

**ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN LOS
MUNICIPIOS DE BUENOS AIRES Y SUÁREZ, SUBCUENCA DEL RÍO OVEJAS
(CAUCA)**

DIANY VANESSA SUAREZ AHUMADA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
PASTO - COLOMBIA**

2001

**ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN LOS
MUNICIPIOS DE BUENOS AIRES Y SUÁREZ, SUBCUENCA DEL RÍO OVEJAS
(CAUCA)**

DIANY VANESSA SUAREZ AHUMADA

**Trabajo de grado en la Modalidad de Pasantía Empresarial presentado como
requisito parcial para optar al título de INGENIERO AGROFORESTAL**

Presidente

LUIS GUILLERMO RAMOS

Asesores

HUGO FERNEY LEONEL

JORGE FERNANDO NAVIA

ORLANDO BENEVIDES B.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL

PASTO - COLOMBIA

2001

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Pasto, 28 de agosto de 2001

“Las ideas y conclusiones aportadas en el Trabajo de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores “

Artículo 1º del Acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1996, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

A Dios, por estar siempre conmigo

A Mis padres, por su apoyo incondicional

A Mis abuelos

A Mis hermanos

A Mi hijo

A Dumar

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Luis Guillermo Ramos, Economista, Magister en Planeación Socioeconómica, y Coordinador general del Proyecto.

Hugo Ferney Leonel, Ingeniero Forestal, Magister en Planificación y manejo ambiental en cuencas hidrográficas y docente de la Universidad de Nariño.

Fernando Navia, Ingeniero Agrónomo, Magister en Sistemas Agroforestales y docente de la Universidad de Nariño.

Orlando Benavides B, Ingeniero Agrónomo y docente de la Universidad de Nariño.

German Arteaga M. Ingeniero Agrónomo, Magister en Producción agrícola y Decano de la facultad de Ciencias Agrícolas - Universidad de Nariño

Willam Ballesteros. Ingeniero Agroforestal

Luz Amalia Forero. Ingeniera Forestal

Héctor Ordoñez. Ingeniero Forestal

Weimar Possu Técnico Agrícola y administrador delegado del Proyecto Agroforestal.

Ibes Trujillo. Técnico agrícola y funcionario del proyecto agroforestal

Facultad de Ciencias Agrícolas- Universidad de Nariño

Corporación Autónoma Regional del Cauca C.R.C

Asociación Juvenil Nortecaucana ASOJUN – Puerto Tejada

Federación Nacional de Cafeteros Fedecafé – Popayán

comunidades afrocolombianas de los municipios de Suarez y Buenos Aires

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	24
1. JUSTIFICACION	25
2. OBJETIVOS	27
2.1 General	27
2.2 Específicos	27
3. MARCO TEORICO	28
3.1 MARCO CONCEPTUAL	28
3.1.1 Afrocolombiano	28
3.1.2 Reforestación	29
3.1.3 Clases de plantaciones forestales	29
3.1.3.1 Plantaciones Protectoras	29
3.1.4 Especies de la Finca Tradicional	34

3.1.4.1	Requerimientos Agronómicos de las especies	37
3.2	MARCO REFERENCIAL	40
3.2.1	Localización y ubicación	40
3.2.2	Límites de la subcuenca del río Ovejas	40
3.2.3	Político Administrativa	41
3.2.4	Pisos térmicos de la Subcuenca	41
3.2.5	Características geofísicas de la zona	42
3.2.5.1	Relieve	42
3.2.5.2	Suelos	42
3.2.5.3	Erosión	44
3.2.5.4	Hidrografía	44
3.2.5.5	Climatología	45
3.2.5.6	Precipitación	45
3.2.5.7	Características socioeconómicas	46
4.	DISEÑO METODOLÓGICO	47
4.1	MATERIALES	47
4.2	MÉTODOS	48
4.2.1	Formulación del proyecto	48
4.2.2	Socialización del Proyecto	50

4.2.3	Areas a reforestar por municipio	52
4.2.4	Selección de usuarios	52
4.2.5	Educación Ambiental	53
4.2.5.1	Extensión Agroforestal	53
4.2.6	Selección de especies utilizadas	54
4.2.7	Obtención y distribución de material vegetal	55
4.2.8	Descripción del Arreglo Agroforestal	55
4.2.9	Plan de manejo para la instalación de parcelas agroforestales	58
4.2.9.1	Preparación de terreno	58
4.2.9.2	Siembra	67
4.2.9.3	Limpieza	67
4.2.9.4	Fertilización	69
4.2.9.5	Control fitosanitario	69
4.2.10	Seguimiento y Evaluación	71
4.2.10.1	Plan de manejo tentativo para el manejo de parcelas	71
4.2.10.2	Análisis económico	72
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		73
5.1 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO		73

5.2 AREAS REFORESTADAS POR MUNICIPIO	75
5.3 SELECCIÓN DE USUARIOS	78
5.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL	78
5.4.1 Talleres de Capacitación	83
5.5 Especies Maderables Utilizadas	86
5.6 Obtención y Distribución de material vegetal	88
5.7 Comportamiento preliminar del arreglo Agroforestal	94
5.7.1 Municipio de Suárez	94
5.7.1.1 Componente Café (Coffea arabica)	96
5.7.1.2 Componente plátano (Musa paradisiaca)	96
5.7.1.3 Componente Maderable	97
5.7.1.4 Componente Frutal	99
5.7.2 Municipio de Buenos Aires	100
5.7.2.1 Componente café (Coffea arábica)	100
5.7.2.2 Componente plátano (Musa paradisiaca)	103
5.7.2.3 Componente maderable	103
5.7.2.4 Componente frutal	105
5.8 Resiembra	105
5.9 Podas	106
5.10 Seguimiento y evaluación	106
5.10.1 Asistencia Técnica	109
5.10.2 Plan de Manejo Tentativo para el mantenimiento	

de parcelas Agroforestales	109
5.10.3 Análisis Económico	114
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
6.1 CONCLUSIONES	117
6.2 RECOMENDACIONES	119
7. BIBLIOGRAFIA	121

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Especies forestales de la finca Tradicional	35
Tabla 2. Especies frutales de la finca tradicional	36
Tabla 3. Usuarios seleccionados municipio de Buenos Aires	79
Tabla 4. Usuarios seleccionados municipio de Suárez	80
Tabla 5. Descripción de Talleres de capacitación por municipio	84
Tabla 6. Especies maderables y frutales seleccionadas	87
Tabla 7. Conformación del comité de Veeduría ciudadana	108

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Distancias y densidades de siembra	63
Cuadro 2. Datos proporcionales en áreas mayores o menores a una hectárea	64
Cuadro 3. Participantes por municipio en la Socialización del Proyecto	76
Cuadro 4. Areas reforestadas por municipio	77
Cuadro 5. Cantidad de fertilizante utilizada	92
Cuadro 6. Supervivencia porcentual de componentes municipio de Suárez	95
Cuadro 7. Supervivencia porcentual de componentes municipio de Buanos Aires	101
Cuadro 8. Resiembra de material vegetal	107

Cuadro 9. Flujo de caja del sistema Agroforestal

115

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Arreglo agroforestal café, plátano, frutales y maderables	56

LISTA DE MAPAS

	Pág.
Mapa 1. División Político Administrativa Subcuenca del río Ovejas	41
Mapa 2. Arreglos agroforestales establecidos en el municipio de Buenos Aires	81
Mapa 3. Arreglos agroforestales establecidos en el municipio de Suárez	82

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1. Asamblea regional Proyecto Agroforestal	51
Fotografía 2. Preparación de Terreno	60
Fotografía 3. Trazado	61
Fotografía 4. Ahoyado	66
Fotografía 5. Siembra	68
Fotografía 6. Fertilización	70
Fotografía 7. Socialización del proyecto	74
Fotografía 8. Obtención y distribución de material vegetal	89
Fotografía 9. Distribución de insumos	93
Fotografía 10. Almacigos de café (Coffea arabica)	102

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Ficha agroeconómica y social del proyecto Agroforestal	126
Anexo B. Ficha Técnica del usuario	128
Anexo C. Recomendaciones técnicas para el establecimiento de sistemas agroforestales	131
Anexo D. Lista de asistencia Socialización del proyecto Agroforestal	140
Anexo E. Convenio para el establecimiento de una parcela Agroforestal	142
Anexo F. Lista de asistencia al taller de capacitación Establecimiento de sistemas Agroforestales	143
Anexo G. Lista de asistencia al taller de capacitación Mantenimiento de parcelas Agroforestales.	144

Anexo H. Lista de asistencia al taller de capacitación de Abonos Orgánicos	145
Anexo I. Lista de asistencia al taller de capacitación Control integrado de plagas y enfermedades	146
Anexo J. Lista de asistencia al taller de capacitación de Manejo de Producción	147
Anexo K. Costos para el establecimiento del sistema Agroforestal	149
Anexo L. Control de visita Técnica	150

GLOSARIO

AMBIENTAL: conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar que influyen en la vida del hombre.

AGROFORESTERÍA: término para designar los sistemas de uso de la tierra, donde árboles crecen en asocio con cultivos agrícolas y /o animales en el tiempo, interactuando económica y ecológicamente.

BIODIVERSIDAD: cantidad diferente de especies vegetales en el medio.

CICLAJE: intercambio de nutrientes en el suelo.

COMPONENTE: término que se designa a la especie vegetal que se va a sembrar en un arreglo agroforestal.

DEFORESTACION: despojar o quitar de un terreno las especies forestales

DENSIDAD: cantidad de especies

EDÁFICO: estudio del suelo

EMPÍRICO: que se apoya en la experiencia y la observación, y no en la teoría.

ESTABILIDAD: capacidad de un sistema para volver al estado de equilibrio.

FERTILIDAD: riqueza del suelo en elementos nutricionales.

GEOFÍSICA: estudio de la estructura del conjunto de la subcuenca y de los movimientos que lo afectan.

INTERACCIÓN: toda relación entre componentes de un sistema.

INTERVENCIÓN ANTRÓPICA: cuando el suelo es intervenido o ha sido explotado por el hombre.

MARGINAL: zona aislada.

MORTALIDAD: especies vegetales que se mueren en un periodo determinado.

PLAZA: área más pequeña que una hectárea, equivalente a 6.400 m².

PREDIO: terreno donde se va a establecer el arreglo agroforestal.

PRELIMINAR: Inicial

REFORESTAR: práctica de sembrar, cuidar, manejar y aprovechar los árboles de acuerdo a la finalidad.

RELEVANCIA: importancia

RENTABILIDAD: que produce un beneficio determinado

SISTEMA AGROFORESTAL: forma de producción donde los árboles, cultivos, animales asociados y los suelos, funcionan como una unidad en el tiempo y en el espacio, presentando interacciones positivas o negativas entre ellos.

SOBREVIVENCIA: especies vegetales que viven después de ser establecidas en el campo en un periodo determinado, unas más que otras.

SOSTENIBILIDAD: habilidad de un sistema para mantener la productividad a largo plazo, sin degradar el suelo.

SUBCUENCA: área o espacio geográfico más pequeño que la cuenca; su principal característica es que vierte directamente a una cuenca o al mar.

SUSTENTABILIDAD: eficiencia para mantener la productividad de un sistema a corto plazo.

RESUMEN

El equipo ambiental de las organizaciones de comunidades negras de la cuenca del río Cauca y la Asociación Juvenil Nortecaucana, formuló el proyecto ***Establecimiento de Sistemas Agroforestales en la cuenca del río Cauca en territorios de comunidades negras***, con el objetivo de recuperar la finca tradicional que se ha perdido por la deforestación y la influencia de la Agroindustria azucarera en zonas marginales del departamento.

El proyecto comprende nueve (9) municipios como: Suárez, Buenos Aires, Puerto Tejada, Caloto, Padilla, Corinto, El Tambo, Miranda y Cajibío; incluye costos de siembra, mantenimiento de parcelas, insumos y productos para control fitosanitario, material vegetal, asistencia técnica y acompañamiento al usuario en el periodo de un año.

Posteriormente se llevó a cabo un proceso de Socialización del proyecto en los municipios de influencia y se seleccionaron los usuarios beneficiarios, teniendo en cuenta sus necesidades básicas insatisfechas y estado del predio.

Dentro del marco del proyecto, se elaboró un trabajo de grado presentado en la modalidad de Pasantía Empresarial, llamado ***Establecimiento de sistemas Agroforestales en los municipios de Buenos Aires y Suárez, subcuenca del***

río Ovejas (Cauca); en esta área se diseñó un arreglo agroforestal constituido de café – plátano – frutales y maderables; se reforestaron 28 plázas con sistemas agroforestales que fueron distribuidas en los dos municipios.

