tráfico permanente de avionetas entre San José y Villavicencio; y tiene acceso por vía fluvial desde el Municipio de Puerto Lleras (Meta) a través de los ríos Ariari y Guaviare (Estadísticas Guaviare DAPG, 2007).

Por la ubicación geográfica del Municipio, y el desarrollo mismo del país, que se ha dado a espaldas de las regiones apartadas de los grandes centros de influencia política y económica; el desarrollo de su infraestructura física y de servicios ha sido precario, al

igual que su desarrollo económico que durante los últimos 30 años había dependido de los cultivos ilícitos.

Hoy, en virtud de las políticas de erradicación de la coca se ha comenzado un desarrollo incipiente con productos agropecuarios tradicionales como ganado bovino, especies menores, arroz, algodón, plátano, yuca, frutales y algunas perspectivas de desarrollo agroindustrial y ecoturísticas; que ubican al sector urbano de este Municipio como polo de transformación y desarrollo, e importante punto de intercambio comercial para el departamento y el sur oriente del país.

Las características sociales y económicas de esta nueva ciudad, corresponden a un desarrollo urbano sin industrialización, donde la principal actividad económica es el comercio organizado en doble vía, generando el 35% de los puestos de trabajo, el sector público ofrece algo más del 25% de los empleos directos; la informalidad (la actividad económica del “rebusque”) y la pequeña empresa han aumentado con los fenómenos del desplazamiento y las fumigaciones de los cultivos ilícitos en el Departamento y su fenómeno de expansión urbana en general, y representa el 40% de las fuentes de trabajo local.

4.2.2 Economía Local

La base de la economía de los sitios involucrados en el proceso es la agricultura, que principalmente es de autoconsumo, no se generan excedentes para su comercialización. Los cultivos que más predominan son plátano, yuca, maíz, frutales como chontaduro, mango y guayaba, cítricos como naranja y limón, por lo tanto, el aprovechamiento de los recursos forestales se ve como una alternativa para complementar su economía (Tabla 2).

Tabla 2. Productos y servicios del bosque secundario

PRODUCTOS	SI	NO
Maderables	X	
No maderables	X	
Servicios ambientales	X	
Servicios culturales		X
Servicios recreativos		X

Fuente: Proyecto

4.3 Descripción de la zona donde se efectuara el plan de manejo

4.3.1. Calidad Jurídica de los predios

La legalidad de los predios donde se quiere aplicar los planes de enriquecimiento corresponden a baldíos de la nación titulados por el antes Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA) y ahora Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), a posesiones de colonos que se fundaron desde hace más de 20 años, como es el caso de los señores Pedro Emilio Olarte, Alicia Peralta y Cesar Poveda Cárdenas.

4.3.2. Infraestructura Vial

Los sitios objeto de la planificación para la ejecución del plan de enriquecimiento están situados a lo largo del carretable denominado “Trocha Ganadera” que parte desde el casco urbano del municipio de San José del Guaviare. Este carretable es una vía terciaria variando su estado de acuerdo a las condiciones climáticas que al momento

estén presentes. Desde el eje principal por ramales que no sobrepasan los 2 kms a lo largo de la vía en ambos costados se localizan los predios.

4.4 Características Biofísicas de la zona donde se efectuara el plan de manejo

4.4.1 Climatología

La climatología de las tres veredas se toma en función de la información reportada en las estaciones de El Trueno y San José del Guaviare, obtenida del documento del Plan de Ordenamiento Territorial del departamento. De acuerdo con Holdrigue la zona por sus características se determina como Bosque Húmedo Tropical (bh-hT), el clima predominante se clasifica como “Afi”, “tropical lluvioso”, sin estacionalidad muy marcada de la precipitación durante todo el año.

4.4.2 Precipitación

El comportamiento temporal de las lluvias es tipo monomodal, presentando un pico máximo entre los meses de Mayo, Junio y Julio, con un periodo menos lluvioso bien definido correspondiente a los meses de Diciembre, Enero y Febrero, este comportamiento da una idea de la regularidad del régimen lluvioso de la zona y periodo de ocurrencia.

La precipitación media de la zona, según los registros de las estaciones de San José asciende a 2.550 mm./año en la estación de San José y de 2.692 mm/año en la estación El Trueno, con 188 y 204 días de lluvia durante el año, respectivamente.

4.4.3 Temperatura

Según los registros la temperatura promedio anual para el área es de 25,5°C, con una temperatura mínima de 20,3°C y máxima de 30,9°C. El comportamiento de la temperatura durante todo el año es bastante homogéneo (con oscilaciones anuales inferiores a los 4°C), aunque se registra un ligero aumento durante la época de menores lluvias, cuando la temperatura media alcanza en promedio los 26,3°C.

4.4.4 Humedad Relativa

La humedad relativa promedio se calculó en 84,2%, los mayores registros se presentan durante los meses de Mayo a Julio, coincidiendo con las mayores precipitaciones, mientras que en los meses secos, la humedad disminuye hasta presentar los menores valores. Los demás meses del año la humedad se mantiene prácticamente constante, cercana al promedio anual por encima del 84%.

4.4.5 Brillo Solar

Este parámetro es importante para el establecimiento de las especies en una región, debido que el desarrollo de las mismas está directamente relacionado con la cantidad de luz solar que reciben y que emplean en el proceso de la fotosíntesis.

El brillo solar depende en gran medida de la nubosidad, ya que son inversamente proporcionales, a menor nubosidad los niveles de radiación son mayores. A su vez, la nubosidad aumenta cuando aparecen las lluvias, en consecuencia, los menores registros en brillo solar se presentan en las épocas de mayor precipitación durante los meses de Mayo a Julio y lógicamente las horas de brillo solar aumentan con la llegada de la temporada seca, y presenta los valores más altos durante los meses de Diciembre y Enero.

4.4.6 Evaporación

La capacidad de evaporación del área aumenta con las horas de brillo solar y permite establecer las épocas con exceso o déficit de agua, (disponibilidad de agua para los cultivos), ya que en la época seca la evaporación aumenta y puede llegar a generar algún déficit de consideración, afectando zonas con cultivos y pastos. La evaporación muestra un régimen temporal inverso al presentado por las lluvias teniendo sus mayores registros durante los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo.

La evaporación de la zona mantiene un promedio de 90,25 mm/año, muy inferior al promedio de la precipitación de 218,46 mm/año, el área presenta una evaporación total anual de 1.082,99 mm. De acuerdo con lo anterior, se puede deducir que en general el Departamento del Guaviare es una zona en la cual el déficit de humedad casi no se presenta a lo largo del año, excepto en algunas ocasiones cuando se presentan períodos largos de sequía en los meses más secos.

En resumen, el comportamiento climático general puede estimarse a través de la relación precipitación (P)/brillo solar (BS) o índice de Troyer, con el cual puede clasificarse los meses más secos a los más húmedos, de acuerdo con la siguiente escala: < 1 “seco”, 1 a 2 “húmedo”, 2 a 3 “muy húmedo” y >3 “pluvial”.

4.4.7 Geología

El sector donde se localizan los predios objeto de plan de manejo pertenece al Grupo Arenoso Mariñame (Ngc), conocido también como Terciario Superior Amazónico, incluye una extensa y heterogénea área de depósitos continentales, correspondientes a ambientes de ríos trezados en su inicio y posteriormente meándricos, con patrón de drenaje dendrítico, valles en forma de U y colinas redondeadas y discontinuas, con una topografía plana a ondulada.

Los estratos inferiores son más heterogéneos en toda el área, el resto presenta capas de arcillas de diferentes colores (rojo, amarillo, blanco), con lentes de lignito del Mioceno en algunos lugares y en otros, areniscas poco consolidadas en una matriz ferruginosa. Esta unidad es la más extensa en el Departamento, con el 74.5% del territorio y comprende 4.000.000 de has aproximadamente.

4.4.8 Hidrografía

La zona se caracteriza por una red hídrica densa que pertenece a la cuenca del Río Guaviare formado por el Río Guayabero y el Río Ariari, los ríos del Guaviare en su totalidad, no tienen nacimiento por manantial sino por vertederos producto de alta precipitación, el Río Guaviare sirve de límite al Departamento del Guaviare con el Departamento del Meta, tiene una longitud de 1.350 km. En el desembocan los siguientes caños: La Fuga, Agua Bonita, Jabón, Caño Macú, Caño Negro.

4.4.9 Suelos

Se encuentra dentro de los Suelos de la Planicie Amazónica disectada que ocupan el 79,73% (4.448.609 ha) del territorio del Guaviare; el paisaje está formado por superficies afectadas en diferente grado por procesos erosivos posteriores a la depositación de los sedimentos por lo cual presentan diferentes tipos de disección, se han subdividido en formas planas (0 a 3%).

El relieve en que aparecen varía desde plano a ligeramente plano con predominio de las formas planas a ligeramente planas y una altura entre la base y la cima desde 10 hasta 50 metros. Está formada sobre sedimentos de texturas finas y medias, ácidos, no consolidados, en los que predominan los materiales arcillosos, rojizos, caoliníticos.

A pesar de la gran diversidad en el modelado de esta unidad, sus suelos presentan una gran similitud. Predominan los Ultisoles e Inceptisoles (Hapludults, Paleudults, Dystrudepts) que en general presentan buen drenaje a excepción de las áreas depresionales (o “chucuas”) en las que se acumula agua en exceso; la profundidad efectiva varía desde superficial a profunda, dependiendo de la presencia de concentraciones altas de aluminio, concreciones petroféricas, plintita y capas de arcillas abigarradas.

La fertilidad de estos suelos en general es baja, dado que la pobreza en nutrimentos para las plantas de los materiales de origen es notoria y asociada a la alta concentración de aluminio, los cuales se presentan como limitantes importantes para el normal crecimiento y desarrollo de las raíces.

Otra característica importante en estos suelos es su susceptibilidad a sufrir procesos de erosión y degradación por compactación superficial, cuya magnitud e intensidad aumenta a medida que la disección y/o la deforestación son más marcadas.

La textura de los suelos es de tipo Franco Arenosa-Arcillosa FArA, de color amarillo, suelo ácido, con porcentaje de 86% de aluminio, porcentaje de materia orgánica bajo, capacidad de intercambio cationico baja, bases intercambiables relación calcio magnesio de 1,75 considerada normal y valores en los elemento menores bajos, a excepción del boro cuyo valor arroja medio.

4.4.10 Cobertura y uso actual

En la actualidad, de las aproximadamente 471.000 hectáreas de la zona sustraída un 70% corresponde a mosaico de pastos y cultivos fragmentos de bosque natural, el 30% restante se distribuye en boques y sabanas naturales y en afloramientos rocosos. Las características particulares de la cobertura vegetal existente en cada uno de los predios incluidos en el proyecto de enriquecimiento se presentan con más detalle en el

documento zonificación de las 30 UAF y en los mapas de uso del suelo para los predios del plan de manejo del proyecto.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE MANEJO

5.1 Áreas de establecimiento

El área de bosque total comprendida en los tres predios para el desarrollo del plan de enriquecimiento es de 57,44 hectáreas. En la Tabla 3 se describe el área de bosque a enriquecer en cada uno de los predios.

Tabla 3. Área de enriquecimiento por predio

ID	Usuario	Vereda	Área bosque ha
143	Alicia Peralta Martínez	Unión Baja	8,64
158	Cesar Poveda Cárdenas	Guacamayas	8,8
159	Pablo Emilio Olarte	Guacamayas	40
TOTAL			57,44

Fuente: Proyecto

ID: Corresponde al código asignado en la base de datos de caracterización socioeconómica del proyecto

5.2 Antecedentes de las áreas de establecimiento

Los ecosistemas seleccionados para el enriquecimiento se definen como relictos o remanentes, entendidos estos como una porción de vegetación nativa, alrededor de la cual la mayoría o totalidad de la vegetación original ha sido removida (Saunders *et al.*, 1987).

Los sitios son fragmentos de bosque con un dosel poco desarrollado, arboles pequeños y baja diversidad, la vegetación dominante está compuesta por árboles que alcanzan diámetros inferiores a los 40 cm y alturas que oscilan entre 15 a 20 m, características propias de un bosque secundario originados por la rápida alteración del ecosistema debido a las constantes talas parciales y extracción selectiva de especies maderables, tumbas y quemas en las áreas de bosques primarios.

Según Thebaud & Strasberg (1997) citado por Giraldo (2004), este tipo de fragmentos pueden llegar a tener una alta diversidad florística y ser fuentes importantes de propágulos y animales dispersores de semillas para la regeneración del bosque en la matriz circundante. De acuerdo con Anderson *et al.*, 1997, citado por Giraldo (2004), los fragmentos pequeños pueden también albergar poblaciones de endemismos locales, los cuales pueden no estar representados en reservas más grandes, razón por la cual es importante desarrollar estrategias de conservación en estos relictos.

Los resultados de los inventarios forestales³ realizados por el equipo técnico del proyecto en los tres sitios seleccionados para el enriquecimiento, indicaron que este tipo de bosques aún poseen una gran riqueza de especies⁴ relevantes para la continuidad de estudios de diversidad florística y la implementación de planes de manejo para su conservación, enriquecimiento y aprovechamiento, como una alternativa económica y

³ Ver Documento Inventarios forestales del proyecto

⁴ Ver Documento Establecimiento de parcelas de investigación del proyecto

ambientalmente sostenible, por lo tanto, se sugirió el seguimiento a largo plazo de estas áreas y de las especies reportadas en ellas.

De igual forma, se resalta la importancia de las especies vegetales reportadas en estos bosques como una fuente genética y de refugio para la fauna silvestre, además de prestar servicios ambientales son un banco de diversos productos naturales, como: maderables, alimentos, medicinales, artesanales, recuperadores, forraje, ornamentales, entre otros, y se hace énfasis en el seguimiento mediante estudios a largo plazo de los parches de vegetación como una opción para la conservación y usos potenciales.

6. PRESCRIPCIONES PARA EL MANEJO

6.1 Componentes del sistema de enriquecimiento

Material vegetal

El enriquecimiento forestal en las tres fincas seleccionadas se efectuara con las siguientes especies forestales valiosas: Abarco (*Cariniana pyriformis*), Roble (*Tabebuia rosea*), Cedro Rosado (*Cedrela odorata*), Palo Brasil (*Aspidosperma dugandii*), Palo de Arco (*Tabebuia cerratifolia*), Teca (*Tectona grandis*), Melina (*Gmelina arborea*), Cuyubí (*Minquartia guianensis*) y algunas especies de interés propuestas por los propietario, tales como : Macano (*Terminalia amazonica*), Milpo (*Erismia uncinatum*), Algarrobo (*Hymenaea* sp) y Achapo (*Cedrelinga cateniformis*).

La definición de este grupo de especies para el plan de manejo se consideró teniendo en cuenta su adaptación y crecimiento, además de su uso maderable, comercialmente importante por su excelente calidad en ebanistería fina, construcciones pesadas y alta durabilidad en construcciones en las fincas (comunicación personal propietarios predios; Giraldo, 2004).

Las plántulas de las especies deseables se obtendrán de un vivero certificado existente en la región; algunas especies serán tomadas de bosques cercanos donde abunden plántulas sanas y vigorosas que puedan ser trasladadas a los sitios destinados para su plantación.

6.2 Manejo de los componentes

6.2.1 Preparación del suelo para la plantación

La preparación del suelo depende de las condiciones particulares de cada sitio, se realizaran las siguientes fases:

- a) Elaboración de las fajas: Cada 10 metros se debe realizar una socola de dos (2) metros de ancho a manera de calle.
- b) Trazado: Cada 10 metros entre fajas y 10 metros entre árboles con el apoyo de cintas o cuerdas premarcadas, con el propósito de que las distancias escogidas, queden uniformemente distribuidas en el terreno. En cada sitio se puede dejar una pequeña estaca a manera de marcación.
- c) Ahoyado: Consiste en realizar un hoyo de 40 cm x 40 cm x 40 cm en cada uno de los puntos estacados en donde se sembrarán las plántulas.
- d) Plateo: Se refiere a la limpia de la vegetación alrededor del hoyo, en un círculo con un diámetro de aproximadamente 1 m. Esto con el fin de evitar la competencia y permitir un adecuado crecimiento y desarrollo de los árboles.

6.2.2 Siembra

Una vez realizadas las labores de preparación del suelo se procederá a la siembra, preferiblemente al inicio de las lluvias o en ellas.

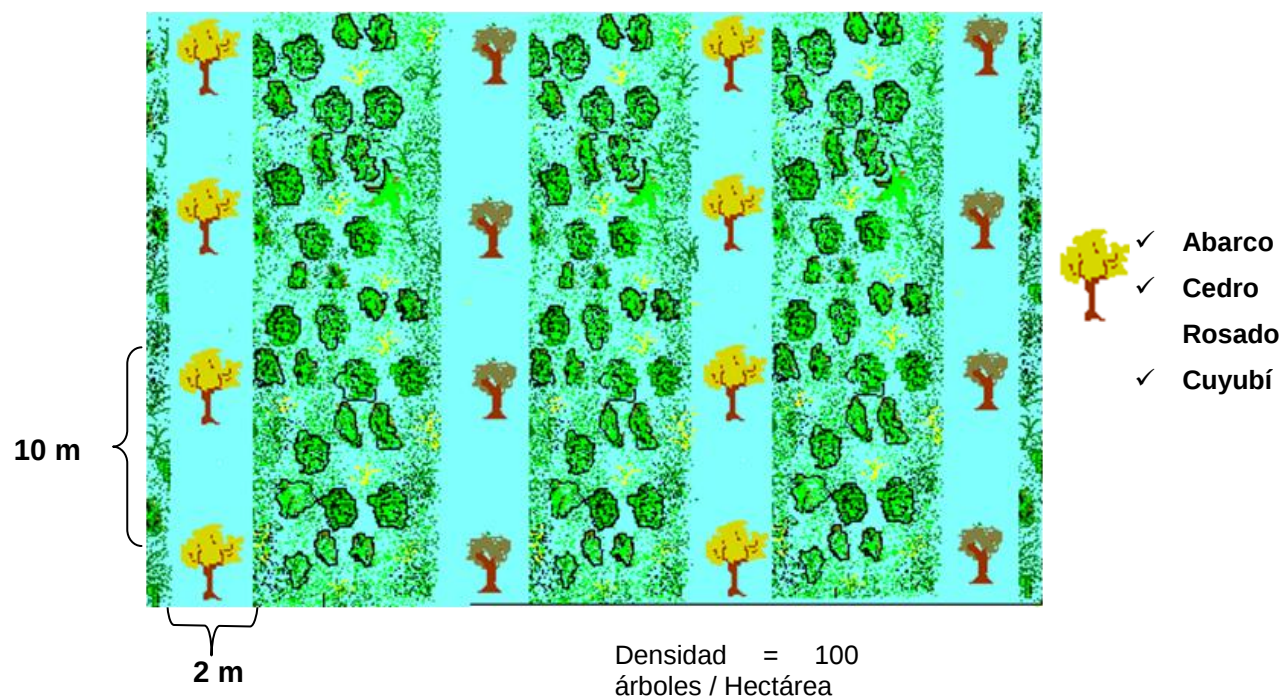
Para la plantación se deben seleccionar plantas vigorosas, sanas, bien formadas y resistentes a las condiciones del sitio; teniendo en cuenta que el factor más importante es el grado de lignificación que hayan alcanzado los individuos. El tamaño adecuado de la plántula para plantación oscila entre 15 cm y 25 cm de altura. El modelo propuesto para una hectárea de la plantación se presenta en la figura 1.

6.2.3 Fertilización

La fertilización es un factor esencial en el crecimiento de los árboles.

En el plan de manejo se realizará de la siguiente manera: Con la siembra 150 gr de calfos/árbol, durante el primer año se fertilizara cada 4 meses con triple quince 50 gr/árbol y para el segundo y tercer año se fertilizara cada 6 meses con triple quince 50 gr/árbol. Estos fertilizantes se aplicaran en corona a 30 cm, de distancia de la base del tallo de la plántula, cubriéndose con suelo fértil, para luego realizar la plantación del árbol.

Figura 1. Modelo de enriquecimiento forestal



6.2.4 Control de malezas

Se realizará mecánicamente (guadaña, machete, pala) o químicamente cuando sea necesario con herbicidas de contacto o sistémicos, por lo menos 3 veces en el año.

6.2.5 Replante

Consiste en restituir las plántulas que por haber sufrido daños mecánicos o fisiológicos han muerto. Es conveniente manejar un replante inferior al 10%. La sustitución de los árboles se debe hacer en el invierno siguiente al del establecimiento de la plantación.

6.2.6 Manejo de plagas

Se realizará un seguimiento y monitoreo continuo; cabe resaltar el control natural de plagas ejercido por la cobertura.

6.2.7 Protección contra el fuego

En verano principalmente, es necesario ejercer vigilancia, con el fin de detectar la posible iniciación de incendios y la elaboración de líneas cortafuegos, ya que en esta etapa es más fácil su control.

7. MANEJO SILVICULTURAL

7.1 Deshije

Es una práctica que consiste en la eliminación de rebrotes no deseables en un árbol plantado, dependiendo de la especie.

7.2 Podas

Dependiendo de la especie se realizarán podas de formación y de mantenimiento, que permitirán obtener un buen desarrollo de los árboles y fustes rectos para el mejor aprovechamiento de los mismos.

8. COSTOS DEL PLAN DE MANEJO Y ENRIQUECIMIENTO FORESTAL

Los costos para la implementación y mantenimiento del plan de enriquecimiento se describen en las Tablas 4 y 5.

Tabla 4. Costos de establecimiento del plan de manejo y enriquecimiento forestal

Insumos	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total	Descripción
Material vegetal	100	Plántula	1.000	100.000	Abarco, Cuyubí y Cedro rosado
Construcción de fajas	10	Metros	130	130.000	2 metros de ancho
Ahoyado, trazado y siembra	2	Jornal	20.000	40.000	150 gr/árbol
Correctivos: Calfos	15	Kg	500	7.500	
TOTAL				\$ 277.500	
\$ US (2700)				103	

Fuente: Proyecto

Tabla 5. Costos de mantenimiento (3 años) del plan de manejo y enriquecimiento forestal

Insumos	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total	Descripción
Limpias	27	Jornal	20.000	540.000	Tres limpiezas anuales
Control plagas	5	Jornal	20.000	100.000	
Fertilización	35	Kg	1.000	35.000	50 gr/árbol
TOTAL				\$ 675.000	

Fuente: Proyecto

BIBLIOGRAFIA

- De Las Salas, G. 2002. Los bosques secundarios de América tropical: Perspectivas para su manejo sostenible. Bois Et Forêts Des Tropiques. N° 272 (2).
- Gaviria, F, J, E. 1997. Manejo del bosque secundario húmedo tropical. XI Congreso Forestal Mundial. 13 a 22 de Octubre de 1997, Antalya, Turquía.
http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/publi/v8/ES/v8S_E7.htm
- Giraldo, B. B. 2004. Conservación, manejo y aprovechamiento sostenible del bosque en el área de colonización del Guaviare. San José del Guaviare. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI. 230 pp.
- Linares, P, R y Venegas, G. 2007. Cartilla para el manejo de los bosques naturales de Tarapacá. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi. Bogotá, Colombia. 54 pp.
- Proradam, 1979. La Amazonía Colombiana y sus Recursos. Bogotá D.C.
- Saunders, D.A., Hobbs, R. y Margules. 1987. Biological consequences of ecosystem fragmentation a review. Conservation Biology 5: 18-2.

PLAN DE MANEJO SILVOPASTORIL

PLAN DE MANEJO SILVOPASTORIL

PLAN DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO FORESTAL (PEMF) PARA LA INSTALACIÓN DE 54 HECTAREAS DE CERCAS VIVAS, EN DIECIOCHO (18) PREDIOS RURALES DE PEQUEÑOS PRODUCTORES CAMPESINOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE.

1. INTRODUCCIÓN

Durante las dinámicas poblacionales de colonización de las zonas de reserva campesina del Guaviare, se han promovido cambios en el uso del suelo que en su mayoría son poco sostenibles con los ecosistemas. Usos como el destinado a cultivos ilícitos, agricultura intensiva sin manejo de materia orgánica, y establecimiento de sistemas ganaderos extensivos han reducido a su mínima expresión las originales coberturas boscosas.

La dinámica de intervención en este agro ecosistema se ha caracterizado por la tumba, roza y quema del bosque y su utilización en cultivos de ciclo corto (maíz, yuca etc.), en los que se aprovecha la fertilidad natural que deja el bosque y la utilización de los nutrientes disponibles después de la quema. Pasados dos años de utilización del suelo en sistemas agrícolas, se establecen praderas que son manejadas con poco criterio técnico lo que origina procesos de sobrepastoreo, degradación de las praderas y baja productividad ganadera.

Teniendo en cuenta esta situación, una opción bastante viable es la recuperación de praderas mediante la instalación de modelos donde se combinen especies forestales (maderables, forrajeras – fijadoras de Nitrógeno).

Dadas las condiciones climáticas y de vegetación, el Guaviare es considerado como una zona de vida correspondiente al bosque húmedo tropical, lo que le confiere características de ecosistemas biodiversos y frágiles a la intervención antrópica.

Actualmente se aplican tecnologías que pueden ser exitosas en otros agro ecosistemas pero evidentemente no corresponden con las condiciones de bosque húmedo tropical, la oferta edafoclimática, y las circunstancias económicas y sociales del Departamento, además no existe la “cultura forestal” ni de aprovechamiento sostenible del bosque natural ni de renovación del recurso y los Incentivos Forestales destinados a la reforestación, tal como están definidos, no son atractivos para el campesinado.

Dentro de las especies que poseen registros de rendimientos y una buena adaptabilidad a las condiciones del Guaviare, tenemos al abarco *Cariniana piryformis*, macano *Terminalia amazonica*, Acacia *Acacia mangium*, algarrobo *Ceratonia siliqua L.*, caña fistola *Cassia Grandis L.*, matarratón *Gliricidia sepium*, nacedero *Trichantera gigantea*.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Recuperación de áreas degradadas mediante la implementación de tecnologías agroforestales como sistemas silvopastoriles que contribuyan a mejorar los sistemas productivos actuales a base de ganaderías extensivas en los cuales se integran beneficios económicos y ambientales en una propuesta productiva sostenible

Objetivos Específicos

Diseñar y establecer un sistema de ganadería racional sostenible para 54 ha de pasturas degradadas en 18 predios pertenecientes a la zona de reserva campesina del Guaviare.

- Contar con la información necesaria que le permita a los potenciales productores orientar la instalación y manejo de los sistemas silvopastoriles.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1 Arreglos silvopastoriles

Este modelo considera la instalación de especies maderables y forrajeras – fijadoras de nitrógeno con una distancia de 20 x 20 metros, y el aprovechamiento espacial para el pastoreo. El objetivo final es la obtención de maderas valiosas, alimento para el ganado y recuperación de suelos.