Además de la realización de actividades de establecimiento, se llevó a cabo el proceso de educación ambiental, donde se incluyeron talleres de capacitación acompañados de una demostración de método en el campo, con el objetivo de afianzar conocimientos. En el transcurso del periodo se prestó asistencia técnica a cada usuario del proyecto por medio de visitas de verificación a los predios.

Se culminó satisfactoriamente con las actividades de establecimiento, presentando un buen comportamiento de las especies en la etapa inicial, y se pudo observar buena acogida por parte de la comunidad, la cual no tenía conocimiento técnico para establecer este tipo de arreglos; como resultado se propuso un plan de manejo para cuidados posteriores a un año y se realizó un comité de veeduría ciudadana con el fin de hacer un seguimiento y evaluación del manejo adecuado de los recursos de financiación, el cual estuvo integrado por usuarios de la misma comunidad.

Igualmente se elaboró un análisis económico del arreglo, que permitió conocer cifras aproximadas de producción a un periodo de 8 años, lo cual indica el grado de rentabilidad del sistema.

ABSTRACT

The environmental team of the organizations of black communities of the basin of the river Cauca and the juvenile Association Nortecaucana, formulated the project Establishment of Sistemas Agroforestales in the basin of the river Cauca in territories of black communities, with the objective of to recover the traditional property that has gotten lost for the deforestation and the influence of the Agroindustria azucarera in marginal areas of the department.

The project understands nine (9) municipalities like: Suárez, Buenos Aires, Tiled Port, Caloto, Padilla, Corinth, The Tambo, Miranda and Cajibío.; that it includes siembra costs, maintenance of parcels, inputs and products for control fitosanitario, vegetable material, technical attendance and accompaniment to the user in the period of one year.

Later on you carries out a process of Socialization of the project in the influence municipalities and the users beneficiaries were selected, keeping in mind their unsatisfied basic necessities and state of the property.

Inside the mark of the project, a degree work was elaborated presented in the modality of Internship Managerial, called Establishment of systems Agroforestale in the municipalities of Buenos Aires and Suárez, subcuena of the river Sheep (Cauca); in this area you design a áreglo constituted agroforestal of coffee–banana–fruit-bearing and maderables. 28 plázaz was reforested with systems agroforestales that were distributed in the two municipalities.

Besides the the realization of establishment activities, you takes I finish the process of environmental education, where training shops accompanied by a demonstration of method were included in the field, with the objective of securing knowledge. In the course of the period I am lent technical attendance to each user of the project by means of verification visits to the properties.

You culminated satisfactorily with the activities of establishment , presenting a good behavior of the species in the initial stage, and one could observe good welcome on the part of community, which didn't have technical knowledge to establish this type of arrangements; as a result he/she intended a handling plan for later cares to one year and one carries out a committee of civic veeduría with the purpose of making a pursuit and evaluation of the appropriate handling of the financing resource, which was integrated by users of the same community.

Equally an economic analysis of the arrangement was elaborated that ε know approximate figures of production to a 8 year-old period, that which the degree of profitability of the system.

INTRODUCCION

La reforestación es una actividad de gran relevancia en el mundo actual, donde se pueden obtener ventajas a nivel ecológico, administrativo social y económico, teniendo en cuenta lo establecido en el Plan Estratégico para la restauración y establecimiento de Bosques en Colombia (Plan Verde, 1998), Plan Nacional de desarrollo Forestal (1.998), Política de Bosques (Documento CONPES, 1998) y el Plan de acción de la Corporación Autónoma Regional del Cauca “Sostenibilidad: Propósito social del nuevo milenio” (1.998).

La repoblación con sistemas de producción Agroforestal, representa una práctica estratégica en el departamento del norte del Cauca, siendo éste un medio de desarrollo sostenible. De esta manera se logra minimizar los conflictos de uso del suelo de esta zona en los últimos años, a causa de los fenómenos de erosión y deforestación de los bosques, e inadecuado uso de los recursos naturales.

Mediante el establecimiento del arreglo agroforestal Café, en asocio con plátano, frutales y maderables, en los municipios de Suárez y Buenos Aires, se logró contribuir en la recuperación de la Finca Tradicional e incremento de ingresos de las comunidades Afrocolombianas de la zona.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Establecer sistemas Agroforestales en los Municipios de Suárez y Buenos Aires, subcuenca del río Ovejas departamento del Cauca, para contribuir a la regulación y disponibilidad de los recursos naturales, además de proteger, y conservar las especies existentes y reducir el impacto antrópico sobre el bosque, para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

2.2.1 Reforestar mediante el arreglo agroforestal Café – plátano – frutales y maderables, 28 plazas (17,92 hectáreas.) en los municipios de Suárez y Buenos Aires, territorios de comunidades afrocolombianas de la cuenca del río Cauca.

2.2.2 Fortalecer el conocimiento de los usuarios beneficiados sobre el manejo de las prácticas agroforestales.

1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

El mal uso de los recursos naturales, y la intervención antrópica, se ve reflejado en un sinnúmero de consecuencias adversas a la conservación de los mismos como el deterioro de los recursos suelo, agua y aire, que genera un impacto ecológico negativo en la zona norte del departamento del Cauca.

Por tal razón se hace necesario implementar sistemas de producción sostenibles, como son los sistemas Agroforestales, los cuales además de contribuir al mejoramiento de la biodiversidad y minimizar los conflictos de uso del suelo, garantizan la seguridad alimentaria de las comunidades Afrocolombianas, mejorando sus condiciones de vida.

Con el presente proyecto se pretende fortalecer la economía de las comunidades, con un subsidio en especies, insumos y asistencia técnica que les permita el buen manejo de sus fincas aplicando a sus conocimientos nuevas tecnologías, indispensables para garantizar la continuidad del proyecto más allá de la terminación de la fase de acompañamiento por parte del equipo técnico.

Al establecer el arreglo Agroforestal café – plátano – frutales y maderables en la zona, se quiere diversificar la producción de cada uno de sus componentes, ya que existe una interacción complementaria entre ellos; además permite fortalecer

la economía de la región, la estabilidad social y la sustentabilidad del medio ambiente.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

Según Ramos (1998), los términos afrocolombiano y comunidades afrocolombianas se definen así:

3.1.1 Afrocolombiano. “ Este vocablo está ganando paulatinamente aceptación en los movimientos sociales , los círculos académicos y en las entidades gubernamentales, porque implica una construcción conceptual nueva alejada de las connotaciones racistas del término negro; hace referencia directa a una realidad cultural diferenciada no a un color de piel, valora las raíces africanas e introduce una nueva denominación para un grupo que aspira a construir una nueva relación con otros grupos socioculturales que conforman la nación. “

Por otra parte la Comunidad Afrocolombiana la define como el conjunto de familias de ascendencia africana, que comparten una historia, tienen sus propias tradiciones y costumbres construidas en contextos urbanos y rurales, que revelan y conservan conciencia de identidad que las distinguen de los otros grupos étnicos y sociales que conforman la nacionalidad Colombiana.

Por tal motivo las comunidades del Norte del Cauca se pueden caracterizar de acuerdo con este marco conceptual como comunidades afrocolombianas.

3.1.2 Reforestación

Con el establecimiento de las plantaciones forestales se pueden obtener algunos beneficios tanto de protección como económicos.

Entre los económicos se tienen:

- Producción de madera para diferentes usos (ebanistería, chapas, triplex, tableros de fibra y partículas, carpintería, postes de conducción eléctrica)
- Leña y carbón
- Producción de gomas, resinas, cortezas, hojas y frutos para usos medicinales e industriales.
- Frutos para el consumo
- Forrajes para los animales
- Para fines recreativos, de salubridad, de ornamentación

3.1.3 Clases de plantaciones forestales. Se pueden diferenciar varios tipos principales de plantaciones forestales a nivel general entre las más utilizadas tenemos:

3.1.3.1 Plantaciones protectoras. Se establecen con especies de rápido crecimiento y tendencia a formar asociaciones, de rápido crecimiento y de buena cobertura con el fin de proteger los nacimientos de agua y las zona erosivas y

degradadas. Estas plantaciones deben conservarse con la finalidad de proteger (CONIF, 1995).

- **Plantación Protectora – Productora.** Se establece con especies forestales de gran aceptación y demanda en el mercado de las maderas, buscando la producción de madera aserrada , pulpa, triplex, chapas o cualesquiera sea su utilidad final, buscando el beneficio económico para su aprovechamiento. Con el establecimiento de la cobertura arbórea en sus primeras etapas, se consigue la conservación de suelos y regulación de fuentes de agua (CONIF, 1995).

- **Reforestación productora.** Es la práctica de establecer plantaciones de árboles de rotación corta en pequeñas áreas, con la finalidad de suministrar la leña necesaria como fuente energética, disminuyendo la presión sobre las pocas manchas de bosque natural Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF, 1998).

Características de las especies utilizadas para esta practica:

- Gran capacidad de rebrote
- Crecimiento rápido
- Facilidad de secado
- Madera de fácil prendimiento
- Buen poder calorífico

- Brasas de excelente calidad
- Resistencia a plagas y enfermedades

- **Sistemas Agroforestales.** Esta práctica resulta de la combinación de los cultivos agrícola, animales y árboles con la finalidad de utilizar más eficientemente del espacio disponible para la producción. De los sistemas agroforestales se pueden obtener diversidad de productos (CONIF, 1995).

Sistema que ofrece posibilidad de acceso de los agricultores a un alto rango de productos forestales, incluyendo alimentos, leña, materiales de construcción, medicinales y alimento para animales, entre otros, además de la producción agrícola. También ofrece una producción sostenible, ya que los sistemas agroforestales debidamente practicados, pueden incentivar la producción de materia orgánica, mantener la fertilidad de suelo, reducir la erosión y crear un balance hidroclimático (CONIF, 1998)

En los sistemas agroforestales existen interacciones tanto ecológicas como económicas entre los diferentes componentes. El propósito es lograr un sinergismo entre los componentes el cual conduce a mejoras netas en un o más rango de características, tales como productividad y sostenibilidad, así como también diversos beneficios ambientales y no-comerciales. Como ciencia, es multidisciplinaria y a menudo involucra la participación de campesinos o agricultores en

la identificación, diseño y ejecución de las actividades de investigación (Plan verde, 1998).

Con la agroforestería se puede emprender a la restauración de ecosistemas, mediante las interacciones biofísicas entre árboles y cultivos a diferentes escalas espaciales y temporales con el medio ambiente, en función del agua y nutrientes del suelo. Igualmente, el enriquecimiento de la biodiversidad, incluyendo la biodiversidad del suelo, entre otras, y en el largo plazo, la resistencia del recurso natural de base, a nivel de campo y de paisaje (Plan verde, 1998).

- **Bosque de leña.** Es la práctica de establecer plantaciones de árboles de rotación corta en pequeñas áreas, con la finalidad de suministrar la leña necesaria como fuente energética para cocinar, para trapiches, etc., disminuyendo la presión sobre las pocas manchas de bosque natural (Plan verde, 1998).

- **Agricultura Campesina.** Sin tener en cuenta el tamaño de la propiedad, hasta 1971 toda la agricultura campesina se basaba en la misma mezcla cualitativa de la siembra intercalada de cacao, café, frutales y plátano. Mientras que el cacao y el café son cultivos específicamente para la venta, el plátano y los frutales ocupan una proporción menor de tierra y se venden solamente si hay excedentes sobre el consumo de la unidad familiar. La tecnología empleada es la misma para cualquier tamaño de propiedad; sin embargo, desde 1970 / 71, muchos campesinos han recibido del servicio de extensión agrícola del gobierno (Instituto Colombiano Agropecuario ICA (Taussig, 1978).

En la agricultura Campesina Tradicional todos los cultivos de diversas especies se siembran, uno cerca de otro aparentemente al azar, junto con gran variedad de árboles de sombrero altos, frutales y vegetación natural de toda altura. Los árboles altos se consideran indispensables para la salud del cacao y el café y reducen en gran parte el crecimiento de malezas, factor de primordial importancia en la agricultura tropical. En la parcela se obtienen también leña, materiales para construcción de viviendas, cordelería, empaques, calabazos, relleno para colchones, hojas para envolver y muchas plantas medicinales. El campesino puede aumentar hasta 70 especies diferentes de plantas. También se mantienen a menudo aves de corral y cerdos. (Taussig, 1978)

Este tipo de agricultura, comercializado como está, preserva casi toda la estructura preexistente del ecosistema así como la fertilidad del suelo que está constantemente nutrido por el enorme peso del abono de hojas (Taussig, 1978).

Mientras el plátano produce fruto cada año o diez meses en cualquier época del año y dura de cuatro a cinco años, el cacao y el café se cosechan cada dos semanas. Ambos tienen un ciclo de producción de seis meses, pero aún en la más aguda mengua producen un poco todavía (Taussig, 1978).