Definición: Son aquellos que combinan árboles y pastoreo orientados al mejoramiento de la actividad pecuaria, recuperación de praderas y la obtención de madera

3.1.1 Potreros arbolados: (manejo x 3 años - Área: 3 Hectárea)

Este sistema requiere que se aislé el ganado del área hasta que los árboles maderables alcancen alturas de dos (2) a tres (3) metros.

3.1.1.1 Componentes

- Árboles Maderables
- Árboles Forrajeros y leguminosos
- Gramíneas

3.1.1.2 Selección del sitio

Se establecen sobre potreros nuevos, usados y áreas degradadas. A las áreas degradadas se recomienda aplicar un sistema de labranza controlado, preferiblemente un pase con arado de cinceles tendiente a descompactar el suelo.

3.1.1.3 Distribución

Los árboles maderables, forrajeros o leguminosas se plantan en líneas paralelas con distancias de 20 mts entre surcos y 20 mts entre árboles. Se intercalan dos surcos de árboles maderables por uno de forrajero, con cobertura de gramíneas (*Brachiaria decumbens*, *Dictyoneura* o *humidicola*).

3.1.1.4. Manejo de los componentes

- **Árboles Maderables y Forrajeros**

Trazado: 5 surcos de 5 sitios cada uno para un total de 25 árboles por hectárea

Siembra: al inicio de las lluvias o en ellas, en hoyos de 40x40x40 cm.

- Aplicación de correctivos

Ocho días antes de la siembra aplicar 200 gr de cal agrícola por hueco

- Fertilización

Primera: al momento de la siembra 150 gramos de Roca fosfórica por árbol.

Segunda: A los seis meses, 50 gramos de cafetero en corona por árbol.

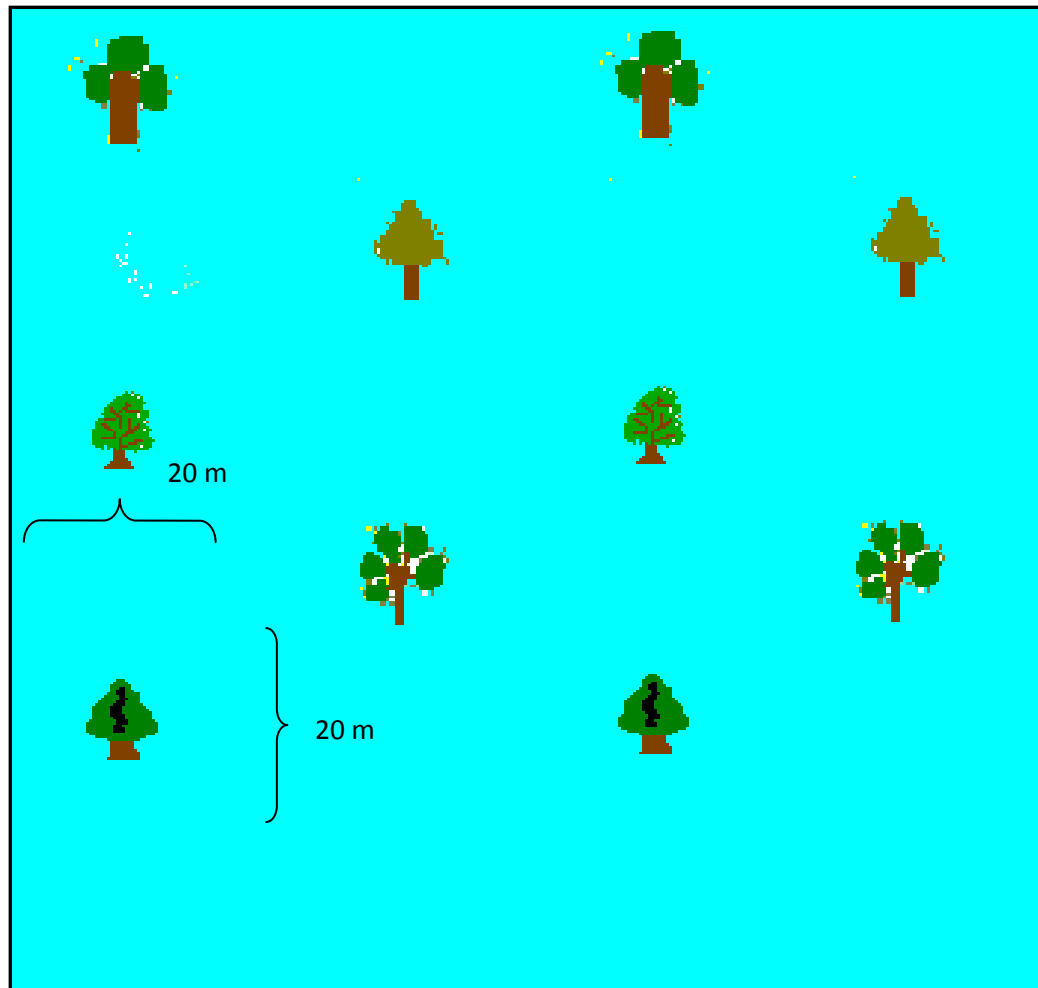
Tercera: A los treinta meses, 50 gramos de cafetero en corona por árbol.

Cuarta: A los treinta y seis meses, 50 gramos de cafetero en corona por árbol.

- Control de malezas: Realizar cuatro (4) limpiezas en el primer año incluyendo la de establecimiento y dos (2) limpiezas anuales durante los tres años siguientes.
- Deshije: se realiza tan pronto aparezcan rebrotes en el árbol plantado, se debe escoger el mejor rebrote, que tenga el mejor porte, mayor altura y grosor que esté sano y vigoroso, cortando los defectuosos con cuchillo o tijeras, sin dañar los tejidos del mismo.
- Podas: La poda se realiza solo hasta la mitad de la altura total del árbol. Es conveniente ejecutar la primera poda al final de la época seca. No es necesario podar todos los árboles en la primera poda, solo los que presenten ramificaciones excesivas. Las especies arbustivas forrajeras, tienen un manejo diferente al maderable; con ésta se busca aumentar la ramificación del árbol a temprana edad, por eso debe realizarse en las yemas para que aumenten los rebrotes.
- Manejo de plagas: se debe realizar un seguimiento y monitoreo continuo. Dependiendo de la plaga se implementará un manejo integrado de plagas (biológico, cultural, físico, químico.)
- Gramíneas: Se recomienda utilizar como cobertura del suelo una gramínea como *Brachiaria decumbens*, *dictyoneura*, o *humidicola*, las cuales sin poseer un alto porcentaje de proteínas se adaptan muy bien a las características de la región.
- Fertilización de mantenimiento: Para el mantenimiento de praderas de *Brachiaria* en pastoreo se recomienda aplicar anual o bianualmente 30-50% de los niveles de fertilización utilizados en la siembra, o emplear abonos compuestos en dosis de 100 kg/ha.
- Aislamiento: El área que se seleccione para adelantar las actividades de recuperación y manejo será aislada por un sistema de cerca eléctrico.

3.1.1.5 Diseño Arreglo Silvopastoril

Figura 1. Modelo Potreros arbolados (3 hectáreas)



Forrajeras

- Nacadero
- Melina (*Gmelina arborea*)
- Matarratón (*Gliricidia sepium*)

Densidad= 75 Árboles/Hectárea

Maderables

- Macano (*Terminalia amazónica*)
- Algarrobo (*Prosopis pallida*)
- Voshysia sp
- Guacamayo

3.1.1.6 Costos Potreros Arbolados en los 18 Predios

Tabla 1. Costos potreros arbolados para 18 predios

CONCEPTO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Material vegetal	Numero	75	1500	112.500
Ahoyado-Trazado	Jornal	2	30000	60.000
Siembra	Jornal	2	30000	60.000
Brachiaria	Kl	5	12000	60.000
Roca fosfórica	kl	12	500	6.000
Cal agrícola	kl	15	500	7.500
Cafetero	kl	12	1200	14.400
Mantenimiento	Jornal	8	30000	240.000
Manejo de plagas	Jornal	2	30000	60.000
Insecticida	Lt	1	40000	40.000
SUBTOTAL				660.400

HERRAMIENTAS				
CONCEPTO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Tijera podadora	Numero	25.000	18	450.000
Machete	Numero	12.000	18	216.000
Pala	Numero	15.000	18	270.000
Lima	Numero	4.000	18	270.000
SUBTOTAL				1.206.000
SERVICIOS				
CONCEPTO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Muestreo de suelos	Numero	100.000	18	1.800.000
Asistencia Técnica		300.000	18	5.400.000
Transporte		80.000	18	1.440.000
SUBTOTAL				8.640.000

INSUMOS				
CONCEPTO	UNIDAD	V UNITARIO	CANTIDAD	V TOTAL
Varillas cupper	Unidad	21000	108	2.268.000
Aisladores de puntilla	Unidad	200	1800	360.000
Aisladores cilíndricos	Numero	1000	108	108.000
Voltímetro	Numero	78000	18	1.404.000
Alambre galvanizado calibre 12	Rollo x 1000 mt	150000	18	2.700.000
Tensores	Numero	4000	108	432.000
Cuchilla de trió	Numero	25000	18	450.000
Cable plastificado	Rollo x 50 Mtrs	45000	18	810.000
Desviador de rayos	Unidad	35000	18	630.000
Llave tensores	Unidad	3500	18	63.000
Puntilla de 2.5 pulgadas	kilo	3000	36	108.000
Poste plástico	Numero	20000	450	9.000.000
TOTAL INSUMOS				\$16.065.000
MAQUINARIA EQUIPOS, MOBILIARIO Y/O HERRAMIENTAS				
Concepto	Unidad	V Unitario	Cantidad	V Total
Panel solar de 53 amp	Numero	750000	18	13.500.000
Batería solar	Numero	390000	18	7.020.000
Estabilizador	Numero	\$120.000,00	18	2.160.000
Impulsor x 60 kl	Numero	550000	18	9.900.000

TOTAL MAQUINARIA, EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS				\$32.580.000
SERVICIOS				
Concepto	Unidad	V Unitario	Cantidad	V Total
Instalación de cercas eléctricas	Honorarios	\$100.000,00	18	\$1.800.000
TOTAL SERVICIOS				\$1.800.000
TOTAL COSTO: S\$60.951.400,00				

3.1.2. Cercas Vivas

Este modelo brinda la posibilidad de intercalar especies maderables y forrajeras a lo largo de cercas divisorias de potreros, cultivos o linderos. Aportando a la obtención de madera, al mejoramiento de suelos de la finca y el embellecimiento paisajístico.

El objetivo básico es la delimitación y protección de terrenos, aunque se pueden tener otros beneficios, tales como producción de leña, forraje, estacas para otras cercas vivas, o con algunas especies, postes y madera para otros usos. Se instalan a lo largo de las divisiones entre fincas o dentro de ellas para separar potreros o tierras dedicadas a diferentes usos. Además de la función de protección a las propiedades, pueden actuar como cortinas rompevientos, producir forraje, (o abono verde), leña, flores comestibles.⁸

⁸ Guías Técnicas de Forestería y Agroforestería. CONIF, 1996.

El arreglo contempla el establecimiento de especies como el abarco (*Cariniana piryformis*), macano (*Terminalia amazónica*) algarrobo *Prosopis pallida*, acacia (*Acacia mangium*) y matarratón (*Gliricidia sepium*). Entre otras con distancias desde 6 metros a lo largo de las cercas.

Cerca Viva: (Área 1000 ml. manejo x 3 años)

3.1.2.1 Componentes

Árboles Maderables

Árboles Forrajeros

3.1.2.2 Selección Del Sitio

Cercas de los linderos y de los potreros

3.1.2.3 Distribución

Los maderables y forrajeros se siembran intercalados a una distancia de 6 mts entre sí.

3.1.2.4 Manejo de los Componentes.

- Árboles Maderables y Forrajeros

Siembra: al inicio de las lluvias o en ellas; en hoyos de 40x40x40 cm.

- Fertilización:

Primera: al momento de la siembra 150 gramos de Calfos por árbol

Segunda: A los seis meses, 50 gramos de triple 15 en corona por árbol

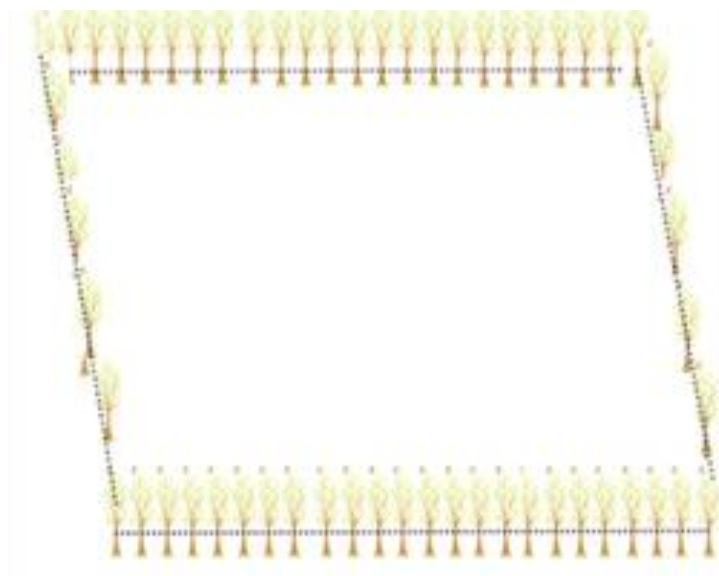
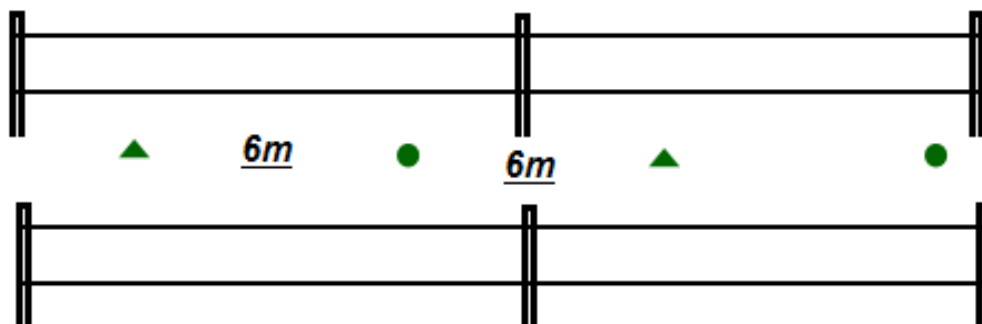
Tercera: A los treinta meses, 50 gramos de triple 15 en corona por árbol

Cuarta: A los treinta y seis meses, 50 gramos de triple 15 en corona por árbol.