Además, los ciclos de las dos cosechas son de duración similar y se complementan bien entre sí: cuando el café madura, el cacao mengua, y viceversa, de tal suerte que a través del año se mantiene una fuerte constante de trabajo. Se emplea muy poco capital de mantenimiento (Taussig, 1978).

Por lo general se calcula que unas tres plazas de tierra cultivadas de esta manera proveen subsistencia a la unidad familiar campesina. La mano de obra requerida es muy poca. Casi todas las unidades familiares podrían afrontar sus problemas cultivando hasta seis plazas por si mismas (Taussig, 1978).

Las dos tareas principales son la recolección y el desyerbe; la primera es muy liviana y se lleva a cabo cada dos semanas; la segunda, una o dos veces al año y es tarea liviana. Las únicas herramientas que se emplean son el machete y la pala (Taussig, 1978).

3.1.4 Especies de la finca tradicional

En las Tablas 1 y 2 se muestran la especies arbóreas y frutales encontradas en la finca tradicional de la zona.

Tabla 1. Especies forestales de la finca tradicional

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	USOS
CACHIMBO	(<i>Erythrina fusca</i>)	Sombra, leña, medicina, aporta nitrógeno, Controla malezas.
GUAMO MACHETO	(<i>Inga spectabilis</i>)	Sombrío, leña y alimento
GUAMO BEJUCO	(<i>Inga Spuria</i>)	Sombra, leña, alimento
MANO DE OSO	(<i>Triplaris pyramidalis</i>)	Sombra, madera
NACEDERO queiebra barrigo	o (<i>Trichanthera gigantea</i>)	Sombra, medicinal, forraje, cercas vivas.
MATARRATON	(<i>Gliricidia sepium</i>)	Sombra, medicinal, forraje, cercas vivas.
CAUCHO	(<i>Hevea brasiliensis</i>)	Latex, taninos, madera
NOGAL CAFETERO	(<i>Cordia alliodora</i>)	Sombrío y madera
LEUCAENA	(<i>Leucaena leucoséphala</i>)	Sombrío y leña
URAPAN	(<i>Fraxinus chinensis</i>)	Sombrío, cercas vivas
CHACHAFRUTO	(<i>Erythrina edulis</i>)	Sombrío y alimento
CARBONERO	(<i>Calliandra pittieri</i>)	Sombrío y madera

Tabla 2. Especies frutales de la finca tradicional

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	USOS
NARANJO COMUN	(Citrus sinensis)	Sombra y alimento
AGUACATE	(Persea americana)	Sombra y alimento
GUAYABA	(Psidium guajava)	Sombrío y alimento
CAIMO	(Pouteria caimito)	Madera, sombra y alimento
GUAMO MACHETO	(Inga spectabilis)	Sombrío, leña y alimento
MANGO	(Mangífera indica)	Sombra y alimento

3.1.4.1 Requerimientos Agronómicos de las especies

- Componente café

Nombre común:	Café
Nombre científico:	(Coffea arabiga)
Altitud:	1300 - 1700 m.s.n.m.
Pluviosidad:	1800 –2800 mm/año
Zona de vida:	bh -T
Textura del suelo:	Franco
Drenaje:	1.50 m (nivel freático)
PH:	5,0 – 5,5

- Componente plátano

Nombre común:	Plátano
Nombre científico:	(Mussa sp.)
Variedades:	Hartón, Hartón 500, Dominico Hartón
Altitud:	0-2.200 m.s.n.m
Pluviosidad	1.800 – 2.800 mm/año
Zona de vida:	bh – T
Textura del suelo:	Franco arcilloso
Drenaje:	1,50 m (nivel freático)
PH:	6,0 – 6,5

- Componente frutales y maderables

Nombre común: Aguacate
 Nombre científico: (Persea americana.)
 Altitud: 0 – 2.600 m.s.n.m.
 Pluviosidad: 900 –2000 mm/año
 Zona de vida: bs-T , bh -T , bs-PM, bh-PM
 Textura del suelo: Arenosa, Franco arcilloso
 Drenaje: 1.50 m (nivel freático)
 PH: Ligeramente ácido

Nombre común: Guanábano
 Nombre científico: (Anona muricata).
 Altitud: 0 - 1.300 m.s.n.m.
 Pluviosidad: 1500 –2500 mm/año
 Zona de vida: bh –T, bs-t,bh-PM, bmh-PM
 Textura del suelo: Arenoso, Franco arenoso, arcilloso
 Drenaje: 1.50 m (nivel freático)
 PH: 5.5 – 7.0

Nombre común: Nogal cafetero
 Nombre científico: (*Cordia alliodora*)
 Altitud: 0 - 1.900 m.s.n.m.
 Pluviosidad: 1500 –3000 mm/año

Zona de vida: bh -T, bs-T, bmh-T
 Textura del suelo: Franco arcilloso, arcilloso
 Drenaje: 1.0 m (nivel freático), drenaje externo bueno
 PH: Ligeramente ácido, ácido

Nombre común: Guamo
 Nombre científico: (*Inga densiflora*)
 Altitud: 30 - 1.300 m.s.n.m.
 Pluviosidad: 800 –2500 mm/año
 Zona de vida: bh -T, bmh -T
 Textura del suelo: Franco arcilloso, arcilloso
 Drenaje: 1.0 m (nivel freático)
 PH: Ligeramente ácido, ácido

Nombre común: Nacedero
 Nombre científico: (*Trichanthera gigantea*)
 Altitud: 0 - 1300 m.s.n.m.
 Pluviosidad: 1500 mm/año
 Zona de vida: bh - T , bs - T , bmh - t
 Textura del suelo: Franco arcilloso, arcilloso
 Drenaje: 1.5 m (Nivel freático)
 PH: Ligeramente ácido

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Localización y ubicación.

El presente proyecto se realizó en la subcuenca del río Ovejas, situada en la parte noreste del departamento del Cauca ;su forma es en general irregular y un poco alargada de sur a norte. (Ver Mapa 1)

Comprende el municipio de Suárez, veredas San Pablo, Yolombó, Vega del Cedro, Robles y Agua Blanca; y el municipio de Buenos Aires, veredas Alsacia, Honduras, Materón y el Silencio; a una altura entre 0 y 2.200 m.s.n.m , con una temperatura que oscila entre los 18 y 27 grados centígrados, una precipitación promedia anual de 1.700 y 2.800 mm, y una humedad relativa del 82 %.

3.2.2 Límites de la Subcuenca del Río Ovejas

Limita al norte con la divisoria de las aguas de los ríos Ovejas y Mondomo; al occidente con el río Cauca; al sur, con la divisoria de aguas de las quebradas El Sombrerillo y La Porquera; al oriente, con la divisoria de aguas de río Ovejas o límite intermunicipal de Caldonó y Jambaló. Posee una superficie aproximada de 106.000 has (C.V.C, 1989)

3.2.3 Político Administrativa

Buenos Aires: Posee una superficie de 433.000 m² y 28.800 has, que corresponden al 8 % de la cuenca

Suárez : Superficie de 391.000 m² y 4.000 has, que corresponden al 8 % de la cuenca

Caldono: Con 520.000 m² y 4.400 has, que corresponden al 41 % de la cuenca

Piendamó: 720.000 m² y 16.600 has, que corresponden al 13 % de la cuenca

Silvia: 695.000m² y 14.700 has que corresponden al 13 % de la cuenca

Santander de Quilichao: posee una superficie de 5.600 hectáreas, que corresponden al 8 % de la cuenca.

3.2.4 Pisos térmicos de la subcuenca.

- **Piso Térmico Cálido.** De 0 a 1.200 m.s.n.m; con una temperatura de 27 ° C. Se puede ubicar en este piso térmico, la margen del río Cauca y las fajas izquierda y derecha del río Ovejas en su recorrido por el municipio de Buenos Aires.

- **Piso térmico Templado.** De 1.200 a 2.200 m.s.n.m; con una temperatura de 18 ° C y que corresponden a los municipios de Piendamó y Santander de Quilichao.

- **Piso Térmico Frío.** De 2.200 a 3.200 m.s.n.m; con una temperatura de 16 ° C, donde las zonas más frías de la cordillera central corresponden a los municipios de Caldono y Silvia.

3.2.5 Características geofísicas de la zona

3.2.5.1 Relieve. El relieve es característico topográficamente por la presencia de tres zonas a saber:

- **Zonas casi planas.** Pertenecientes al altiplano de Popayán, con ligeras ondulaciones, a una altura aproximada de 1.690 m.s.n.m; corresponde esta área al municipio de Piendamó.

- **Zonas con elevaciones intermedias.** A una altura cercana a los 1.900 m.s.n.m, en donde se encuentran poblaciones de importancia como Siberia y la vereda de Campo Alegre. También se aprecian pequeñas mesetas como la que sirve de asiento a la cabecera municipal de Caldono. Pertenece a este conjunto, la parte sur del municipio de Santander de Quilichao, que a su vez corresponde a la cordillera central de los Andes (C.V.C. 1989)

- **Zonas de pendiente fuertemente inclinadas.** El valor porcentual promedio de las pendientes sobrepasa el 13 %, y pertenece la vertiente occidental del a cordillera central a una altura que oscila entre los 1.100 a y 2.200 m.s.n.m.

3.2.5.2 Suelos. De acuerdo con la clasificación de INGEOMINAS se encuentran cuatro clases de suelos a saber:

A . Clase VI. Se halla distribuida por toda la unidad de manejo, pero es más notoria su manifestación en algunos sectores del norte, occidente y oriente. Suelos aptos únicamente para bosques, con pendientes mayores del 50 % , y presencia de fragmentos gruesos de roca, bastante susceptible de erosión (INGEOMINAS, 1.986)

B. Clase V. Localizada en la parte noreste, norte y sur de la cuenca; son suelos aptos para bosques, ganadería extensiva, cultivos permanentes (café, cacao y frutales) o semipermanentes (caña y fique), son suelos susceptibles a la erosión (INGEOMINAS, 1986)

C. Clase IV. Se encuentran en dos pequeñas zonas al sur y sudeste de la unidad de manejo; son suelos aptos para la ganadería, de relieve ondulado, plano o quebrado, con pendiente del 25 %; con presencia de fragmentos rocosos que obstaculizan el laboreo. Son susceptibles de erosión ligera a moderada, preferiblemente deben ser empleados en pastos (INGEOMINAS 1.986).

Clase VIII. Ocupa todo el sector oriental de la unidad de manejo, son suelos improductivos debido a los afloramientos rocosos o pérdida total del perfil, en donde los planos de recuperación son prácticamente implacables, que actualmente se encuentran en periodo de descanso con vegetación de barbecho (INGEOMINAS, 1996).

3.2.5.3 Erosión. Este es uno de los mayores problemas en la zona a reforestar (60%), pues aunque una parte de la vertiente fuertemente inclinada, se encuentra aún cubierta de vegetación natural o pastos secundarios que fijan las capas de suelos; sin embargo, están demasiado difundidos los fenómenos de erosión, resultado de la deforestación avanzada, de la tala y quema de bosques realizados con gran frecuencia (INGEOMINAS, 1986).

3.2.5.4 Hidrografía. El río Cauca como límite de la subcuenca, nace en la vertiente occidental, es torrencioso en épocas lluviosas y su recorrido lo hace en ocasiones encajonado, aspecto utilizable para la represa de la Salvajina; luego hace su aparición por sectores más bajos, dando lugar a la formación de terrazas aluviales amplias (INGEOMINAS, 1986).

Su transcurso lo realiza a través de los municipios de Morales y Buenos Aires; el principal afluente es el río Mampué, siguiendo en importancia los ríos Tunía o Grande, El Mermejál y los Quingos, que forman el Pescador, y donde estos tienen su origen en la vertiente occidental de la cordillera Central, igual que el Cauca (INGEOMINAS, 1986)

Los valles de los ríos Ovejas y su principal afluente el Mondomo, se desarrollan en sentido transversal en relación con la dirección del eje montañoso central donde tiene su origen. Las aguas de los ríos mencionados se pueden calificar en general como portadoras de microorganismos patógenos, que hacen necesario el

tratamiento para hacerlas potables a los moradores de la cuenca(INGEOMINAS, 1986)

Siguen en importancia algunas quebradas que desembocan en el río Cauca como: Sombrerillo, El Cedro, El Real, El Boquerón, Las Monjas, La Toma, Aguacatal, El Riñón y La Grande (INGEOMINAS 1,986)

La quebrada Caña Dulce, que desemboca en el río Aganche, y la Arenera y Chupadero que lo hacen en el río Ovejas, son las más importantes de la parte central de la cuenca (INGEOMINAS, 1986)

3.2.5.5 Climatología. En esta cuenca se dispone de un volumen de información metereológica muy escasa y homogénea, desde el punto de vista cuantitativo.