- Control de malezas: Realizar, por lo menos tres plateos al árbol por año, preferiblemente por medio mecánico (guadaña, machete, pala).
- Deshije: se realiza tan pronto aparezcan rebrotes en el árbol plantado, se debe escoger el mejor rebrote, que tenga el mejor porte, mayor altura y grosor que esté sano y vigoroso. Para deshijar se eliminan todos los rebrotes, menos el mejor, cortándolos con cuchillo o tijeras del tallo, sin dañar los tejidos del mismo.
- Podas: La poda se realiza solo hasta la mitad de la altura total del árbol; es conveniente ejecutar la primera poda al final de la época seca. No es necesario podar todos los árboles en la primera poda, solo los que presenten ramificaciones excesivas. Las especies arbustivas forrajeras, tienen un manejo diferente al maderable; con ésta se busca aumentar la ramificación del árbol a temprana edad, debe realizarse en las yemas para que aumenten los rebrotes.
- Manejo de plagas: se debe realizar un seguimiento y monitoreo continuo. Dependiendo de la plaga se implementara un manejo integrado de plagas (biológico, cultural, físico o químico.)

3.1.2.5. Diseño de Cercas Vivas

Figura 2. Modelo cercas vivas



Maderables

Forrajeras

- Macano
- Algarrobo
- Abarco

3.1.2.6. Costos 1000 metros lineales de cerca viva x 18 predios

Tabla 2. Costos cercas vivas para 18 predios

CONCEPTO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Material vegetal	Numero	75	1500	112.500
Ahoyado-Trazado	Jornal	2	30000	60.000
Siembra	Jornal	2	30000	60.000
Brachiaria	kl	5	12000	60.000
Roca fosfórica	kl	12	500	6.000
Cal agrícola	kl	15	500	7.500
Cafetero	kl	12	1200	14.400
Mantenimiento	Jornal	8	30000	240.000
Manejo de plagas	Jornal	2	30000	60.000
Insecticida	Lt	1	40000	40.000
SUBTOTAL				\$660.400
HERRAMIENTAS				
CONCEPTO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Tijera podadora	Numero	25.000	18	450.000
Machete	Numero	12.000	18	216.000
Pala	Numero	15.000	18	270.000
Lima	Numero	4.000	18	270.000
SUBTOTAL				\$1.206.000

SERVICIOS				
CONCEPTO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Muestreo de suelos	Numero	100.000	18	1.800.000
Asistencia Técnica		300.000	18	5.400.000
Transporte		80.000	18	1.440.000
SUBTOTAL				\$8.640.000

COSTOS AISLAMIENTO				
INSUMOS				
CONCEPTO	UNIDAD	V UNITARIO	CANTIDAD	V TOTAL
Varillas cupper	Unidad	21000	108	2.268.000
Aisladores de puntilla	Unidad	200	1800	360.000
Aisladores cilíndricos	Numero	1000	108	108.000
Voltímetro	Numero	78000	18	1.404.000
Alambre galvanizado calibre 12	Rollo x 1000 mt	150000	18	2.700.000
Tensores	Numero	4000	108	432.000
Cuchilla de trio	Numero	25000	18	450.000
Cable plastificado	Rollo x 50 Mtrs	45000	18	810.000
Desviador de rayos	Unidad	35000	18	630.000

Llave tensores	Unidad	3500	18	63.000
Puntilla de 2.5 pulgadas	kilo	3000	36	108.000
Poste plástico	Numero	20000	450	9.000.000
TOTAL INSUMOS				\$16.065.000
MAQUINARIA EQUIPOS, MOBILIARIO Y/O HERRAMIENTAS				
CONCEPTO	UNIDAD	V UNITARIO	CANTIDAD	V TOTAL
Panel solar de 53 amp	Numero	750000	18	13.500.000
Batería solar	Numero	390000	18	7.020.000
Estabilizador	Numero	\$120.000,00	18	2.160.000
Impulsor x 60 kl	Numero	550000	18	9.900.000
TOTAL MAQUINARIA, EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS				\$32.580.000
SERVICIOS				
CONCEPTO	UNIDAD	V UNITARIO	CANTIDAD	V TOTAL
Instalación de cercas eléctricas	Honorarios	\$100.000,00	18	\$1.800.000
TOTAL SERVICIOS				\$1.800.000
TOTAL COSTOS \$60.951.400,00				

PLAN DE MANEJO Y ESTABLECIMIENTO FORESTAL

PLAN DE MANEJO Y ESTABLECIMIENTO FORESTAL

PLAN DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO FORESTAL (PEMF) PARA LA INSTALACIÓN DE 40 HECTAREAS DE CAUCHO (*Hevea brasiliensis*), EN OCHO

(8) PREDIOS RURALES DE PEQUEÑOS PRODUCTORES CAMPESINOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE

1. INTRODUCCIÓN

Como parte de los temas centrales en la promoción del desarrollo sostenible consagrados en diferentes instancias tanto multilaterales como de orden nacional, como son los objetivos de desarrollo del Milenio, la Agenda 21 y los planes de acción de entidades locales y regionales, se encuentra la implementación de opciones productivas que permitan reducir los procesos de degradación de ecosistemas naturales, la mitigación de efectos negativos de prácticas agropecuarias extensivas y la acelerada disminución del estado y oferta de los suelos en zonas tropicales.

En este marco la perspectiva del cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*), en el departamento del Guaviare demuestra ser una de las más promisorias alternativas de sostenibilidad tanto ambiental como económica y social para el sector campesino, pues los cultivos establecidos desde hace ya varios años vienen demostrando las bondades para la zona, sumado a ello el déficit en la oferta de caucho natural en el país y el creciente consumo del mismo por la industria lo hacen un cultivo llamativo para los productores de la región.

Por tanto a partir del trabajo de concertación realizado para la definición del tipo de proyecto productivo individual a implementarse en cada uno de los 30 predios seleccionados como UAF, se registró el interés de 24 familias en dicha actividad productiva, procediendo a realizar una visita que permitiera conocer la aptitud de los sitios en las 24 fincas para la instalación de plantaciones de caucho (*Hevea brasiliensis*), determinando que 8 predios cumplen con las condiciones requeridas para el desarrollo del cultivo incluyendo la marcada disposición de estos productores para con la labor.

Para la elaboración de los planes de establecimiento y mantenimiento de caucho se retoman aspectos del trabajo realizado por el anterior ejecutor del presente proyecto como son los términos de referencia, otros de tipo conceptual, de la misma manera la descripción del área en los elementos de carácter físico y biótico y las practicas recomendadas para la instalación y manejo de las plantaciones. Es decir el presente documento ajusta o enriquece algunos de los componentes en los cuales se han logrado avances en los últimos años y son aplicables a las condiciones de los sitios objeto de plantación.

Es necesario hacer énfasis en que los ocho (8) predios en los que se concertó la propuesta de proyecto individual caucho cumplieron con los requerimientos del cultivo tales como las condiciones que debe poseer un sitio para recomendarse como apto, condiciones que están expresamente relacionadas con las características edafológicas (profundidad efectiva, textura, drenaje), la ubicación del área de cultivo con referencia al lugar de vivienda y el área estipulada para la formulación del plan de manejo (5 Has).

Cabe reseñar en este mismo sentido que para hacer una adecuada selección de los usuarios fue conveniente precisar algunas condiciones que debe cumplir un productor, sobre todo si se trata de una actividad como la de producción de caucho por medio del

establecimiento de plantaciones, debido a que se estima que para establecer una hectárea con 500 árboles y mantenerlos en el primer año son necesarios en promedio 60 jornales y para el periodo año 2 al 5 un promedio de disponibilidad de mano de obra para cada año de mantenimiento de 40 jornales. Luego entonces se debe considerar condiciones como son las de respaldo o soporte económico, la disponibilidad de mano de obra familiar, de equipos y herramientas, por otra parte determinar cuál es su disposición frente al establecimiento y cuidado de la plantación teniendo en cuenta como elemento para definición de este criterio el estado de los sistemas productivos de la finca, así como de la infraestructura existente.

Con el presente plan de manejo se quiere aportar a ocho (8) familias de la ZRCG un documento que contenga las recomendaciones técnicas necesarias a fin de lograr mediante su esfuerzo familiar o con el apoyo de la institucionalidad la puesta en marcha de un proyecto productivo consistente en el establecimiento de plantaciones de caucho, sobre todo teniendo en cuenta que los predios seleccionados cumplieron con un proceso que primero muestra las condiciones aptas de los predios para el cultivo y luego la disposición de las familias para encaminar acciones que en un futuro les permita tener una base económica a partir de un sistema productivo acorde con el potencial ambiental de la zona.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Impulsar la producción de la ZRCG a partir de su aptitud forestal, mediante la instalación de 40 hectareas de caucho natural (*Hevea brasiliensis*)

Objetivos específicos

- Plantar 40 hectáreas de Caucho natural (*Hevea brasiliensis*), en ocho (8) predios rurales de pequeños productores campesinos.
- Incorporar ocho (8) familias a la producción licita a partir de la producción de latex del árbol de caucho natural.
- Emplear prácticas adecuadas de manejo del cultivo forestal, compatibles con el medio.
- Contribuir al aumento de la tasa de reforestación en el país, usando especies nativas que reduzcan el déficit de cobertura existente.

3. JUSTIFICACION

En el departamento del Guaviare ha existido el fomento del caucho desde hace aproximadamente 20 años, donde diferentes instituciones incluida la C.D.A., han impulsado el establecimiento de plantaciones comerciales, fortaleciendo la gestión de la Asociación de Productores de Caucho del Guaviare ASOPROCAUCHO, la cual ha realizado importantes avances en el análisis de factibilidad técnica y económica para la implementación del cultivo. A nivel departamental es importante mencionar que para en los últimos años se concretó la formulación de un Plan Quinquenal el cual propone el establecimiento de 2.000 has de Caucho.

En general la problemática que se quiere ayudar a disminuir desde la aplicación de los planes de manejo se resume en los siguientes aspectos:

- Destrucción de los bosques y, consecuentemente de la diversidad biológica de los ecosistemas tropicales, debido a la creciente deforestación, que en la actualidad alcanza elevadas tasas.
- Aprovechamiento y extracción de algunos Productos Forestales no maderables como el Caucho bajo formas rudimentarias.
- Desconocimiento del potencial económico de los recursos forestales diferentes de la madera, caso específico el caucho, así como de las experiencias ancestrales de las comunidades nativas sobre el uso integral de los bosques.
- No hay manejo y aprovechamiento integral ni sostenibilidad del recurso bosque.
- Débil labor de mercadeo de los Productos forestales no maderables como el caucho respecto a su mercado, presentación y comercialización.

- Escasa labor de divulgación y capacitación referente a Productos forestales no maderables como el caucho

Dado que la dinámica de transformación de los ecosistemas naturales preexistentes⁵, ha implicado el establecimiento de unidades productivas bajo el sistema de tumba-rosa-quema, caracterizado por áreas agropecuarias extensivas con periodos de eficiencia productiva menores a tres años (ya que la aptitud de uso es restringida hacia silvicultura y Agroforestería), y por consiguiente con un ritmo de ampliación de áreas creciente⁶, fenómeno que ha sido agudizado por el establecimiento de cultivos ilícitos generado desde los años 80 y 90 del siglo XX, se hace imperativo que la institucionalidad nacional e internacional ofrezca opciones productivas viables desde el punto de vista social, económico y ambiental, para mitigar y reducir esa dinámica.

En la zona de reserva campesina del Guaviare, la población asentada ha retomado la idea de acceder a prácticas lícitas para consecución de recursos de subsistencia y generación de excedentes, ya en la población en general, se percibe en los grupos de campesinos receptividad hacia la propuesta Institucional que trasciende de la represión y la acción policiva para contener la expansión de los cultivos ilícitos

Frente a la política ambiental nacional e internacional la acción que se quiere llevar a cabo se enmarca en las siguientes iniciativas de gestión:

Plan Nacional de desarrollo forestal 2000 -2025: las prácticas agroforestales se acogen dentro de sus programas estratégicos que contribuyen a la Ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales, que tiene por objeto consolidar las funciones

⁵ Bosques Amazónicos y ecotonos a sabanas naturales.

⁶ Se registra sectores con densidades de menos de 1 vacuno por hectárea.

productoras, protectoras, ecológicas y sociales de los bosques y tierras forestales, bajo los principios del desarrollo sostenible.

Política de bosques, documento COMPES 2834, tiene como uno de sus objetivos, Conservar recuperar y usar los bosques naturales, la acción propuesta, apunta a complementar de manera práctica las opciones de usos alternativos del suelo para aumentar la deforestación evitada.

Plan de Acción Trianual de la CDA 2007 – 2011, en su línea de trabajo PROMOCIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS COMPETITIVOS Y SOSTENIBLES, contempla el establecimiento de áreas bajo cultivos agroforestales para avanzar en el apoyo a la seguridad alimentaria y procesos de fortalecimiento del tejido social a través de procesos productivos sostenibles.

Retomar la respuesta lo más rápido posible a las necesidades expresadas por los beneficiarios de los proyectos de establecimiento anterior, en especial lo relacionado con ampliación de áreas y generación de un nuevo ámbito de relaciones de los campesinos con la Autoridad ambiental.

Las áreas sometidas a procesos de ordenación forestal requieren que se disponga de opciones de manejo intermedio entre la producción y protección de los ecosistemas remanentes. La acción propuesta genera nuevos escenarios para adoptar prácticas de agricultura sostenible.

La estrategia basada en caucho responde a la intención de instancias como Naciones Unidas, plasmadas en el séptimo objetivo del milenio, y la Unión Europea materializada en diversos documentos de política ambiental y proyectos de Cooperación técnica y financiera de mitigar los procesos de la degradación de los ecosistemas boscosos, el

agotamiento de los recursos hídricos, el desplazamiento de la población y en ultimo termino el cambio climático.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE REFORESTACION

4.1. Actividades Socioeconómicas

Del diagnóstico social y económico realizado en el marco de la ejecución del proyecto “Ordenamiento Forestal Productivo para la ZRCG”, se sustrae los aspectos considerados de mayor relevancia que dan una visión acerca de la zona de influencia de los sitios objeto de reforestación.

Los ocho (8) predios donde se desarrollaran las acciones se encuentran localizados en seis veredas del municipio de San José del Guaviare, a lo largo del carretable denominado “Trocha Ganadera”, siendo la más distante la vereda Caño Blanco II a 32 kms. del casco urbano municipal.

El municipio de San José del Guaviare, capital del departamento del Guaviare, está situado en la margen derecha del río Guaviare (al norte del Departamento) una de las principales arterias fluviales del sur de la región orinoquense y del país, si se considera su importancia estratégica futura que vincula la región con Venezuela y el Océano Atlántico (Corporación CDA, PFGB Diagnóstico socioeconómico fase II, 2.006).

El Municipio ocupa una franja que sigue el curso de los ríos Guayabero y Guaviare, en el norte y el río Inírida en el sur, tiene una superficie de 16.178 km² que corresponde al 30% del territorio departamental, su altura promedio es de 175 metros sobre el nivel del mar,

se encuentra a una distancia de Villavicencio de 278 kms. y fue fundado en 1.938 y elevado a la categoría de Municipio en 1.976 (ESTADÍSTICAS GUAVIARE DAPG, 2.007).

El Municipio de San José del Guaviare tiene en su Cabecera Municipal una población de 34.698 habitantes (SISBEN Municipal, 2008) distribuidos en 7.543 familias nucleares con un promedio de 4.6 per/fam. asentadas en 31 barrios de esta población el 49.93% son mujeres y el 50.07% hombres. (Base de datos del SISBEN 2.008).

La población estimada para el resto del territorio municipal es de 22.146 habitantes distribuidos en 145 veredas legalmente constituidas y reconocidas, 10 interveredales, dos (2) corregimientos en proceso de creación y doce (12) resguardos indígenas. El acceso por vía terrestre desde la capital del país y el departamento del Meta, se lleva a cabo por la vía Bogotá-Villavicencio-Puerto Lleras- San José del Guaviare; sus condiciones han mejorado en razón a la construcción del puente interdepartamental ubicado en la zona Puerto Arturo- Concordia, sobre el río Guaviare y a la pavimentación de un 95% de la vía, también cuenta con un aeropuerto y un vuelo diario de carga y pasajeros entre San José y Bogotá D.C., además de un tráfico permanente de avionetas entre San José y Villavicencio; y tiene acceso por vía fluvial desde el Municipio de Puerto Lleras (Meta) a través de los ríos Ariari y Guaviare (ESTADÍSTICAS GUAVIARE DAPG, 2.007).

Por la ubicación geográfica del Municipio, y el desarrollo mismo del país, que se ha dado a espaldas de las regiones apartadas de los grandes centros de influencia política y económica; el desarrollo de su infraestructura física y de servicios ha sido precario, al igual que su desarrollo económico que durante los últimos 30 años había dependido de los cultivos ilícitos.

Hoy, en virtud de las políticas de erradicación de la coca se ha comenzado un desarrollo incipiente con productos agropecuarios tradicionales como ganado bovino, especies

menores, arroz, algodón, plátano, yuca, frutales y algunas perspectivas de desarrollo agroindustrial y ecoturísticas; que ubican al sector urbano de este Municipio como polo de transformación y desarrollo, e importante punto de intercambio comercial para el departamento y el sur oriente del país.

Las características sociales y económicas de esta nueva ciudad, corresponden a un desarrollo urbano sin industrialización, donde la principal actividad económica es el comercio organizado en doble vía, generando el 35% de los puestos de trabajo, el sector público ofrece algo más del 25% de los empleos directos; la informalidad (la actividad económica del “rebusque”) y la pequeña empresa han aumentado con los fenómenos del desplazamiento y las fumigaciones de los cultivos ilícitos en el Departamento y su fenómeno de expansión urbana en general, y representa el 40% de las fuentes de trabajo local.

4.2. Descripción de la zona donde se efectuara el proyecto

4.2.1. Calidad Jurídica de los predios

La legalidad de los predios donde se quiere aplicar los planes de manejo corresponden a baldíos de la nación titulados por el antes Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA) y ahora Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), a posesiones de colonos que se fundaron desde hace más de 20 años, como es el caso de los señores Orlando Chitiva, Gustavo Sanchez, Agustín Pineda y Miguel Nieto.

Igualmente poseen títulos de propiedad pero a partir de documentos de compraventa de los predios los señores Silvio Mora, Dilmer Cano y Esteban Gongora. El señor Dumar Olaya cuenta con un contrato de arrendamiento por un término de 30 años.

4.2.2. Infraestructura Vial

Los sitios objeto de la planificación para la ejecución del plan de establecimiento y mantenimiento de plantaciones de caucho están situados a lo largo del carreteable denominado “Trocha Ganadera” que parte desde el casco urbano del municipio de San José del Guaviare. Este carreteable es una vía terciaria variando su estado de acuerdo a las condiciones climáticas que al momento estén presentes. Desde el eje principal por ramales que no sobrepasan los 2 kms. a lo largo de la vía en ambos costados se localizan los predios.

4.3. Características Biofísicas

4.3.1 Ubicación y división político – administrativa

Las parcelas a instalar se encuentran ubicadas en seis (6) veredas del Municipio de San José del Guaviare en el sector oriental. Desde el casco urbano municipal por el carreteable denominado trocha ganadera se localizan los ocho predios y a 32 Kms. se localiza la vereda más lejana denominada Caño Blanco II, a aproximadamente 2 horas por el carreteable en tiempo seco.

4.3.2. Climatología

La climatología de las Veredas Caño Blanco II, San Francisco, Trocha Oriental, Santa Rita, Santa Rosa y Unión Baja se toma en función de la información reportada en las estaciones de El Trueno y San José del Guaviare, obtenida del documento del Plan de Ordenamiento Territorial del departamento del Guaviare.

De acuerdo con Holdridge la zona por sus características se determina como Bosque Húmedo Tropical (bh-hT), el clima predominante se clasifica como “Afi”, “tropical lluvioso”, sin estacionalidad muy marcada de la precipitación durante todo el año.

4.3.3. Precipitación

El comportamiento temporal de las lluvias es tipo monomodal, presentando un pico máximo entre los meses de Mayo, Junio y Julio, con un periodo menos lluvioso bien definido correspondiente a los meses de Diciembre, Enero y Febrero, este comportamiento da una idea de la regularidad del régimen lluvioso de la zona y periodo de ocurrencia.

La precipitación media de la zona, según los registros de las estaciones de San José asciende a 2.550 mm./año en la estación de San José y de 2.692 mm/año en la estación El Trueno, con 188 y 204 días de lluvia durante el año, respectivamente.

Para los años (1997 a 1999) la precipitación media alcanzó los 3.046 mm (425 mm más alta que el promedio de la década), este incremento se produjo, sobre todo, durante el mes de febrero donde se duplicó, pasando de un promedio decadal de 90,54 mm. a 180,1 mm.

4.3.4 Temperatura

Según los registros la temperatura promedio anual para el área es de 25,5°C, con una temperatura mínima de 20,3°C y máxima de 30,9°C.

El comportamiento de la temperatura durante todo el año es bastante homogéneo (con oscilaciones anuales inferiores a los 4°C), aunque se registra un ligero aumento durante la época de menores lluvias, cuando la temperatura media alcanza en promedio los 26,3°C.

4.3.5. Humedad Relativa

La humedad relativa promedio se calculó en 84,2%, los mayores registros se presentan durante los meses de Mayo a Julio, coincidiendo con las mayores precipitaciones, mientras que en los meses secos, la humedad disminuye hasta presentar los menores

valores. Los demás meses del año la humedad se mantiene prácticamente constante, cercana al promedio anual por encima del 84%.

4.3.6 Brillo Solar

Este parámetro es importante para el establecimiento de cultivos en una región, ya que la producción de los mismos está directamente relacionada con la cantidad de luz solar que reciben y que emplean en el proceso de la fotosíntesis.

El brillo solar depende en gran medida de la nubosidad, ya que son inversamente proporcionales, a menor nubosidad los niveles de radiación son mayores. A su vez, la nubosidad aumenta cuando aparecen las lluvias, en consecuencia, los menores registros en brillo solar se presentan en las épocas de mayor precipitación durante los meses de Mayo a Julio y lógicamente las horas de brillo solar aumentan con la llegada de la temporada seca, y presenta los valores más altos durante los meses de Diciembre y Enero.

4.3.7. Evaporación

La capacidad de evaporación del área aumenta con las horas de brillo solar y permite establecer las épocas con exceso o déficit de agua, (disponibilidad de agua para los cultivos), ya que en la época seca la evaporación aumenta y puede llegar a generar algún déficit de consideración, afectando zonas con cultivos y pastos. La evaporación muestra un régimen temporal inverso al presentado por las lluvias teniendo sus mayores registros durante los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo.

La evaporación de la zona mantiene un promedio de 90,25 mm/año, muy inferior al promedio de la precipitación de 218,46 mm/año, el área presenta una evaporación total anual de 1.082,99 mm. De acuerdo con lo anterior, se puede deducir que en general el Departamento del Guaviare es una zona en la cual el déficit de humedad casi no se

presenta a lo largo del año, excepto en algunas ocasiones cuando se presentan períodos largos de sequía en los meses más secos.

En resumen, el comportamiento climático general puede estimarse a través de la relación precipitación (P)/brillo solar (BS) o índice de Troyer, con el cual puede clasificarse los meses más secos a los más húmedos, de acuerdo con la siguiente escala: < 1 “seco”, 1 a 2 “húmedo”, 2 a 3 “muy húmedo” y >3 “pluvial”.

4.3.8 Geología

El sector donde se localizan los predios objeto de plan de manejo pertenece al Grupo Arenoso Mariñame (Ngc), conocido también como Terciario Superior Amazónico, incluye una extensa y heterogénea área de depósitos continentales, correspondientes a ambientes de ríos trenzados en su inicio y posteriormente meándricos, con patrón de drenaje dendrítico, valles en forma de U y colinas redondeadas y discontinuas, con una topografía plana a ondulada.

Los estratos inferiores son más heterogéneos en toda el área, el resto presenta capas de arcillas de diferentes colores (rojo, amarillo, blanco), con lentes de lignito del Mioceno en algunos lugares y en otros, areniscas poco consolidadas en una matriz ferruginosa. Esta unidad es la más extensa en el Departamento, con el 74.5% del territorio y comprende 4.000.000 de hectareas aproximadamente.

4.3.9 Hidrografía

La zona se caracteriza por una red hídrica densa que pertenece a la cuenca del Río Guaviare formado por el Río Guayabero y el Río Ariari, los ríos del Guaviare en su totalidad, no tienen nacimiento por manantial sino por vertederos producto de alta precipitación, el Río Guaviare sirve de límite al Departamento del Guaviare con el



Departamento del Meta, tiene una longitud de 1.350 km. En el desembocan los siguientes caños: La Fuga, Agua Bonita, Jabón, Caño Macú, Caño Negro.

4.3.10 Suelos

Se encuentra dentro de los Suelos de la Planicie Amazónica disectada que ocupan el 79,73% (4.448.609 ha) del territorio del Guaviare; el paisaje está formado por superficies afectadas en diferente grado por procesos erosivos posteriores a la depositación de los sedimentos por lo cual presentan diferentes tipos de disección, se han subdividido en formas planas (0 a 3%).

El relieve en que aparecen varía desde plano a ligeramente plano con predominio de las formas planas a ligeramente planas y una altura entre la base y la cima desde 10 hasta 50 metros. Está formada sobre sedimentos de texturas finas y medias, ácidos, no consolidados, en los que predominan los materiales arcillosos, rojizos, caoliníticos.