3.2.5.6 Precipitación. Teniendo en cuenta los datos de la sección de hidroclimatología de la C.R.C (1.998), se observa en la subcuenca una precipitación promedio de los municipios determinada de la siguiente manera:

- Suárez: precipitación promedio anual de 1.220 mm
- Buenos Aires: 1.313 mm
- Santander de Quilichao: 1.305 mm
- Caldono: 200 mm
- Piendamó: 345 mm

3.2.5.7 Características socioeconómicas

En el municipio de Buenos Aires cuenta con una población de 120.177 habitantes, cuya principal actividad económica es la agricultura y la ganadería (DANE, 1989)

- **Población.** Se observan en la cuenca diferentes agrupaciones étnicas como la Negroide, establecida especialmente en el municipio de Buenos Aires dedicada a las actividades mineras, con una población de 321.700 .000 habitantes y el municipio de Suárez cuenta con 620.000 habitantes (DANE, 1989)

- **Vivienda.** En la cuenca Ovejas, por lo general la vivienda es de aspecto desagradable, desprovista de la más mínima estética y de condiciones propias para la higiene como son: luz suficiente, ventilación, distribución de cuartos adecuados y dedicados a dormitorios, cocina y alojamiento para animales (DANE, 1989)

4. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente proyecto se realizó en la subcuenca del río Ovejas, situada en la parte noreste del departamento del Cauca.

4.1 Materiales

Para la ejecución del proyecto se utilizaron los siguientes materiales:

- Tabla de campo
- Calculadora
- Ficha Agroeconómica y Social
- Libretas
- Lápices
- Papelógrafo
- Papel bond
- Tablemático
- Acetatos
- Proyector de Acetatos
- Fuentes Bibliográfica (libros, cartillas, revistas, plegables, mapas, entre otros)
- Material de Capacitación (cuadernos, lapiceros, Cartillas)
- Material vegetal (especies maderables, frutales, café y plátano)

- Insumos
- Afiches
- Cinta métrica
- Piola
- Jalones
- Machetes
- Picos y Palas
- Agronivel
- Brújula
- Tamanua
- Papel milimetrado, cinta pegante, marcadores, colores, etc.
- Cámara Fotográfica
- Rollos Fotográficos
- Filmadora
- Videocasete
- Refrigerios

4.2 Métodos

4.2.1 Formulación del proyecto. Para la formulación del presente proyecto, se realizó una evaluación general de la zona de influencia de la subcuenca del río Ovejas, con base a suelos susceptibles a la erosión y que sean aptos para el establecimiento de especies maderables, en asocio con cultivos agrícolas o de

pan coger (café, plátano, frutales, maíz, etc.); también aquellas zonas donde las comunidades afrocolombianas han conservado empíricamente la finca tradicional, generando ingresos para su seguridad alimentaria.

De igual manera se tuvieron en cuenta los objetivos perseguidos por la Corporación Autónoma Regional del Cauca (C.R.C.) en el Plan operativo 1998 – 2000, siendo uno de ellos, el aumento de la cobertura vegetal protectora productora en el Departamento, articulando a las comunidades negras a este proceso para lograr un desarrollo sostenible, que garantice el mejoramiento de su calidad de vida.

El equipo técnico estuvo constituido por el siguiente personal para cada Subcuenca a reforestar, así:

- ❖ 1 coordinador
- ❖ 1 Profesional Agroforestal, Agrónomo y/o Forestal
- ❖ 1 Técnico

El equipo técnico en el proceso de formulación, y en acuerdo con la comunidad de la zona, concedores del manejo de la finca tradicional, al igual que el cultivo de mayor relevancia en zona de ladera como el café, permitió modelar el diseño agroforestal, que se ajustará a los requerimientos ecológicos, económicos, sociales y culturales del área del proyecto, fortaleciendo así la finca tradicional que

por más de 400 años se ha venido trabajando en los territorios de estas comunidades.

Otros criterios necesarios previstos para el diseño del arreglo agroforestal fueron:

- Selección de áreas a establecer
- Factores edáficos y climáticos de la zona
- Pendiente del terreno
- Requerimiento de las especies
- Interacción entre componentes
- Especies frutales y maderables predominantes de la zona
- Distancia y densidades de las especies
- Necesidades básicas y propósitos de la comunidad

4.2.2 Socialización del proyecto. La socialización del proyecto Agroforestal, se inició con una asamblea regional en el municipio de Puerto Tejada, con la participación de los usuarios beneficiarios del proyecto, invitados gubernamentales y no gubernamentales, el director y funcionarios de la C.R.C. , HUMATAS, alcaldías, empresarios y entidades de la región, con el objeto de presentar el proyecto haciendo énfasis en la cobertura y usuarios beneficiarios, así como también en los beneficios ambientales, económicos, sociales y culturales que ofrecen los sistemas agroforestales (Ver Fotografía 1)



Foto 1. Asamblea Regional

Para esta presentación ante las comunidades, se tuvieron en cuenta los objetivos perseguidos por la C.R.C, establecidos en el plan operativo 1.998 – 2.000, siendo uno de ellos el aumento de la cobertura vegetal protectora productora en el Departamento del Cauca, articulando a las comunidades negras a este proceso para lograr el incremento de la producción, que garantice el mejoramiento de su calidad de vida.

4.2.3 Áreas a reforestar por municipio. Para la distribución se tuvo en cuenta el área potencial para la implementación del proyecto, determinada por el número actual de fincas y parcelas disponibles; así mismo se consideró el proceso organizativo de las comunidades en torno al proyecto agroforestal y la conservación de los recursos naturales.

4.2.4 Selección de usuarios. Esta selección se definió mediante la elaboración de la ficha Agroeconómica y Social (Ver anexo A), que registran los datos personales del propietario del predio en donde se realizó el establecimiento de la parcela agroforestal, y que determinaron su situación socioeconómica; además de la información biofísica del terreno (la vereda y el uso actual del suelo, área del predio, entre otros).

Posteriormente se hizo la visita al predio, tomando datos de campo a través de la Ficha Técnica del usuario (Ver anexo B), con el fin de evaluar y corroborar la información acerca del estado actual del predio y definir aspectos tales como: área del lote seleccionado, plano de acceso a la zona y concepto técnico.

4.2.5 Educación ambiental

4.2.5.1 Extensión agroforestal. La extensión agroforestal fue de gran importancia en el proyecto para impulsar y asesorar procesos de transferencia de tecnología; estas actividades estuvieron dirigidas a través de una capacitación en grupo, mediante la realización de Talleres de capacitación, charlas técnicas, demostraciones de método y giras.

Los temas de capacitación que se presentaron, fueron referentes a las actividades de establecimiento de las parcelas agroforestales y mantenimiento de las mismas, impulsado un proceso de intercambio intelectual, experiencia, conocimiento tradicional (co-capacitación) a partir del cual se afianzó la comprensión de fenómenos y realidades, o corrigieron factores técnicos que limitan la producción y atentan contra la diversidad de los recursos naturales existentes. Igualmente se habilitó a los participantes en el manejo de herramientas e insumos para llevar a cabo el proyecto Agroforestal, como un paquete tecnológico.

- **Convocatoria a los talleres de capacitación.** Se elaboraron invitaciones formales para cada usuario del proyecto especificando la hora y el lugar para el desarrollo de las actividades propuestas, y también se reunió a la comunidad por medio de usuarios voceros de la zona de influencia.

- **Lugares de Capacitación y Trabajo.** Normalmente se iniciaba la jornada de capacitación teórica a las 9:00 a.m., verificando la asistencia de todos los

usuarios de la zona, y posteriormente cada usuario firmaba la asistencia correspondiente a cada municipio; en horas de la tarde se continuaba con la demostración de método, finalizando las labores del día.

- **Talleres de Capacitación.** Para organizar los talleres de capacitación, en los Municipios de Suárez y Buenos Aires, se tuvo en cuenta la distancia entre parcelas de los dos municipios y sus respectivas veredas, al igual que el tiempo predispuesto por los usuarios del proyecto; por lo tanto , para la realización de estas actividades se escogieron como días hábiles los viernes y sábados cada 15 días.

En esta actividad, se realizó la demostración de método o práctica en el campo, con el objetivo de complementar los conocimientos empíricos de los usuarios, con el respectivo grupo de trabajo, especificando las principales actividades de instalación de las parcelas.

4.2.6 Selección de especies utilizadas en el establecimiento de parcelas.

Teniendo en cuenta recomendaciones técnicas del equipo y las sugeridas por usuarios de la zona, se seleccionaron las especies maderables y frutales, como las más promisorias a combinarse con el café, las cuales presentan buena demanda, son compatibles con los componentes del sistema, siendo de rápido crecimiento, de copa poco amplia permitiendo el establecimiento de cultivos agrícolas transitorios como el maíz, (Zea maíz) zapallo (Citrilles vulgaris), piña, yuca, entre otros.

4.2.7 Obtención y distribución del material vegetal e insumos. El Material vegetal (maderables y frutales) requerido para el establecimiento de las parcelas agroforestales, se produjo una parte en el vivero " J.R " , municipio de Villa Rica", el cual tiene una producción de 300.000 plántulas al año y el restante se compró a entidades como la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), PROFRUTALES y otros viveros particulares.

4.2.8 Descripción del Arreglo agroforestal. El equipo técnico en asocio con los usuarios del proyecto, permitieron diseñar un arreglo agroforestal para un rango altitudinal comprendido entre los 1.300 y 1.700 m.s.n.m, constituido por Café, plátano, frutales y maderables, el cual presenta una distribución espacial y densidad de siembra propia, considerando que el área de la parcela que le corresponde a cada usuario es de una plaza, equivalente a 6.400 metros cuadrados (0,64 has). (Ver Figura 1)

Los árboles ubicados al contorno de la parcela agroforestal o cerca viva, fueron ubicados a una distancia de 5 metros entre especies conformando la primera hilera de la parcela. Posteriormente los componentes se distribuyeron en la parcela cuya descripción por hileras se estableció así:

Figura 1.

- **Segunda hilera.** Partiendo de la cerca, y dejando una distancia de 2,5 metros se establecieron los maderables a 7 x 7 metros entre ellos, espacio en la cual van ubicados tres (3) cafetos a 1,75 x 1,75 de distancia entre especies.
- **Tercera hilera.** Conformada totalmente de café a su misma distancia.
- **Cuarta hilera.** Conformada por el plátano a 3,5 metros entre especies y la especie frutal establecida a 10, 5 metros por 14 metros.
- **Quinta hilera.** Conformada totalmente de café a 1,75 x 1,75 metros.

Posteriormente se repite la ubicación, partiendo del componente maderable y café.

Entre algunos de los componentes del sistema están los fijadores de nitrógeno y elementos nutricionales al suelo, gracias al aporte de hojarasca y material vegetal de gran importancia, ya que paulatinamente se genera un ciclaje de nutrientes sin requerir de abonos adicionales a través del tiempo.

El componente café y el plátano son los componentes más proliferantes a nivel de protección y producción, ya que este requiere de ciertos factores para su completo y pleno desarrollo como el efecto de la sombra, donde el plátano, frutales y maderables cumplen esta función.

El cultivo de plátano será utilizado tradicionalmente para sombrero temporal del café, por su rápido crecimiento y por que el fruto tiene una amplia demanda, aunque su crecimiento y desarrollo se adapta mejor a plena exposición del sol.

Debido a que se obtiene una producción constante, entre 20 y 25 años aproximadamente de los diferentes componentes, estos necesitan una protección de sombrero proporcionado por las especies forestales y frutales asegurando la sostenibilidad y seguridad alimentaria; al respecto es importante conocer la arquitectura de los árboles que van a desempeñar estas funciones, ya que en su crecimiento y desarrollo estos presentan una poda natural que permite una entrada de luminosidad a los cultivos, facilitando la fotosíntesis de los mismos. Entre estas especies también están aquellas que presentan características de follaje ralo y copas abiertas, donde al existir una penetración directa de luz hacia la parte baja de la plantación permite el establecimiento y un óptimo desarrollo de cultivos transitorios (maíz, yuca, frijol, zapallo etc..) que el agricultor va a establecer simultáneamente en espacios o calles libres de la parcela, con el objeto de diversificar la producción y asegurar su alimento en la etapa inicial de establecimiento de las parcelas agroforestales.

4.2.9 Plan de manejo para la Instalación de parcelas agroforestales. Para la instalación de las parcelas se realizaron las siguientes prácticas culturales:

4.2.9.1 Preparación del terreno. Para el establecimiento de la parcela agroforestal en el diseño planteado, y teniendo en cuenta la topografía ondulada en zona de ladera, se aplicó un sistema denominado **labranza cero**, que consiste en dejar los agregados del suelo casi en su posición original, haciendo un corte manual de la vegetación en fajas o franjas donde se instalarán los componentes del sistema o totalmente en toda el área con machete. La clave para producir es

controlar las malezas sin tocar el suelo, manteniéndose más estable. (Ver Fotografía 2.)