A pesar de la gran diversidad en el modelado de esta unidad, sus suelos presentan una gran similitud. Predominan los Ultisoles e Inceptisoles (Hapludults, Paleudults, Dystrudepts) que en general presentan buen drenaje a excepción de las áreas depresionales (o “chucas”) en las que se acumula agua en exceso; la profundidad efectiva varía desde superficial a profunda, dependiendo de la presencia de concentraciones altas de aluminio, concreciones petroféricas, plintita y capas de arcillas abigarradas.

La fertilidad de estos suelos en general es baja, dado que la pobreza en nutrimentos para las plantas de los materiales de origen es notoria y asociada a la alta concentración de aluminio, los cuales se presentan como limitantes importantes para el normal crecimiento y desarrollo de las raíces.

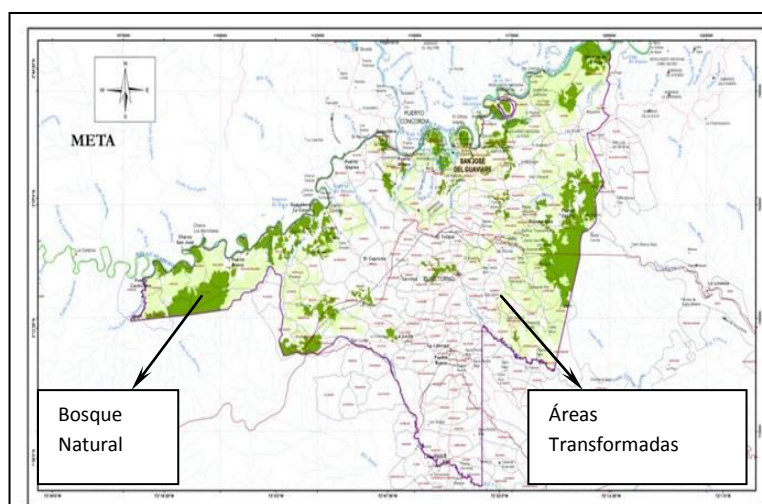
Otra característica importante en estos suelos es su susceptibilidad a sufrir procesos de erosión y degradación por compactación superficial, cuya magnitud e intensidad aumenta a medida que la disección y/o la deforestación son más marcadas.

La textura de los suelos es de tipo Franco Arenosa-Arcillosa FArA, de color amarillo, suelo ácido, con porcentaje de 86% de aluminio, porcentaje de materia orgánica bajo, capacidad de intercambio cationico baja, bases intercambiables relación calcio magnesio de 1,75 considerada normal y valores en los elemento menores bajos, a excepción del boro cuyo valor arroja medio.

4.3.11 Cobertura y uso actual

En la actualidad, de las aproximadamente 471.000 hectáreas de la zona sustraída un 70 % corresponde a mosaico de pastos y cultivos fragmentos de bosque natural. El restante 30 % se distribuye en boques y sabanas naturales, afloramientos rocosos. Ver Figura 1. Muestra grafica cobertura Zona Sustraída de Reserva Forestal

Figura 1. Cobertura Zona Sustraída de la Reserva Forestal Departamento del Guaviare



Fuente: SIGAE CDA

En el documento informe final para la zonificación de las 30 UAF se referencia las características particulares de la cobertura vegetal existente en cada predio incluido en el proyecto de reforestación. (Ver mapas de uso del suelo para los predios del plan de manejo).

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE REFORESTACION

5.1 Programa de Establecimiento

5.1.1 Objetivos

Objetivo General

Establecer cinco hectáreas de Caucho (*Hevea brasiliensis*), con una densidad de siembra de 500 árboles por hectárea en ocho (8) unidades productivas donde se concertó el proyecto individual

Objetivos Específicos

- Contar con la información necesaria que le permita a los potenciales productores orientar la instalación, manejo y aprovechamiento del cultivo de caucho en su predio.
- En el mediano y largo plazo constituir la base económica familiar en torno de la actividad cauchera.
- Tener las herramientas necesarias a fin de poder presentar una opción productiva susceptible de financiación por medio de crédito o incentivo del estado.

5.1.2 Producción de Material Vegetal

En el departamento existe una Asociación de productores y comercializadores de caucho que actualmente produce material vegetal debidamente certificado por el instituto Colombiano Agropecuario ICA. En la actualidad en la especie *Hevea brasiliensis*, se injertan los clones **IAN 873, IAN 710, IAN 713, FX 3864 y FX 4098**. Esta especie y las procedencias mencionadas son las que han presentado mejores resultados en cuanto a rendimiento y adaptación a las condiciones del departamento. También es necesario destacar que estos clones han sido usados por la asociación en la región para diferentes programas de fomento.

5.1.3 Personal Requerido

Es necesario contar con la asistencia técnica de personal con reconocida experiencia en el tema para la zona, dado que el buen desarrollo de la plantación depende de la óptima selección de los sitios y de las prácticas de establecimiento y manejo que se programen a partir de la asesoría del experto. Las labores de mano de obra no calificada serán realizadas por personal con alto sentido de responsabilidad puesto que la aplicación de una mala labor puede llegar a ocasionar retrasos o pérdidas de material vegetal que repercutirá en pérdidas para el futuro heveicultor.

5.1.4 Preparación del Terreno

En áreas cubiertas por rastrojos jóvenes se debe realizar una limpia general, no utilizando quema alguna, sino ampliando en longitud de un metro las filas o surcos por donde se va a instalar los individuos de los clones seleccionados. En los primeros estados de crecimiento de la planta el control de malezas es recurrente por lo que la utilización de un herbicida antes de la siembra es conveniente debiéndose aplicar al plato del lugar donde se plantó el stump. El tipo de labranza a efectuar es mínima y está dada a la remoción exclusiva del sitio donde se instalara cada stump.

Para el caso de potreros donde el control del pasto *Brachiaria* sp. es frecuente también se hace necesario la aplicación de un herbicida por las filas o surcos por donde se va a llevar a cabo la plantación, igualmente es conveniente hacer platos grandes que ayude a frenar la competencia de las malezas por nutrientes y agua con el stump.

5.1.5 Trazado y Estacado

El trazado se realizará de acuerdo a la topografía del terreno, se procederá a establecer surcos de 2,9 metros de distancia entre cada 7 metros, donde se puede hacer uso de las calles para la siembra del componente agrícola y frutal, con esto se obtendrá una densidad de 492 árboles de caucho por hectárea. Se seguirá la dirección oriente - occidente de acuerdo a la de los vientos. Los puntos demarcados serán identificados con estacas.

5.1.6 Ahoyado

En los sitios demarcados por las estacas se construirán hoyos de 40 x 40 x 60 centímetros de acuerdo con la longitud y tamaño de los stumps usados en la zona para esta labor, la tierra superficial (10 cm) se pondrá a un lado del hueco y la del fondo al lado contrario. Al momento de la siembra se repicará el fondo del hoyo y utilizará solo la tierra superficial en el llenado de éste.

5.1.7 Plateo

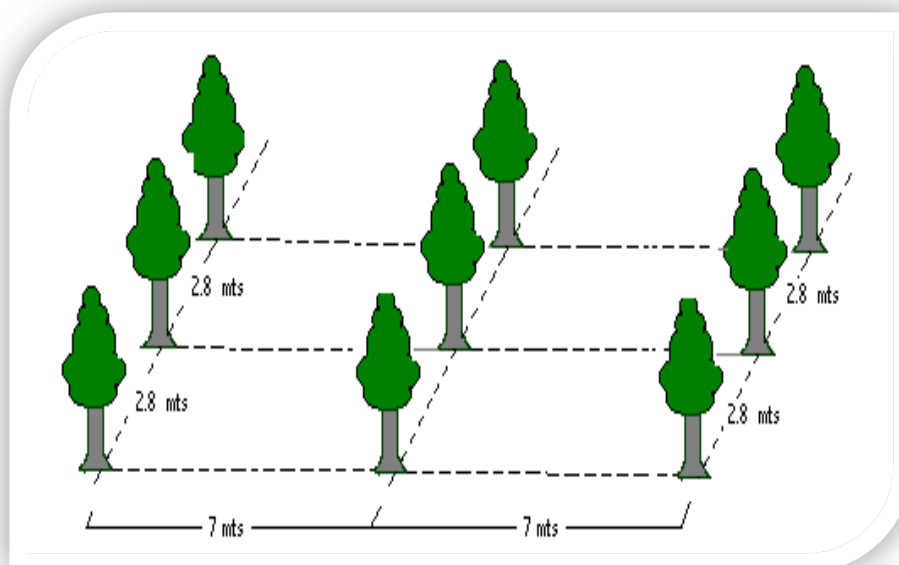
Previamente a la siembra se hace el plateo en el sitio seleccionado para plantar el “stump”. Este se realiza a un metro de diámetro y su objetivo es evitar la competencia por nutrientes, luz y agua.

5.1.8 Uso de correctivos y enmiendas

Los resultados de los análisis de suelo, indican que en las fincas seleccionadas para el establecimiento del cultivo existe presencia de suelos ácidos con una alta concentración de aluminio y escasa presencia de fósforo por lo que se tomarán las correcciones necesarias en el momento del establecimiento, aplicando 300 gr. de cal dolomita y 100 gr. de roca fosfórica por hoyo. Se deben distribuir en dos partes las aplicaciones realizando una incorporación al momento de la apertura del hoyo en las paredes y fondo del mismo y en la tierra que se haya sacado y que se vaya a utilizar para la siembra, un restante 60% se deberá mezclar en lo que se tenga dispuesto para completar el material con el que se realizara el plantado del stump.

5.1.9 Establecimiento

En rastrojos jóvenes se pueden emplear las calles para instalar cultivos de pancoger durante los dos primeros años, antes que las copas de los árboles de Caucho (*Hevea brasiliensis*), comiencen a competir por luz, debiendo programar las especies y cantidades de cultivos de pancoger a plantar de acuerdo a la demanda de los mismos. Las distancias de siembra para el caucho (*H. brasiliensis*) será en surcos de 2,9 m. cada 7,0 metros para una densidad de siembra de 492 árboles por hectárea (Figura 2).

Figura 2. Diseño para siembra de caucho (*H. brasiliensis*)

En potreros las condiciones son muy limitadas para la producción de cultivos de pancoger por lo que se recomienda hacer aprovechamiento del pasto que se encuentra entre las calles, bien pudiendo ser con la ayuda de una picadora de pasto instalada en el sitio.

El uso de material vegetal propagado en la misma zona es recomendado, dadas las experiencias en el departamento cuando se ha traído stump de otros lugares del país presentándose altos índices de mortalidad y bajo prendimiento.

- Para obtener mayor prendimiento, se establecerán los stumps en la época de lluvias en la zona, es decir entre los meses de abril y octubre.
- El stump se enterrará a la misma profundidad en que estaba en el vivero y con la misma orientación.
- No se cubrirá el injerto con tierra.

- El injerto quedará orientado sobre los surcos para evitar el maltrato de los brotes.
- Al llenar el hoyo, la tierra se apisonará poco a poco para lograr un buen contacto con el stump y mejorar el prendimiento.
- Dado el hecho de que los suelos son pobres en materia orgánica, se agregará la mayor cantidad de una fuente de materia orgánica pudiendo ser bocashi, cocaza, bovinaza, entre 100 y 300 grs. por hoyo.
- Al terminar la siembra, se hará un “basureo”, el cual ayuda a conservar la humedad del suelo y controlar la temprana aparición de malezas, evitando el salpique de tierra a los injertos y brotes e incorporando materia orgánica al suelo.

Además de lo anterior se utilizará una leguminosa como cobertura para la cual se harán plateos de 1 metro de diámetro cada 4 metros para su siembra. En la zona ha dado buen resultado la especie Kudzú (*Pueraria phaseloides*), con una densidad de 2 kilos por hectárea al mismo tiempo de la siembra del caucho.

Así mismo se sembrarán semillas de Guandul, Leucaena y Vitabosa, mucuna para cubrir el suelo y mejorar sus condiciones nutricionales y de aireación. Estas especies poseen ventajas como la recuperación de suelos degradados, evitan la competencia de malezas, conserva la humedad del suelo, aporta nitrógeno al suelo y materia orgánica para el cultivo asociado.

5.1.10 Resiembra

Con el fin de obtener una plantación homogénea, se prevé que, 50 stump equivalentes a un diez por ciento (10%) se coloque a prender simultáneamente con la siembra en bolsas de 16 x 35 cms. para realizarse en los tres meses siguientes a la siembra o por tarde en el siguiente período de lluvias. Esta actividad se iniciará a partir de los 90 días después de la siembra mediante inspecciones de la germinación y desarrollo de las yemas.

5.1.11 Mantenimiento

5.1.11.1 Limpias

Se programarán limpiezas con una frecuencia de dos meses, aunque éstas dependerán del desarrollo de las malezas. El Kudzú empleado como cobertura reduce ostensiblemente los costos de las limpiezas, aunque es necesario hacer un plateo de 1 metro de diámetro alrededor del árbol. Las limpiezas deben contemplar los diferentes métodos de control de malezas y combinar prácticas (manuales, mecánicas y químicas). Cualquiera de los métodos debe favorecer las malezas nobles las cuales no afectan el árbol y protegen el suelo de la erosión, la limpieza con machete es recomendable en sitios con malezas altas.

Las malezas deben cortarse a ras del suelo, las limpiezas con herbicidas debe limitarse a la aplicación de éstos en el plato y a zonas con malezas muy agresivas como el caso de gramíneas (pastos) especialmente en las primeras etapas de desarrollo de las plantas.