- **Trazado.** Para la actividad del trazo de las parcelas , se tubo en cuenta la orientación del sol, circulación del aire, facilidad de limpieza del terreno, de recolección de los productos y control fitosanitario, ya que de esta actividad de establecimiento depende en gran parte el éxito de la plantación y buen desarrollo de sus componentes.

Se realizó un trazo en línea en el entorno de la parcela agroforestal (lindero) y a una distancia de cinco (5) metros entre estacas se ubicaron las especies maderables. A partir del lindero se definió una distancia de 2,5 metros, de la cual se inicio el trazo de la parcela interna con el sistema en triángulo o tres bolillo a una distancia de 1,75 metros. Para facilidad del trazo se elaboraron estacas con estas medidas. (Ver Fotografía 3).



Fotografía 2. Preparación de Terreno



Fotografía 3. Trazado

Para el establecimiento entre especies y surcos de diferente género de 1,75 metros ; en esta áreas se instalaron las especies maderables, frutales, plátano y café respectivamente, siguiendo el plano de campo (Ver cuadro 1)

Para ajustar proporcionalmente el diseño agroforestal en el terreno, cuando este se tiene que aplicar en áreas mayores o menores de una hectárea, cabe anotar que 1 plaza = 6.400 m², y esta equivale a 0,64 hectáreas; por lo tanto, para saber el número de componentes en estas proporciones, se tuvo en cuenta el número de componentes en 1 metro cuadrado (m²), (Ver cuadro 2)

Cuadro 1. Distancias y densidades de siembra

ESPECIE	DISTANCIA (m)	DENSIDAD REAL		% DE REPOSICIÓN	PLANTAS/PLA ZA	
Café	1,75 x 1,75	1.545		10	1.700	
Plátano	7,0 x 3,5	229		10	252	
Frutales	10,5 x 14,0	38		10	42	
Maderables	7,0 x 7,0	115	179	10	127	197
Maderables Cerca	5	64			70	

* El café bajo una distancia de siembra de 1,75 x 1,75 metros en un área efectiva de **5.625** metros cuadrados, y utilizando un trazo en triángulo o tres bolillo, se tiene una densidad de 2.119 cafetos, cantidad que se ve modificada debido a que las plántulas de plátano, frutales y maderables están ocupando espacios correspondientes a café, dejando como resultado una densidad real de 1.545 cafetos.

Cuadro 2. Datos proporcionales en áreas mayores o menores a una hectárea

ESPECIE	DENSIDAD / M2
Café	0,2656
Plátano	0,039375
Frutales	0,0065625
Maderables	0,03078125

En terrenos con pendientes superiores al 14 %, el trazo a realizar fue con curvas a nivel para evitar la pérdida de la capa arable, contribuyendo así a la conservación de los suelos. Para esto fue necesario utilizar el agronivel, el cual fue diseñado para este tipo de trazado, enseñando a los usuarios a elaborarlo para trazar acequias o sembrar cultivos en este tipo de terrenos. Las dimensiones de las varas del agronivel y la distancia entre ellas es de 1,75m, medida en la base, la cual permitió realizar un trazado en línea guía, ubicando puntos cada 1,75 metros.

- **Ahoyado.** Para especies maderables, frutales y cultivo de café se efectuaron hoyos de 30 cm X 30 cm X 30 cm ; para el plátano de 40 cm x 40 cm X 40 cm; una vez extraída la tierra, se separo la primera capa de suelo (negra) colocándola en la parte superior, debido a que el terreno es inclinado, y al otro lado la tierra (amarilla). Posteriormente se pico el fondo del hueco para que la raíz se desarrolle fuerte, recta y profunda (Ver Fotografía 4).



Fotografía 4. Ahoyado

4.2.9.2 Siembra. Este proceso de siembra, y el tipo de arreglo Agroforestal, permitió establecer todos los componentes del sistema al mismo tiempo. Esta labor represento una de las más importantes en el establecimiento de la parcela después del trazo, con el fin de obtener una producción multipropósito a corto, mediano y largo plazo.

Teniendo en cuenta que en el trazado se emplearon estacas previamente marcadas para facilitar la ubicación de cada componente, también se tuvo cuidado con el transporte del material vegetal ,y formas de siembra para el buen desarrollo de las plántulas. (Ver fotografía No. 5)

Resiembra. Para esta labor se realizaron las respectivas visitas de verificación de campo, con el objetivo de identificar el número exacto de especies pérdidas o defectuosas de cada uno de los componentes de la parcela, después de efectuada la siembra y posteriormente reponer el material vegetal perdido.

4.2.9.3 Limpieza. Esta labor cultural se realizó continuamente a partir de la siembra y posteriormente cada 20 días y de forma manual, utilizando herramientas palas y machetes, con el objetivo de hacer un control de malezas.



Fotografía No. 5 Siembra

4.2.9.4 Fertilización. Se determinó la cantidad de abono necesario requerido, que se le aplicó para suplir los requerimientos nutricionales de las especies. La aplicación se realizó al momento de la siembra, y posteriormente se aplicarán a los 4,8 y 12 meses. Debido a la topografía del terreno, con pendientes pronunciadas, el método de fertilización a utilizar fue en media luna (Ver Fotografía 6).

4.2.9.5 Control fitosanitario. Se efectuaron visitas periódicas cada 15 días, para detectar la presencia de plagas o enfermedades que afectaron el desarrollo de las especies establecidas. Con base en esta evaluación de campo, se procedió a hacer un control integrado de las mismas, y así hacer la entrega de los elementos necesarios para su control, con la respectiva supervisión técnica.



Fotografía 6. Fertilización

- **Manejo del plátano.** Los colinos de plátano a establecer, fueron desinfectados antes de la siembra , con el fin de evitar enfermedades y posteriores ataques de insectos plagas como el gusano tornillo.

El proceso para la desinfección del plátano se explica en la cartilla de capacitación que se le entrego a cada usuario como material educativo(Ver Anexo C)

En este proceso se realizaron también prácticas culturales posteriores como limpias mensualmente, deshoje o corte de hojas que se realizó a los dos meses de establecido, y el deshije que se efectuará cada 12 o 14 meses

4.2.10 Seguimiento y evaluación.

Se constituyó un Comité de Veedurías en cada municipio, con el objeto de hacer el seguimiento continuo sobre la ejecución de las actividades pertinentes del proyecto, y asegurar el desarrollo normal para dar cumplimiento a los objetivos propuestos.

4.2.10.1 Plan de manejo tentativo para el manejo de parcelas Agroforestales.

Con el objeto de diversificar el proyecto en toda la región del Departamento del Cauca, se propuso realizar el proceso de mantenimiento de las parcelas con los usuarios, para proporcionar el manejo adecuado a los componentes de la parcela, sobre todo a aquellos de producción a largo plazo.

4.2.10.2 Análisis económico. Como resultado de la producción a corto y largo plazo, del establecimiento del sistema Agroforestal, con el debido manejo y mantenimiento del mismo, se pudo valorar los beneficios del proyecto permitiendo realizar un análisis económico, partiendo de una evaluación de la producción de todos sus componentes, teniendo en cuenta los costos de oferta y demanda. De esta manera se determinaron cuantitativamente los ingresos del proyecto como beneficio y sostenibilidad para el agricultor.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto “Establecimiento de sistemas de producción Agroforestal en Territorios de Comunidades Afrocolombianas de la Cuenca del Río Cauca”, se presentó proyectando acetatos, donde se plantea la formulación del proyecto, en base a la problemática de los municipios con comunidades negras en la cuenca del río Cauca, uso actual del suelo y biodiversidad, , con el fin de buscar una solución en la transformación parcial del entorno a nivel local y regional. (Ver fotografía 7)

Entre los problemas mencionados por la comunidad se expusieron los siguientes:

- Necesidades básicas insatisfechas
- Fomento de cultivos transitorios
- Desalojo paulatino de las tierra por parte de grandes propietarios
- Falta de educación ambiental en estas zonas marginales
- Indiferencia frente a las comunidades afrocolombianas ante el bienestar social y económico de las mismas en esta zona.



Fotografía 7. Socialización del proyecto Agroforestal

Frente a esta situación, los usuarios del proyecto se motivaron con la propuesta de recuperar la finca tradicional y manifestaron el apoyo con sus conocimientos y experiencia, para establecer el arreglo agroforestal dispuesto en la zona de ladera. En el cuadro 3 ,se expone el numero de reuniones y participantes por en todo el proceso de socialización.

También se elaboraron las respectivas listas de asistencia de los dos municipios (Ver anexo D).

5.2 AREAS REFORESTADAS POR MUNICIPIO

En el cuadro 4 se muestran las áreas reforestadas con sistemas Agroforestales en los municipios de Suárez y Buenos Aires que corresponde a 11 y 17 plazas respectivamente, para un total de 28 plazas de comunidades Negras de la Cuenca del río Cauca.

Cuadro 3 Participantes por municipio en la socialización del proyecto
Agroforestal

Municipio	No. de Reuniones	No. de Participantes
Suárez	12	180
Buenos Aires	13	195
Total	25	375

Cuadro 4. Areas Reforestadas por municipio

MUNICIPIO	Total Población	Fincas y parcelas Has. Municipio	Población Negra Municipio	% Población Negra Municipio.	Plazas A Reforestar Municipio
Suárez	24.905	15.663.5	22.414	90	11
Buenos Aires	17.995	10.719	16.195	90	17
TOTAL					28

Fuente: Anuario Cámara Comercio, 1998 (DANE Proyecciones año 2.000)

5.3 SELECCIÓN DE USUARIOS

En las tablas 3 y 4, se muestra el número de usuarios seleccionados en los municipios de Suárez y Buenos Aires, ubicados en las veredas correspondientes donde se establecieron las parcelas agroforestales (Ver Mapas 2 y3).

Posteriormente el usuario firmó un convenio (Ver Anexo E) donde se compromete con el Equipo Ambiental de Comunidades negras de la cuenca del río Cauca y el representante administrativo de la Asociación Juvenil Nortecaucana (ASOJUN) delegado por la C.R.C , a ejecutar las actividades pertinentes para el establecimiento de la parcela Agroforestal.

5.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL

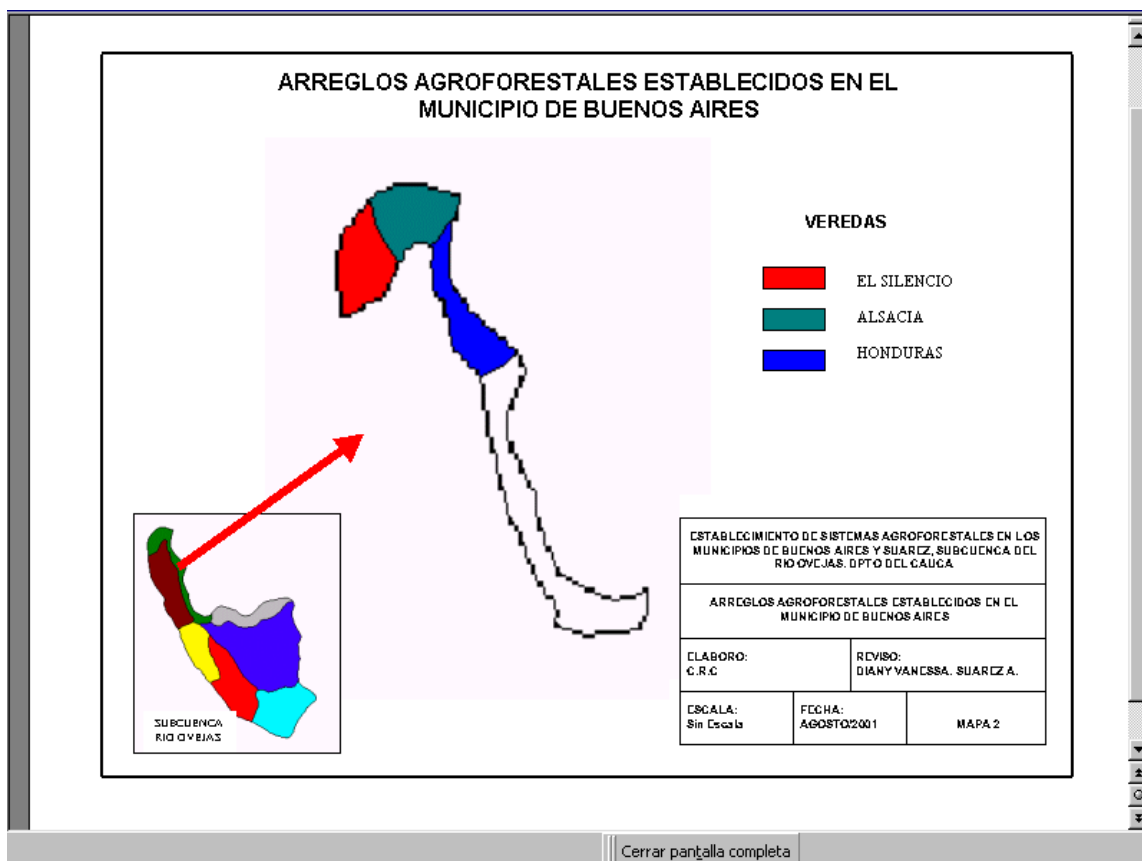
Esta actividad se llevó a cabo a nivel de las comunidades durante todo el proceso de establecimiento de parcelas, enfocada al intercambio de conocimientos entre los usuarios del proyecto y el equipo técnico, para lograr un avance tecnológico en el mejoramiento de la Finca Tradicional. Para la ejecución de estas actividades se tuvieron en cuenta temas de gran importancia en el establecimiento y mantenimiento de parcelas, los cuales se dictaron como talleres de capacitación, que se explican más adelante.