5.1.11.2 Fertilización

La fertilización del caucho depende del tipo de suelo, de la densidad y edad de la plantación. Una fertilización adaptada a las características del suelo es necesaria para el buen desarrollo de las plantas. El fertilizante debe aportarse en forma fraccionada, generalmente en forma trimestral durante el primer año. Con los análisis de suelos y los requerimientos de la planta se recomienda la aplicación en el primer año del plan de fertilización que sigue a continuación, luego se deberá contar con un nuevo análisis para

el segundo año teniendo en cuenta además los requerimientos de la planta de acuerdo a su edad.

5.1.11.3 Plan de Fertilización

Con la aplicación de los correctivos y enmiendas y la fuente de materia orgánica incorporadas al momento de la siembra se logra dar las condiciones al stump para su prendimiento y desarrollo por lo que posterior a ello entre los tres y cuatro meses de haber realizado el establecimiento cuando se cuente con dos pisos foliares se debe aplicar una fuente de nitrógeno, bien pudiendo ser materia orgánica o inorgánica, además en menor proporción se suministrara fosforo, potasio, calcio y magnesio.

Con base en los análisis de suelos se recomienda la aplicación de un fertilizante químico grado 25-8-8 que incluya calcio y magnesio para incorporación al suelo. En el primer año se agregara 4 dosis, es decir trimestralmente iniciando con 30 gr e incrementando 10gr por cada aplicación para finalizar con 60 gr del mismo fertilizante.

El sistema de incorporación se debe alternar siendo en primer lugar en chuzo (3 alrededor de cada planta), la segunda en corona cubriendo con los residuos de la limpia y suelo el abono regado y un tercer sistema al voleo alrededor del plato de la planta entre la gotera del árbol y la mitad de la distancia entre la gotera y el tallo, también debiendo ser cubierto.

Complementario a la fertilización edáfica debe estar la foliar, la cual se realizara también trimestralmente, intercalándola periódicamente con la radicular, buscando que sean separadas en periodos de tiempo de 1 mes y 15 días. Se puede aplicar crecer 500 y desarrollo, también intercaladamente iniciando con una aplicación cuando el primer piso foliar este conformado. Por bomba de espalada de 20 litros se recomiendan 100 gr del fertilizante foliar en la primera dosis incrementando en 10 gr. cada vez que se efectuó la labor. Después del primer año se debe programar la fertilización a partir de un nuevo análisis de suelo y los requerimientos de la planta.

5.1.11.4 Poda de Formación y Deschuponada

Posterior a la siembra de los stumps y como prueba de su prendimiento, éstos empiezan a manifestar su actividad vegetativa. La poda consistirá en suprimir o cortar los brotes que pueden aparecer en los siguientes niveles:

- Brotes de yemas diferentes al injerto en cualquier sitio del patrón.
- En la yema injertada pueden aparecer más de dos brotes; se dejará el más central al parche y que demuestre más vigor. Esta poda se realizará cortando con una navaja afilada a ras de la corteza.

Estas prácticas serán frecuentes durante el primer año, por tanto se harán recorridos quincenalmente para detectarlos a tiempo y evitar que se lignifiquen.

5.1.11.5. Descope

Se practicará un amarrado a las hojas laterales alrededor de la yema terminal, buscando detener su crecimiento y la formación de ramas laterales. Se realizará a una altura promedio de 2,5 metros cuando el cogollo esté próximo a continuar con su desarrollo normal. La realización de recorridos diarios por las áreas plantadas permitirá el seguimiento y acción oportuna de la labor. Solamente en casos excepcionales se eliminará la yema terminal cuando no se pueda controlar mediante el amarrado.

5.1.11.6 Control Fitosanitario

El cultivo de Caucho presenta las siguientes plagas reportadas en la zona:

- ✓ Gusano Cachón (*Erinnis ello*): Causa defoliación en plantaciones jóvenes y adultas. En la zona no se han presentado niveles considerables que puedan causar daño económico por la presencia de un buen control biológico natural. Sin embargo, en caso de presentarse, se utilizará el purín de helecho marranero y el extracto de neem con repelentes orgánicos apropiados.
- ✓ La Hormiga Arriera (*Atta sp*): Ataca especialmente siembras recientes o nuevas, defoliando totalmente la planta. Su control se hará con la siembra previa de frijol canavalia y la disposición del afrecho del purín de helecho marranero en los límites de la parcela. Si el ataque es severo se utilizara un hormiguicida comercialmente conocido como Atta – Kill para posteriormente cuando bajen los niveles se pueda realizar un control con mayor énfasis en lo biológico y cultural
- ✓ Comején: Es otra plaga que puede presentarse, para la cual se diseña un plan preventivo, básicamente realizando una buena siembra no dejando espacios de aire en el hoyo, apisonando uniformemente la tierra.

5.1.12 Ataque de Enfermedades

- ✓ Mal Suramericano de la Hoja: Se usará un plan preventivo, usando clones con resistencia al ataque del hongo que lo produce *Microcylus ulei* siendo ello los clones IAN 710, IAN 873 y FX 3864, que han presentado mayor resistencia en la zona al ataque de este hongo. En caso de presentarse la enfermedad, deberán realizarse aplicaciones secuenciales de caldo Bordelés, caldo sulfocálcico y Purín de Chipaca, con un tiempo mínimo de 10 días entre uno y otro, hasta controlarla completamente.
- ✓ “Raya Negra” en el Panel de Sangría: Se localiza verticalmente a lo largo del tronco en forma de rayas irregulares de color café, las cuales se tornan negruzcas a medida que hay pudrición. Su control (sí llega a presentarse) se realizará

aplicando Caldo Bordelés en forma de pasta líquida o pintura sobre al panel de sangría.

5.2 Silvicultura del caucho (*H. brasiliensis*).

5.2.1 Origen y Descripción de la Especie

El área de expansión del caucho es la zona tropical húmeda, el *H. brasiliensis*, es originario del Brasil⁷, para el caso del departamento del Guaviare, desde 1988 el INCORA fomentó el cultivo. Inicialmente no hubo mucha receptividad por parte de los campesinos, hasta que en el año de 1992 un grupo de productores de caucho decidieron organizarse para conformar la Asociación de Productores y comercializadores de caucho del Guaviare -ASOPROCAUCHO-, entidad que ha venido funcionando con buenos resultados en la región y ha sido la encargada del fomento del cultivo.

5.2.2. Descripción Botánica

Grupo: Fanerogamas
Clase: Angiosperma
Subclase: Docotiledoneas
Orden: Geraniales
Familia: Euphorbiaceae
Subfamilia; Crotodinae
Género: Hevea
Especie: brasiliensis

5.2.3. Morfología

Sistema Radicular: Posee un sistema radicular pivotante y lateral a la vez. Las raíces laterales pueden alcanzar más de 10m de largo, desarrolla bastantes pelos absorbentes asociados a endomicorrizas que multiplican N veces su capacidad de absorción.

⁷ COMPAGNON. P. 1998. El Caucho Natural, CIRAAD-CP.

Sistema Aéreo:

- ✓ Tallo: En estado natural el caucho presenta un tronco ligeramente cónico en la base y la corteza es de color verde grisáceo, mientras en plantación el tronco es cilíndrico y a algunos centímetros del suelo, en la unión entre el patrón y el injerto puede formar un tronco alto, llamado “Pata de Elefante”.
- ✓ Hojas: Hojas reclinadas y trifoliadas, con dos glándulas o nectarios. Las láminas foliares son oblanceoladas y obovadas agudas en el ápice y la base de 10 a 15 cm de longitud por 5-9 cm de ancho. Haz verde brillante y envés verde claro y opaco. Las hojas nuevas tienen color cobrizo o marrón, que pasa a un verde claro y finalmente a un verde oscuro en su madurez. Presenta un comportamiento caducifolio en la época de verano luego de los 6 primeros años.

Función Reproductiva

Planta monoica con flores unisexuales masculinas y femeninas en la misma inflorescencia. Inflorescencia en racimo (dicacio cónico) con un eje principal de grupos continuos que se insertan en las ramas laterales.

Las flores tienen de 3.5 a 8 mm, de longitud de color amarillo claro. Las flores masculinas son más pequeñas, finas y puntiagudas que las femeninas.

Presentan perfume fuerte en plena floración, se producen 2.000 gramos de polen en la flor masculina, los cuales son de forma triangular y entre 30 y 40 micras con poro germinativo en cada ángulo. La flor femenina está constituida por un ovario triangular formado por 3 carpelos soldados cada uno con un solo óvulo estigma trifido, cada inflorescencia tiene en promedio 6 flores femeninas. Al momento de la formación de la

flor, el estigma es blanco amarillento y húmedo, que luego se vuelve gris rojizo y se seca a los cuatro días.

La fecundación se realiza según los procesos clásicos de las angiospermas. El ovario que produce el fruto se desarrolla dando vida al óvulo llegando a su dimensión definitiva 2.5 meses antes de su madurez que se produce de cuatro a cinco meses de la fecundación.

El fruto es una cápsula dividida en tres o cuatro celdas con una semilla en cada celda. La envoltura del fruto verde es rica en látex, al madurar es dura.

La semilla del caucho tiene forma redondeada o elíptica de 2-3cm. Tegumento externo liso y brillante cuando la semilla es fresca, presenta manchas oscuras sobre fondo más claro, el tegumento interno se lignifica y forma una corteza dura a excepción del poro germinativo. Bajo la corteza lignificada se encuentra un tejido esponjoso que contiene aire, lo que permite que la semilla flote en el agua.

Sistema Lactífero:

Una de las partes más importantes es la corteza, ya que contiene los órganos productores de látex. Al hacer un corte transversal de la corteza se distingue el cambium que es el que da nacimiento a los tejidos, hacia el interior, las células de madera y los vasos conductores de agua y sabia bruta provenientes de las raíces. Hacia el exterior, el cambium produce el liber o corteza o corteza dentro de las cuales se diferencia periódicamente capas monocelulares denominadas “mantos latíferos” cuyo número puede variar entre 20 y 30. Entre los dos mantos se encuentran los tejidos del parénquima y los tubos cribosos que drenan la sabia elaborada proveniente de la corona foliar.

- ✓ Látex: El 45% del látex está compuesto por partículas de caucho, las cuales están recubiertas por una membrana compleja, fosfolipoproteica que le dan sus propiedades particulares. Estado coloidal en equilibrio. El 20% son vesículas llamadas lutoides. Las partículas de Frey-Wisslinig representan el 5% del látex, además de lo anterior el látex contiene numerosos elementos minerales y orgánicos como nitrógeno (0.26%), fósforo (0.05%), potasio (0.17%), calcio (0.003%), magnesio (0.0055) y en muy bajas cantidades hierro, cobre y molibdeno.

El escurrimiento del látex se realiza con una cuchilla de sangría la cual no puede tocar ni herir el cambium, ya que reacciona con una mala recuperación de la corteza.

5.2.4 Requerimientos ambientales de la Especie

Los requerimientos ambientales del *H. brasiliensis*, están dados en función de los siguientes factores:

Temperatura: La temperatura óptima para el *H. brasiliensis* es de 25 grados centígrados en promedio, siendo 20 grados centígrados la temperatura media mínima para el cultivo del caucho, sin embargo en las regiones donde las temperaturas son superiores a los 20 grados centígrados el árbol crece y produce mejor látex.

Precipitación: La cantidad de lluvia recomendada se encuentra entre los 1.800 y 2.500 milímetros por año. La capacidad de retención de agua del suelo juega un papel importante para reducir o agravar los efectos de la estación seca.

Luminosidad: Lo aceptable son 1650 horas de sol al año. En realidad cuenta más la energía solar recibida por los árboles, por lo cual se debe descartar áreas con alta nubosidad.

Vientos: Las áreas donde predominen vientos fuertes deben ser descartadas por la fragilidad que presenta la especie a la acción de éstos.

Humedad Relativa: Debe estar entre el 70 y 90%, se ha observado que cuando la humedad relativa es menor al 65% durante tres meses seguidos, se disminuye el riesgo del ataque del mal suramericano de las hojas.

Suelos: El Caucho crece en suelos homogéneos de buena estructura, no soporta capas rocosas, arcillosas, endurecidas y nivel freático alto permanente. No es muy exigente, se puede desarrollar en pendientes abruptas y tierras con accidentes geográficos. Sin embargo es recomendable que sea sembrado en curvas de nivel cuando la pendiente sobrepasa el 5% y evitar las plantaciones en pendientes superiores al 25%.

El suelo donde se desarrolle la plantación debe ser suave, poroso y profundo para que pueda desarrollar su sistema radicular, en resumen el caucho no debe plantarse en sitios con las siguientes condiciones.

1. Textura muy liviana, bastante arenosa.
2. Textura muy pesada con arcillas caoliniticas que se compactan en época seca.
3. La hidromorfología permanente, cuando afecta los horizontes más próximos a la superficie es desfavorable para el desarrollo de las raíces.
4. Elementos gruesos de más de dos milímetros mezclados con tierra fina constituyen un medio desfavorable. En horizontes superficiales gravillosos se impide el desarrollo del sistema radicular y en particular el de la raíz pivotante.

La acidez del suelo no es un obstáculo para el desarrollo del árbol de caucho, dando buen resultado en suelos con pH entre 4.1-6%. Se recomienda que exista un reporte C/N igual a 10 ó 20, que indican una evolución conveniente de la materia orgánica.

El desarrollo radicular del árbol exige una profundidad del suelo no inferior a 1.5m, un porcentaje de elementos gruesos inferior al 30% y ausencia de suelos hidromorfos a menos de un metro de profundidad.