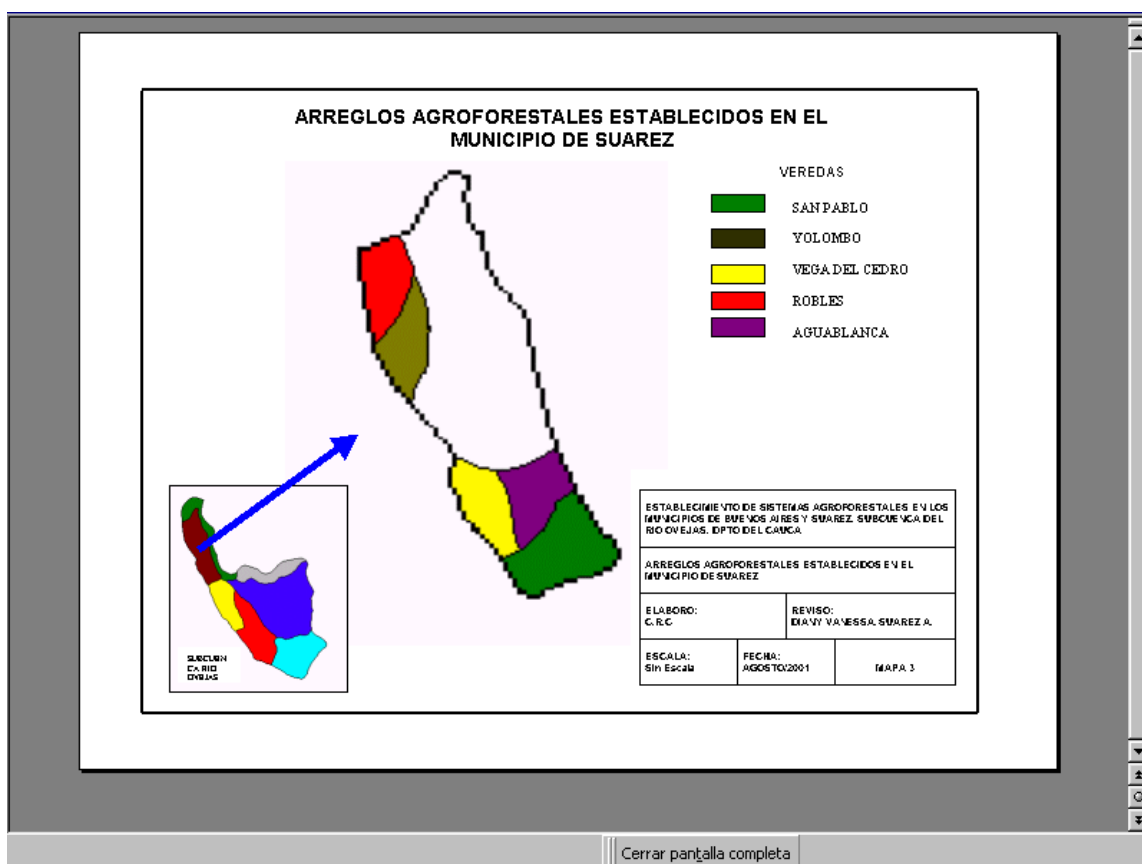
Tabla 3. Usuarios seleccionados Municipio de Buenos Aires

Vereda	Usuario Seleccionado
Alsacia	Yolanda Mina Jairo Aponzá Pedro Nel Aponza Marciano Trujillo Hernán Ocoro Israel Carabali
Honduras	Nancy Vergara Abonia Carabalí Daniel Ibarra Robi Bonilla Hermes Carabalí José Angel Ocoró Milton Trujillo
El Silencio	Carlino Mina Betsabeth Alvarez Abraham Borrero Fabio Hidalgo

Tabla 4. Usuarios seleccionados municipio de Suárez

Vereda	Usuario Seleccionado
San Pablo	Luciano Valencia Octavio Paz Angel Aponza Porfirio Ararat
Yolombo	Jaime Aponza Lisifrey Ararat Hernando Ararat
Vega del Cedro	Eduard Mina López María Isabel Hinstroza Luis Popó Faustino Carabalí





5.4.1 Talleres de capacitación

En cada municipio se conformo un grupo de capacitaciones integrado por los usuarios del proyecto, con los cuales se realizaron cinco (5) eventos teórico – prácticos (Ver Tabla 5).

Para el desarrollo de estas actividades se utilizaron listas de asistencia de cada municipio (Ver Anexos F, G, H, I), y material educativo elaborando una cartilla de ***Recomendaciones técnicas para el establecimiento de Sistemas Agroforestales*** (Ver anexo J)

- **Demostraciones de Método.** Estas actividades resultaron satisfactorias, ya que se observó el interés de la comunidad por afianzar sus conocimientos en el trabajo de campo y poder mejorar las prácticas de manejo de sus parcelas de manera más estricta y correcta, en cuanto a distancias de siembra y densidad de especies. Este proceso permitió crear dos (2) grupos de trabajo en los dos municipios, los cuales trabajaron en mingas facilitando así el trabajo en las parcelas vecinas.

También se despejaron muchas dudas acerca de la importancia de los Sistemas Agroforestales, y el asocio con una adecuada diversidad de especies que logran una mayor producción a corto, mediano y largo plazo.

Tabla No.....

5.5 Especies Maderables Utilizadas

Para llegar a definir las especies maderables y frutales que se utilizaron, se tuvieron en cuenta varios criterios específicos, basados en el arreglo Agroforestal diseñado, en el cual existe una completa interacción con los cultivos de café y plátano, y por consiguiente, lograr el incremento en la producción.

Entre los criterios antes mencionados se presentan los siguientes:

- Adaptación de especies en la zona
- Conocimiento y aceptación por parte de la comunidad y de los usuarios
- Diversidad de especies, como control biológico dentro de la parcela
- Especies disponibles en los viveros del municipio de Villa Rica únicamente para el proyecto.

Según lo anterior, las especies definitivas a utilizar se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Especies Maderables y Frutales seleccionadas

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
NACEDERO	(<i>Trichanthera gigantea</i>)	Acanthaceae
URAPAN	(<i>Fraxinus chinensis</i>)	Oleaceae
NOGAL CAFETERO	(<i>Cordia alliodora</i>)	Boraginaceae
CHACHAFRUTO	(<i>Erythrina edulis</i>)	Fabaceae
GUAMO BEJUCO	(<i>Inga codonatha</i>)	Mimosaceae
TOMATE DE ARBOL	(<i>Cyphomandra betacea</i>)	Solanaceae
BREVO	(<i>Ficus carica</i>)	

Estas especies, fueron transplantadas a su sitio definitivo, a una altura aproximada de 25 cm.

5.6 Obtención y Distribución de material vegetal

Las especies maderables Urapán (*Fraxinus chinensis*) y Chachafruto (*Erythrina edulis*), fueron obtenidas en el vivero de Piendamó, municipio del Cauca, debido a que las condiciones ambientales y ecológicas de esta zona , son similares a la zona de ladera de los municipios de influencia del proyecto.

Las plántulas de café fueron obtenidas por los mismos usuarios del proyecto, quienes tenían sus propios germinadores y almácigos cafeteros y que por su alta experiencia lograron una alta producción de chapolas que posteriormente fueron transplantadas a los 3 meses a su sitio definitivo. (Ver fotografía 8).



Fotografía No. 8 Obtención y distribución de material vegetal

Se obtuvieron 6.412 colinos de plátano los cuales fueron producidos en su gran mayoría por los usuarios, y debidamente repartidos, a quienes posteriormente se les pagó según los costos del proyecto (Ver anexo K), y efectuaron la siembra según recomendaciones técnicas sugeridas anteriormente.

Para la obtención de colinos de plátano en el área de ladera, se utilizaron variedades locales que por su desarrollo y manejo han sido seleccionados en el tiempo por los agricultores de la zona; entre ellas tenemos: Hartón (2.220 ejemplares y Dominico Hartón (4.192)

En la zona baja comprendida entre los 1.100 y 1.400 m.s.n.m, fue necesaria la producción o suministro de las plántulas a los usuarios. La propagación de semilla de café en su etapa inicial, fue seleccionada debidamente para sembrar en los germinadores con condiciones requeridas, donde las plántulas permanecen durante 45 días, tiempo empleado par transplantarlas a la bolsa, permaneciendo 60 días, donde al finalizar dicho periodo se instalaron definitivamente al campo.

Las variedades de café utilizadas en el establecimiento de las parcelas agroforestales fueron:

- Variedad Caturra (21.229 ejemplares)
- Borbón (22.031 ejemplares)

Las dosis de fertilizante aplicada en cada componente se explican a continuación (Ver Cuadro 5.)

Para la distribución de los insumos a los usuarios beneficiarios del proyecto de la zona de ladera, se definieron dos centros de acopio en los municipios de Suárez y Buenos Aires, teniendo en cuenta la distancia de las veredas al lugar de concentración del material, donde se realizó la entrega a cada usuario (Ver Fotografía 9).

Cuadro 5. Cantidad de Fertilizante utilizada

COMPONENTE	TIPO DE FERTILIZANTE	DOSIS APLICADA (gr)
Café	UREA	14
	DAP	14
Plátano	N – P- K	120
Frutales	N – P- K	118
Maderables	N – P- K	100



Fotografía 9. Distribución de insumos

5.7 Comportamiento preliminar del arreglo Agroforestal

En la realización de visitas de acompañamiento a los predios en los municipios de influencia, se tomaron datos preliminares de sobrevivencia de componentes, mortalidad y estado fitosanitario, que permitieron evaluar el estado de las parcelas, haciendo las recomendaciones necesarias del caso.

5.7.1 Municipio de Suárez. En el cuadro seis (6), se muestra el porcentaje de sobrevivencia y comportamiento de las especies vegetales utilizadas en el arreglo agroforestal establecido en el municipio de Suárez (Cauca).

**Cuadro 6. Supervivencia porcentual de componentes municipio de Suárez
(Cauca)**

Componente	Especie/variedad	No. plantas sembradas	No. plantas muertas	% de supervivencia	Comportamiento y estado fitosanitario		
					B	R	M
Café	Caturra	16.995	410	98	B	R	M
Plátano	Dominico Hartón	2.519	250	90	X		
Frutal	Tomate de árbol	209	15	92	X		
	Brevo	209	10	92	X		
Maderable	Nacedero	352	32	91	X		
	Urapán	352	35	90	X		
	Chachafruto	616	65	89	X		
	Nogal Cafetero	649	60	91	X		

De acuerdo con los resultados, se efectuó el siguiente análisis por componente:

5.7.1.1 Componente café (Coffea arabica)

Se utilizó la variedad de café caturra, según experiencias de los agricultores y es la que mejor se adapta a las condiciones climáticas de la zona que oscila entre los 1.000 y 2.300 m.s.n.m.

Las pérdidas no fueron representativas, presentando un porcentaje de mortalidad del 2%; igualmente se observó su crecimiento rápido, demostrando su adaptabilidad a la zona, favorecida por las condiciones climáticas requeridas por la especie.

Se presentaron algunos ataques de hormiga arriera (*atta* sp) en café en estado de vivero, los cuales no fueron representativos en su transplante definitivo al campo. Se recomendó a los usuarios en el control de este insecto plaga, los cuales tuvieron en cuenta la bases teóricas del taller de capacitación y se utilizaron los productos químicos Lorbans manipulado con insufladora y Arriero en el mismo sistema de aplicación.

5.7.1.2 Componente plátano (*Musa paradisiaca*)

Se sembró la variedad Dominico Hartón, por preferencia del usuario y alta producción del fruto a mediano plazo; este se sembró simultáneamente con el café, a una altura aproximada de 25 cm teniendo en cuenta el proceso de desinfección del mismo.