De acuerdo a la información reportada en las visitas realizadas a las 24 fincas, solamente ocho (8) predios cumplen las anteriores exigencias ambientales para la adaptación de la especie Caucho.

5.3 Actividades Complementarias

5.3.1 Cercado: A fin de prevenir la entrada de animales u otro tipo de daños al cultivo se hará un cercado del predio objeto de la plantación. Se utilizará una cerca tipo eléctrica a partir de un panel solar para la instalación de dos cuerdas de alambre en postes plásticos de 2,1m x 8 cm. X 8 cm. Cada uno a 10 m. de distancia.

5.3.2. Control de Incendios: Para prevenir posibles daños por acción del fuego a causa de las quemas frecuentes en la región se realizaran rondas corta fuegos de 4 metros de ancho. También se deberá informar a los vecinos acerca de la actividad que se adelanta buscando contar con el apoyo a fin de prevenir sucesos de este tipo.

5.4 Plan de Aprovechamiento

La sangría de una producción de caucho se inicia cuando hay 100 árboles por hectárea con una circunferencia igual o superior a 45 cm, a 1 m de altura del suelo, es decir, a los 5 o 6 años después de la siembra. La sangría se realizará haciendo un rayado en forma de espiral dos veces por semana y 100 veces al año, con un consumo de 14 cm. de corteza, alternando el panel cada año. Se efectuará al final del período seco, teniendo cuidado de no realizarla en la época de defoliación del árbol. La frecuencia de sangría puede distribuirse así:

Se divide el cultivo en tres lotes de forma que se sangre dos veces por semana el mismo árbol.

Lote 1.	Lunes y Jueves
Lote 2.	Martes y Viernes
Lote 3.	Miércoles y Sábado

La profundidad del corte va de 1 a 1.5 mm del cambium, cuidando de no tocar la madera para no causar heridas al árbol en su parte leñosa. Si se presentan lluvias será necesario suspender la sangría porque las tasas se llenan de agua y el látex se riega.

Los materiales usados para efectuar la sangría son: La cuchilla de sangría, lima o piedra de afilado, caja con pasta cicatrizante para cubrir las heridas y bolsas para recolectar la cinta.

La estimulación para aumentar el tiempo de flujo de látex y evitar la coagulación en el panel, se realiza con Ethrel, que se aplica en mezcla con aceite de palma (Ethrel 20 gr. y aceite de palma 480 cc). Con esta mezcla se pueden estimular 500 árboles.

En la temporada próxima al rayado se construye el beneficiadero para efectuar las etapas de recolección, coagulación, secado y empacado, mediante métodos adecuados para la región.

Con base en un manejo adecuado y con una producción en aumento año tras año, se calcula de acuerdo con las experiencias obtenidas por ASOPROCAUCHO la siguiente producción en kilogramos por hectárea con 500 árboles (Tabla 1):

Tabla 1. Producción de caucho por hectárea con 500 árboles

Edad (Años)	Lamina (Kg)	Edad (Años)	Lamina (Kg)
6	700	23	2300
7	800	24 - 26	2200
8	1200	27 - 29	2100
9	1500	30	2000
10	1900	31	1900
11	2200	32-33	1700
12 - 22	2500	34-35	1500

5.5 Factibilidad Económica

A partir de los datos aportados por los organismos que tienen incidencia en la actividad (Asoprocaucho y Cepromegua) se hace el análisis para la determinación de la factibilidad económica, inicialmente calculando los costos en cada una de las etapas del cultivo, es decir, en el establecimiento, mantenimiento y aprovechamiento, posteriormente se calculan los ingresos anuales por el aprovechamiento del látex, para diseñar el flujo de caja y el cálculo de la tasa interna de retorno y el valor presente neto, a precios constantes para el año 2010.

Tabla 2. Ingresos - egresos anuales y cálculo de los indicadores financieros para el cultivo de caucho/Ha/500 arboles

INDICADORES FINANCIEROS DE ACTIVIDAD PRODUCTIVA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SALIDAS	0	5.548.000	1.156.000	1.006.000	852.000	852.000	4.049.000	827.000	827.000	827.000	827.000
ENTRADAS	0	0	0	0	0	0	2.660.000	3.040.000	4.560.000	5.700.000	7.220.000
TASA DE INTERES	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
FLUJO DE EFECTIVO ANUAL	0	-5.043.636	-955.372	-755.823	-581.927	-529.025	-784.054	1.135.619	1.741.472	2.066.628	2.464.778
VPN DE SALIDAS ACUMULADAS ANUALMENTE	0	5.043.636	5.999.008	6.754.831	7.336.758	7.865.783	10.151.338	10.575.720	10.961.522	11.312.250	11.631.095
VPN DE ENTRADAS ACUMULADAS ANUALMENTE	0	0	0	0	0	0	1.501.501	3.061.501	5.188.775	7.606.131	10.389.754
PUNTO DE EQUILIBRIO	0	-5.043.636	-5.999.008	-6.754.831	-7.336.758	-7.865.783	-8.649.838	-7.514.219	-5.772.747	-3.706.119	-1.241.341
VPN	27.445.111										
TIR	0,1251										
RELACION B/C	2,890219756										

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	792.000	827.000	827.000	827.000	827.000
8.360.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000	9.500.000
0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
2.640.271	2.763.485	2.512.259	2.283.872	2.076.247	1.887.497	1.715.907	1.559.915	1.423.828	1.289.186	1.171.987	1.065.443	968.585
11.920.953	12.184.461	12.424.013	12.641.788	12.839.765	13.019.745	13.183.362	13.332.106	13.461.604	13.584.532	13.696.285	13.797.879	13.890.237
13.319.883	16.346.876	19.098.687	21.600.334	23.874.559	25.942.036	27.821.560	29.530.218	31.083.544	32.495.659	33.779.399	34.946.436	36.007.378
1.398.930	4.162.415	6.674.674	8.958.546	11.034.793	12.922.291	14.638.198	16.198.113	17.621.940	18.911.127	20.083.114	21.148.557	22.117.142

24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000	827.000
9.500.000	8.360.000	8.360.000	7.980.000	7.980.000	7.980.000	7.600.000	7.220.000	6.840.000	6.460.000	6.080.000	5.700.000
0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
880.532	695.266	632.060	545.614	496.013	450.921	388.151	333.067	284.790	242.539	205.616	173.401
13.974.198	14.050.527	14.119.917	14.182.998	14.240.345	14.292.479	14.339.873	14.382.959	14.422.128	14.457.736	14.490.106	14.519.534
36.971.872	37.743.466	38.444.916	39.053.612	39.606.972	40.110.026	40.545.571	40.921.724	41.245.683	41.523.829	41.761.816	41.964.645
22.997.673	23.692.939	24.324.999	24.870.613	25.366.626	25.817.547	26.205.698	26.538.765	26.823.555	27.066.094	27.271.709	27.445.111

5.6 Costos para producción

Para instalar una plantación de caucho, se debe contar con recursos que van desde la tierra, insumos y la mano de obra, los cuales si se trata de un área de una hectárea corresponden aproximadamente a lo siguiente:

1. 60 jornales para el primer año, comprendiendo labores de cercado, adecuación y preparación del sitio, aplicación de enmiendas, plantado de 510 stump, Mantenimiento (limpias), deschuponadas, resiembra del 10%, control fitosanitario y aplicaciones de fertilizantes.
2. Insumos y materiales: Postes y alambre de púa para cercado, herramientas, enmiendas, fertilizantes, stump, insumos para control de plagas y enfermedades.
3. Asistencia técnica: Que asegure el buen manejo del plantío, mediante la realización de prácticas recomendadas y acordes al requerimiento del cultivo.

Terminado el primer año y hasta el quinto año, cuando inicie la producción se requiere cerca de 41 jornales, que serán destinados a labores de mantenimiento, al igual es necesario disponer de materiales e insumos representados en fertilizantes e insecticidas.

Los componentes necesarios que comprenden el establecimiento, el mantenimiento de la plantación de una hectárea hasta el año quinto ascienden a un valor de \$9.414.000.

En el sexto año se debe equipar cada uno de los árboles que permitan la recolección del latex, de igual forma adecuar un sitio para llevar a cabo las labores de beneficio, se debe disponer de herramientas como: cuchillas, canaletas, tasas, alambre galvanizado, cubetas para coagulación, ácido fórmico y una laminadora, costos que ascienden a la suma de \$4.049.000.

5.7 Ingresos

Con un manejo óptimo de la plantación se estima que a partir del sexto año se comienza a rayar obteniendo una producción cercana por hectárea (500 árboles) para el departamento del Guaviare de 700 kg/ha. Como es de esperar en los años siguientes aumenta la producción tal y como se señala a continuación:

En el año 9 se ha registrado una producción de 1500 kilos, año 10, 1900 kilos del año 12 en adelante, la producción se estabiliza a 2500 kilos hasta el año 22, donde la producción tiende a bajar por la edad de los árboles, estimando un último periodo productivo para el año 35 .

Los precios de lámina de caucho son dados por kilogramo, estando en promedio en el mercado nacional a un valor de 3.800 pesos el kilo. Obteniendo ingresos para el año 6 de \$2.660.000, el año 10 de \$7.220.000,00 y así multiplicando la productividad de cada año anotado por los \$3.800 valorados/kilo, hasta alcanzar el año 35 donde se da por cumplido el ciclo productivo de la plantación.

De lo anterior se deduce que es atractiva y se justifica la inversión para el establecimiento, mantenimiento y aprovechamiento del caucho (*H. brasiliensis*), puesto que la TIR, es mayor al 6%, que es la utilidad que dan los bancos.

A lo anterior y en caso que al término del turno estimado en 35 años de la plantación, se pretenda utilizar la madera se deben tener en cuenta los ingresos que se producirán por el aprovechamiento de la madera de caucho que es muy apetecida en los mercados.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFONSO MARTINEZ GARNICA, 2007. Consideraciones técnicas para el establecimiento y manejo del cultivo de caucho en la Orinoquia Colombiana. Corpoica.
- CACHIQUE, Jorge A. Fisiografía y suelos del área de influencia de la estación de “San José del Guaviare”. Conif 1988.
- CONIF - MIN AGRICULTURA. Seminario “Avances científicos y técnicos para el cultivo del caucho en Colombia”. Santafé de Bogotá, mayo de 1997.
- ESCOBAR C.J. 2004.El cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis* Muell) con enfoque agroforestal. Florencia.
- ESCOBAR C.J. OSORIO V.E. El cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis* Muell) en agroforestería en el piedemonte Amazónico.
- ERASO. H. TORO. C. Manual técnico del cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*)
- FEDECAUCHO., 2006 Cartilla promocional del cultivo de caucho natural
- INCORA - PNR. “El cultivo del caucho, riqueza y futuro de la amazonía”. Florencia, Caquetá. 1990.
- TORRES A. Carlos H., 1999. MANUAL PARA EL CULTIVO DE CAUCHO DE LA AMAZONIA. Universidad de la Amazonia.
- RINCÓN S. 1996. Manual para el cultivo del caucho.

www.agro2008.blogspot.com/2008/04/la-ganaderia-intensiva-sostenible.html

Actividad 7.2 Presentación, sustentación y gestión de recursos públicos y privados para la aplicación de los planes de manejo correspondientes a la actividad anterior

Es de tener en cuenta que el alcance de esta actividad como las que se relacionan con la gestión de recursos son las de mayor grado de afectación en razón de la suspensión del proyecto, dado el límite de tiempo definido para la entrega de productos desde el reinicio (1 año) debiendo cubrir las etapas de identificación de la actividad productiva, de concertación con cada uno de los beneficiarios, formulación del proyecto productivo de tipo forestal y elaboración del correspondiente plan de manejo.

Una de las actividades que mayor atención merece por parte de los beneficiarios UAF, es la que tiene que ver con el cultivo de caucho por lo que inicialmente una vez definidas las cuatro líneas de proyecto, descritas mediante los planes de manejo de la actividad 7.1, 27 familias de las 30 manifestaron su deseo de trabajar en dirección a la producción cauchera.

La corporación CDA consciente de esa situación direcciono recursos económicos para apoyar dichas iniciativas, sin embargo solamente 8 predios cumplieron con los requerimientos del cultivo de caucho y solamente 6 definieron ejecutar las acciones de establecimiento en el año 2010.

Luego cada uno de los 6 predios cuenta con un plan de establecimiento y mantenimiento para el cultivo de caucho en ejecución a partir del mes de Julio del año 2010, equivalente al 20% del total de los 30 planes de manejo formulados.

En lo que tiene que ver con el aprovechamiento y manejo de bosques en tres predios, la corporación realizara las evaluaciones donde emitirá el concepto que autorizara o negara la realización de la labor. Los volúmenes a aprovechar están en promedio de los 150 m³ de madera por área o bosque a intervenir en áreas de alrededor de 30 has., donde se responsabiliza de las actividades de manejo al peticionario en este caso beneficiario del proyecto con el acompañamiento y supervisión de la autoridad ambiental, luego los recursos para la puesta en marcha están directamente a cargo del propietario del predio UAF.

En cuanto a los planes para el enriquecimiento y los arreglos de tipo Silvopastoril, estos quedaron descritos en un proyecto de continuidad, donde no solamente se trata de beneficiar los 19 predios en los que se identificaron y concertaron las posibilidades de su ejecución, sino también para la ampliación y consolidación de núcleos agroforestales, dado el interés manifestado por beneficiarios indirectos para el desarrollo de acciones que tienen que ver con el aumento de la capacidad productiva de sus predios y la conservación de los mismos.