Se presentó una baja pérdida de colinos de plátano correspondiente al 10%, debido a que se realizó una mala desinfección del mismo, lo que ocasionó la presencia del gusano tornillo. Se resembró el 10% de reposición de colinos, realizando nuevamente el tratamiento de desinfección recomendado; para este proceso se utilizaron los siguientes productos químicos de control fitosanitario:

- Formol: 750 cm³
- Lorsban: 120 g
- Oxidloruro de Cobre: 120 g
- Furadan mezclado con arena: 120 g

Otro factor negativo, fue la retención del material vegetal por mucho tiempo en el centro de acopio, facilitando la formación de galerías del gusano tornillo en el colino.

Se observó un rápido desarrollo de los colinos sanos, y su comportamiento en general fue bueno.

5.7.1.3 Componente maderable

- **Nacedero. (*Trichanthera gigantea*).** Esta especie utilizada como árbol en lindero, presento una buena germinación en sus sitio definitivo ya que su desarrollo fue muy rápido, siendo este transplantado a una altura aproximada de 24 y 28 cm de longitud.

Como componente establecido en lindero, fue ideal para ser sembrado en parcelas ubicadas en márgenes de ríos y quebradas sirviendo de protección natural de los mismos, y preferida por los agricultores ; se observó además que esta especie predomina en el área por tolerar fuertes vientos en zonas cafeteras altas.

No se presentaron problemas de plagas ni enfermedades, y su porcentaje de mortalidad fue del 8 %, que se debió a una manipulación inadecuada del material vegetal al realizar la entrega.

- **Urapan (*Fraxinus chinensis*).** Esta especie se adaptó en la zona, sobre todo por la altitud hasta los 1.700 m.s.n.m; los agricultores la prefirieron por su amplio follaje, que protege de las fuerte corrientes de aire especialmente en horas de la noche.

El porcentaje de mortalidad fue del 8 %, el cual no es representativo, al no presentar problemas de enfermedades y plagas limitantes.

- **Nogal Cafetero (*Cordia alliodora*).** Fue una especie utilizada como maderable interno y sombrío permanente del café, preferida por el usuario, además de su buena producción de madera y aporte de materia orgánica.

Las pérdidas no fueron representativas, presentando una mortalidad del 8 %, que se debió a la inadecuada manipulación en transporte.

- **Chachafruto (*Erythrina edulis*).** Esta especie fue utilizada como maderable interno de la parcela, y sombrío de café, que se transplanto cuando esta alcanzo los 20 cm de altura, presentando buena adaptabilidad hasta el momento; el porcentaje de mortalidad fue del 9 % debido a factores como la manipulación inadecuada del material, donde se perdieron pocas plántulas realizando la reposición correspondiente. No se presentaron problemas fitosanitarios representativos.

5.7.1.4 Componente frutal

- **Brevo (*Ficus carica*).** Este frutal fue preferido por el usuario ya que según experiencias expuestas por el usuario se desarrolla bien en la zona. Presento buen prendimiento al transplante definitivo , con un porcentaje de mortalidad del 11%

- **Tomate de árbol (Cyphomandra betacea).** Esta especie producida por el mismo agricultor, presento buenas condiciones de adaptación, en asocio con café y demás componentes; el porcentaje de mortalidad fue del 9%

5.7.2. Municipio de Buenos Aires (Cauca). En el cuadro 7 se muestra el porcentaje de sobrevivencia por componente establecido en este municipio.

Teniendo en cuenta los resultados se realizó el análisis por componente así:

5.7.2.1 Componente café (Coffea arabica). Se utilizó la variedad Borbón, preferida por los agricultores ya que se adapta muy bien entre los 1.200 y 1.700 m.s.n.m. Los usuarios del proyecto realizaron la producción de café en amácigos propios, con el fin de obtener cafetos sanos y vigorosos (Ver fotografía 10)

Cuadro 7. Supervivencia porcentual de componentes municipio de Buenos Aires

Componente	Especie	No. plantas sembradas	No. plantas muertas	% de supervivencia	Comportamiento y estado fitosanitario		
					B	R	M
Café	Borbón	26.265	410	98	X		
Plátano	Dominico Hartón	3.893	500	90	X		
Frutal	Tomate de árbol	323	25	92	X		
	Brevo	323	20	94	X		
Maderable	Nacedero	544	32	94	X		
	Urapán	544	42	92	X		
	Chachafruto	952	80	91	X		
	Nogal Cafetero	1.003	110	89	X		



Fotografía 10. Almácigos de café (*Coffea arabica*)

La mortalidad fue del 2%, presentando ataque de hormiga arriera (*Atta* sp), tanto en almácigos como en el campo; esta plaga fue controlada por los usuarios, empleando productos químicos como Lorsbans, con el propósito de destruir los hormigeros, reduciendo en gran parte el ataque.

5.7.2.2 Componente plátano (*Musa paradisiaca*)

Los colinos a sembrar fueron de variedad Dominíco Hartón, preferidos por tradición y adaptabilidad en la zona; el porcentaje de mortalidad fue del 10 %, realizando la resiembra 15 días después. No se presentaron problemas de plagas y enfermedades representativos

5.7.2.3 Componente maderable

- **Nacedero (*Trichanthera gigantea*).** Adaptada al ecosistema de la zona, por sus suelos profundos y con buen drenaje; su uso como cerca viva en asocio con otras especies (*Fraxinus chinensis*), permiten realizar una protección de la subcuena, al igual que una producción multipropósito en asocio con los cultivos de café, plátano y frutales.

El porcentaje de mortalidad fue del 8 %, presentando un ataque menor de hormiga arriera (*atta* sp), el cual fue controlado a base de químicos como Lorbans y Arriero.

- **Urapán (*Fraxinus chinensis*).** Especie que por su amplio follaje, se utilizó como árbol en lindero, actuó como barreras rompevientos y protección de las especies internas. La mortalidad fue del 6% presentando un leve ataque de hormiga arriera (*atta sp*), el cual fue controlado con químicos como Lorbans y Arriero.

- **Nogal Cafetero (*Cordia alliodora*).** Como sombrío para el cultivo de café, este presentó un prendimiento rápido en sitio definitivo, y buen desarrollo preliminar; se adaptó perfectamente a las condiciones teniendo en cuenta las recomendaciones técnicas del equipo ambiental y experiencias anteriores de los usuarios en asocio con cultivos agrícolas.

Esta especie fue la más recomendada y aceptada por el usuario como sombrío para café, por ser una especie multipropósito y porque aumenta los ingresos en cuanto a la alta producción de madera. Su comportamiento fue bueno en general, presentando una mortalidad del 6%, por la inadecuada manipulación del material.

- **Chachafruto (*Erythrina edulis*).** Especie utilizada como maderable interno de la parcela y sombrío de café, fue preferida por su alto rango de producción de forraje para animales en esta zona; además no presento inicialmente problemas de enfermedades en asocio con café, las cuales son poco representativas. El porcentaje de mortalidad fue del 8 %, que se debió a contratiempos menores de transporte del material vegetal a las parcelas.

5.7.2.4 Componente frutal

- **Tomate de árbol (Cyphomandra betacea).** Esta especie se adaptó muy bien en la zona, que fue recomendada por los agricultores ya que tiene alta demanda del fruto y aptas condiciones climáticas de desarrollo; presentó un porcentaje de mortalidad del 9% . Se practicaron podas de formación a algunas ramas muertas y amarillentas en su etapa inicial de crecimiento que alcanzaron los 35 cm de altura.

Brevo (Ficus carica). Especie tradicional de la zona, y preferida por el usuario, ya que produce frutos a los seis meses de establecimiento; también es resistente al ataque de plagas y enfermedades, sin la utilización de muchas prácticas de mantenimiento. El porcentaje de mortalidad fue del 11%, debido a la retención del material por mucho tiempo en el centro de acopio; su comportamiento en general fue muy bueno.

5.8 Resiembra

Para esta actividad se utilizó el 10 % de reposición para cada componente del sistema, aunque en algunas parcelas se perdió más de este porcentaje en material vegetal, debido a factores como:

- Escases de lluvia y malas condiciones ambientales, las cuales causaron pérdidas de forma natural.

- Dificultades de transporte a las parcelas distantes
- Manipulación de especies
- Almacenamiento de especies en el centro de acopio por un tiempo bastante prolongado.

Esta se realizó dos meses después de la siembra (Ver cuadro 8.)

5.9 Podas

Se efectuaron podas de formación, a 30 cm de altura a aquellas especies maderables y frutales con ramas defectuosas.

5.10 Seguimiento y evaluación

El día 17 de octubre de 2000, en el municipio de Puerto Tejada, se realizó una reunión con los usuarios de los municipios que constituye el proyecto Agroforestal, con el fin de crear la veeduría ciudadana, la cual tiene la misión de hacer el seguimiento, evaluación y control en la ejecución de las actividades del proyecto, políticas públicas, contratos administrativos y la actuación de los funcionarios.

Se contó con la participación de veintidós (22) personas y con representantes Administrativos de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA C.R.C., entre ellos el interventor general del proyecto y el personero municipal de Puerto Tejada (Ver Tabla 7).

Cuadro 8. Resiembra de Material Vegetal

COMPONENTE	No. ÁRBOLES RESEMBRADOS
Café	500
Plátano	1.200
Frutales	114
Maderables	621
Total	3.175

**Tabla 7. CONFORMACION DEL COMITÉ DE VEEDURÍA
CIUDADANA**

CARGO	NOMBRE	MUNICIPIO
Presidente	Rubiela Sánchez	Puerto Tejada
Vicepresidente	Ambrosio Colorado	Santander de Quilichao
Secretario	Neisair Ramos Navas	Caloto
Vocales	Blaiser Moreno Córdoba	Corinto
	Carlos Alberto Montenegro	Tambo
	Evaristo Hernández	Miranda
Fiscal	Nancy Vergara Caicedo	Buenos Aires

5.10.1 Asistencia técnica

Este proceso de seguimiento y evaluación del Proyecto se realizó en todas las parcelas establecidas, en común acuerdo con la comunidad, con el fin de verificar las actividades de establecimiento, haciendo las respectivas recomendaciones al usuario para un mejor mantenimiento y acompañamiento al usuario, a través de un formato de **Control de Visita técnica**, (Ver anexo L).

5.10.2 Plan de manejo tentativo para el mantenimiento de parcelas agroforestales

Es necesario el proceso de prácticas culturales de manejo de las plantaciones, las cuales incluyen el proceso de formación y estado de componentes como son: café, plátano frutales y maderables.

Para el cultivo de café, es necesario seguir el sistema de siembra en fajas al contorno o a través de la parcela como una práctica de conservación de suelos, y sobre todo aquellas que sobrepasan el 14 % de pendiente; esta práctica disminuye la erosión hídrica, y facilita otras labores de mantenimiento como desyerbas, fertilización y cosecha de frutos. En la mayoría de las parcelas establecidas, se utilizó esta recomendación, para favorecer labores posteriores de mantenimiento.

Para mantenimiento del cafetal, y obtención de una buena producción de frutos, es necesario practicar podas en cafetos deschuponados; esta operación se hace

cada seis meses con el fin de eliminar ramas viejas y evitar que estas se extiendan hacia las calles la plantación; igualmente con esta práctica racional, se evita la formación de ramas ladronas, que compiten con ramas primarias y secundarias, dominando definitivamente el cafetal.

También se debe realizar la renovación de café por soca, que se efectúa cuando el cafetal se encuentre en deterioro e improductividad; por lo general en esta zona los agricultores la realizan al cuarto y quinto año, produciendo una cosecha cada año, lo cual indica que en este periodo la producción de café es más elevada y representa la cosecha principal del cafeto.

A partir del quinto año, se recomienda practicar el soqueo, para producción de chupones nuevos, iniciando con el desrame de hojas primarias del cafeto. También se recomienda dejar sobre la superficie del suelo la hojarasca resultante de esta actividad, para proteger el suelo de la erosión sobre todo en esta zona de pendientes fuertes.

café como los lombricompostos, para mayor aporte de materia orgánica y disminuir costos.

Puesto que el ataque mas notorio de plagas en almácigos de café, y siembra en el sitio definitivo, fue ocasionado por la hormiga arriera (*Atta* sp), se deberá practicar un control integrado de esta plaga, con el único fin de desaparecer la hormiga reina, para eliminar totalmente el hormigero. Se recomienda la aplicación

de lirsban, o también un control biológico, utilizando insectos y animales predadores de las hormigas como aves, sapos arañas, osos hormigeros, ácaros y hongos como *Beauveria* sp. y *Metarhizium anisophila*.

Para cuidados posteriores, los colinos de plátano se deben desinfectar en su etapa inicial de establecimiento, para evitar presencia de plagas y enfermedades, que afecten los demás componentes de la parcela sobre todo el café. Los colinos deben mantenerse libre de malezas, actividades que se puede controlar mediante el plateo a 1m de diámetro.

En el proceso de deshije del colino, se debe realizar cuatro (4) veces al año, dejando tres brotes en cada planta, con el fin de producir racimos óptimos. Como todos los componentes se debe dejar la hojarasca en el suelo producida por el sombrío, para mayor aporte de materia orgánica

En la fertilización, se recomienda abonar cada dos meses con fertilizantes que tengan cantidades necesarias de los elementos nutricionales más importantes como nitrógeno, fósforo y potasio, y otros elementos menores. La fertilización con abonos orgánicos es una buena alternativa de aporte de materia orgánica, que proporciona los nutrientes necesarios requeridos por la planta y el suelos a la vez.

Para efectos de sombrío permanente de cafetos, se debe realizar una buena selección de especies maderables y frutales; ante esta experiencia con los usuarios, se recomiendan aquellos con poco follaje, y que no produzcan frutos

carnosos como cítricos entre otros, con el fin de evitar en su mayoría enfermedades o plagas al cafeto.

De igual manera en el establecimiento de maderables en lindero e internos, se debe evitar sembrar árboles aromáticos, ya que producen amarillamiento en las hojas del café, debido a las sustancias aromáticas que segregan ciertas especies, que constituyen un grave mal para el cafetal.

Los árboles en lindero como son Nacedero (*Trichanthera gigantea*) y Urapán (*Fraxinus Chinensis*), compiten en su medio en cuanto a malezas se refiere. Para contrarrestar el crecimiento de las mismas, se deben manejar alturas de corte de estos maderables a 1 metro, ya que a esta altura la sombra es conveniente para el desarrollo de plantas indeseables.

Para la especie maderable internas como el nogal cafetero (*Cordia alliodora*), se recomienda realizar tres limpiezas constantes durante los tres primeros años, dos

durante los siguientes tres años y posteriormente uno cada año hasta su producción.

Como sombrío de café, a este componente se le deben realizar podas de ramas con el propósito de regular el sombrío dos veces al año, en este caso de establecimiento de parcelas nuevas.

Esta especie se beneficia indirectamente del café, si se realizan estas prácticas culturales como el abonamiento, limpiezas, podas y control fitosanitario moderados.

En el caso de el otro componente maderable , Chachafruto (*Erythrina edulis*), es necesario la realización de podas para controlar su crecimiento aéreo, y regulación de sombrío. Esta se deberá realizar preferiblemente en época de invierno para prevenir el ataque de insectos plagas.

También se deberán realizar podas de formación , en especies frutales cuando estos alcancen los 30 a 40 cm de altura, en hojas enfermas y sobrantes, con el fin de corregir desviaciones que sufren naturalmente los frutales y que retrasan el crecimiento normal de la planta.

En general, el control de plagas y enfermedades, representan las prácticas culturales propias del sistema y las acciones particulares de cada cultivo que hacen parte de él como por ejemplo:

- Podas de formación y mantenimiento
- Control oportuno de malezas (limpieza)

5.10.3 Análisis Económico

Los beneficios económicos que se obtienen con el establecimiento del sistema agroforestal es de gran importancia para el campesino, ya que proporcionan bienes y servicios escalonados para el bienestar social y económico de la región. A los 14, 18 y 24 meses se obtiene una producción de plátano, a los 2 años

comienza la producción de café y las especies frutales; finalmente entre los 15 y 25 años se generan nuevos ingresos por parte de los maderables, resaltando además que bajo un adecuado manejo de estas especies se pueden producir forrajes, leña, entre otros productos ya mencionados a través de su ciclo vegetativo. Además de estos productos existen otros para la comercialización y autoconsumo como son; látex, semillas, gomas, aceites, resinas, perfumes, taninos, fibras, medicinas e insecticidas.

Teniendo en cuenta la producción normal de cada componente de la parcela agroforestal ,se realizo un análisis económico en base a las especies utilizadas, que permitió obtener datos de producción del arreglo agroforestal (Ver cuadro 9).

Teniendo en cuenta el cuadro anterior, es conveniente invertir en el VAN, ya que la ganancia en pesos actualizados es de \$ 6.828.825.50 y se obtiene un interés por encima del 30 %. Por lo tanto el sistema agroforestal es rentable, presentando una TIR del 76% y una relación B/C del 4,18.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1** Los sistemas Agroforestales como alternativa a la recuperación de la finca tradicional, resultó ser un medio de sostenibilidad concreto al brindar ingresos fijos al agricultor a corto, largo y mediano plazo, porque la cosecha de cada componente del sistema es consecutiva, satisfaciendo las necesidades básicas del agricultor.
- 6.1.2** El establecimiento de café en asocio con especies maderables y frutales en general, indicó ser una práctica aceptada por los agricultores de la zona al renovar su mentalidad empírica, protegiendo los suelos de la erosión y conservando los recursos naturales.
- 6.1.3** En la formulación del proyecto agroforestal, y su establecimiento, el trabajo directo con la comunidad, representa una buena forma de educación ambiental, ya que se intercambian conceptos teóricos y técnicos conocidos por los agricultores, que permitió elaborar un arreglo agroforestal, que se ajuste a las exigencias y necesidades sociales y económicas de la zona.

- 6.1.4** El aspecto social se vió reflejado en la generación de empleo, que también sirvió como atenuante en la emigración de la población a formar cordones de miseria en las grandes ciudades. También se espera una serie de impactos positivos sobre las comunidades e instituciones, al fortalecer los procesos de comunicación y organización, creando relaciones y grupos de trabajo comunitario a través de la capacitación.
- 6.1.5** El establecimiento de especies forestales en asocio con cultivos agrícolas como café y Plátano, demostró ser una alternativa económicamente viable , ya que disminuye costos de fertilización y control fitosanitario, debido a que dentro del sistema en su gran diversidad de especies multipropósito, se forma un medio interactivo de aporte de nutrientes y control biológico de insectos plagas.
- 6.1.6** El óptimo desarrollo y crecimiento del plátano, radica utilizar el mejor material vegetal y en realizar correctamente la desinfección de colinos para el establecimiento en el campo.
- 6.1.7** La implementación de estrategias, exigen un MANEJO INTEGRADO de plagas y enfermedades en el sistema agroforestal, que generan un cierto equilibrio, donde a través de la capacitación, asistencia técnica y experiencias de los agricultores, se logre establecer diferentes controles para hacer un manejo de las poblaciones de insectos plagas.

6.1.8 La dotación de material didáctico entregado a cada usuario en los Talleres de capacitación como los documentos educativos presentados en el documento, resultó ser un medio muy práctico de capacitación ambiental para el establecimiento y mantenimiento de parcelas Agroforestales.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 En el proceso de socialización y divulgación, mantenimiento y manejo de arreglos Agroforestales, es necesario realizar reuniones muy frecuentes con la comunidad beneficiaria, con el fin de obtener una constante motivación frente a las actividades que se van a ejecutar.

6.2.2 Teniendo en cuenta que la mayoría de los usuarios prefieren sembrar especies que generen ingresos a corto y mediano plazo, se recomienda el establecimiento de cultivos transitorios en las calles libres de la parcela.

6.2.3 Teniendo en cuenta la producción de cada componente en asocio, se recomienda realizar el seguimiento y evaluación respectiva desde el crecimiento inicial de especies, evaluando la calidad de productos obtenidos y la relación entre costos y beneficios, lo cual contribuyen a definir con estadísticas exactas la verdadera viabilidad productiva en el sistema Agroforestal.

- 6.2.4** Para obtener buenos resultados de un taller de capacitación, se recomienda brindar al usuario información clara y precisa, que se complementa con una demostración práctica en el terreno, con el fin de despejar cualquier duda en cada actividad que se va a realizar.
- 6.2.5** Al formular un proyecto de establecimiento de reforestación con Sistemas agroforestales, en cuanto a la selección de usuarios del mismo, se recomienda aceptar parcelas cercanas y no dispersas, con el fin de facilitar labores de transporte de material vegetal, insumos y adecuada asistencia técnica.

7. BIBLIOGRAFÍA

ALARCÓN, Miguel. Que son los sistemas agroforestales. In: Especies promisorias del Putumayo, una propuesta de desarrollo sostenible, Sante Fé de Bogotá. Programa de desarrollo alternativo en Colombia, Guía editores, 1995, p. 144-145.

Asociación Juvenil Nortecaucana ASOJUN. Elementos para la participación en la gestión ambiental. Diseños 2000. Puerto Tejada: Davi, 1.999. 283p.

CAMARA DE COMERCIO DEL CAUCA. DANE. Regional suroccidental. Anuario Estadístico, Popayán: 1998 y 1995. 221p.

CONIF. Plan de investigaciones forestales en Colombia, 1988. 322p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA C.R.C. Documento de Gestión. Subdirección de Gestión Ambiental, Popayán: 1998. 476p.

----- Inversión de los Recursos EPSA – C.R.C en mejoramiento Ambiental y Saneamiento Básico para la Cuenca Cauca. Popayán: 1.998. 543p.

DANE. Anuario Estadístico, Departamento del Cauca. Cámara de Comercio del Cauca. Popayán: 1998. 222p

MESEN, Fernando. Introducción al mejoramiento Geográfico forestal. En: Identificación, selección y manejo de fuentes semilleras. Santa Fe de Bogotá: CONIF, 1998, p. 47 – 62 .

PLANEACION NACIONAL. Datos del plan Nacional de desarrollo de la Población Afrocolombiana. Puerto Tejada: Davi, 1999. 386 p.

PROGRAMA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA LA RESTAURACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE BOSQUES EN COLOMBIA (PLAN VERDE): Bosques para la paz. Santa Fé de Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, 1999 – 2002. 228p

RAMOS DOMINQUEZ , Luis Guillermo. La Planeación para el desarrollo de las Comunidades Afrocolombiana. Santa Fe de Bogotá: 1998. Trabajo de grado (Economista) Universidad Santo Tomas. Facultad de Sociología. 153p.

UNIDAD REGIONAL DE PLANIFICACIÓN AGROPECUARIA. Uso Actual del suelo, Departamento del Cauca, levantamiento a nivel generan. Popayán: Carmi, 1987.265 p.

TAUSSIG, Miguel. Destrucción y resistencia campesina. Punta de Lanza. Bogotá: Fabo, 1938, p. 23-54.

YOUNG, Carlos. Sistemas Agroforestales. En: Escobar: Experiencias de participación comunitaria en el aprovechamiento y manejo sostenible de los sistemas boscosos Una metodología para el desarrollo sostenible. Santa Fe de Bogotá: Ministerio del medio Ambiente. 1998, p. 112-115.

Tabla 5. Descripción de Talleres de Capacitación por Municipio

Municipio	Vereda	No. Talleres	Tema	Resultados	No. Asistentes
Buenos Aires	Alsacia	5	Establecimiento de Parcelas Agroforestales	Interés de la comunidad por recuperación de finca Tradicional. Los usuarios participaron y demostraron sus conocimientos en establecimiento de café y se concientizaron en asociar este cultivo con otras especies. La comunidad se comprometió a realizar con disciplina todas las actividades de establecimiento y mantenimiento de sus parcelas	105
Suárez	El Enbalse	6	Establecimiento de Parcelas Agroforestales	Aceptación del tema a tratar por parte de la comunidad, quienes participaron aportando sus conocimientos y experiencia. El nivel de asistencia fue representativo y se llegó a la conclusión de que el establecimiento de café en asociación con frutales y maderables es una buena alternativa para la obtención de ingresos a corto, largo y mediano plazo.	80
Buenos Aires	Alsacia	3	Mantenimiento de parcelas Agroforestales	Los usuarios participaron y aceptaron positivamente del taller, los cuales aportaron su experiencia en el mantenimiento de parcelas, realizando prácticas culturales en su mayoría. La asistencia fue menor en comparación con otras reuniones, que se debió al distanciamiento entre parcelas y el mal estado del tiempo.	35
Puerto Tejada		6	Abonos Orgánicos	La asistencia fue menor, debido al distanciamiento de los dos municipios. Se observó interés de la comunidad en especial los usuarios de Suárez, los cuales no tenían experiencia en la elaboración de estos abonos	40

Suárez	El Embalse	4	Control Integrado de Plagas	Se observo mayor participación de los usuarios de Buenos Aires, quienes expusieron sus dudas en especial, acerca del control de hormiga arriera en el cultivo de café, plaga limitante en la zona. Los usuarios aceptaron positivamente las recomendaciones por parte del equipo técnico	35
Puerto Tejada		2	Manejo de Producción	Se observó la motivación de los usuarios acerca del tema, en especial lo referente a mercadeo de productos en general.	25
Total No. de Talleres		26			320