

**PLANIFICACIÓN AGROFORESTAL EN FINCAS DE CINCO VEREDAS DEL  
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO.**

**EDWIN ALEXANDER PANTOJA MUÑOZ.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS**

**PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL**

**SAN JUAN DE PASTO**

**2019.**

**PLANIFICACIÓN AGROFORESTAL EN FINCAS DE CINCO VEREDAS DEL  
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO.**

**EDWIN ALEXANDER PANTOJA MUÑOZ.**

**Pasantía empresarial presentada como requisito para optar el título de  
Ingeniero Agroforestal.**

**Presidente de Pasantía Empresarial**

**ALVARO JAVIER CEBALLOS FREIRE MS.c.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS**

**PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL**

**SAN JUAN DE PASTO**

**2019.**

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. OBJETIVOS .....	9
2.1. Objetivo General .....	9
2.2. Objetivos Específicos .....	9
3. JUSTIFICACIÓN .....	10
4. MARCO TEÓRICO .....	11
5. METODOLOGÍA .....	15
5.1. Localización del Área de Trabajo .....	15
5.2. Socialización .....	17
5.3. Diagnóstico Agroforestal .....	17
5.3.1. Revisión Documental.....	17
5.3.2. Aplicación de encuesta.....	19
5.3.3. Identificación de Escenario Actual .....	20
5.4. Modelo de Planificación .....	20
5.4.1. Escenarios alternativos agroforestales.....	20
5.4.2. Matriz de decisiones.....	21
5.4.3. Estrategia de Establecimiento (Matriz de decisión) .....	21
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	23
6.1. Descripción zona de trabajo.....	23
6.2. Descripción de fincas .....	33
6.3. Modelo de Planificación .....	41
6.3.1. Proyectos y/o prácticas locales de referencia.....	41
6.3.2. Reconocimiento de especies arbóreas.....	45
6.3.3. Propuesta y selección de arreglos agroforestales .....	48
6.3.4. Prácticas de establecimiento y manejo.....	58
6.3.4.1. Cercas vivas.....	58
6.3.4.2. Árboles dispersos.....	61
6.3.4.3. Bancos dendroenergéticos.....	63
6.3.4.4. Plantación forestal maderable.....	65

6.3.5. Diseño Agroforestal de fincas .....	71
6.3.5.1. Microrregión alto cerca:.....	71
6.3.5.2. Microrregión alto lejos .....	79
6.3.5.3. Microrregión bajo cerca.....	81
6.3.5.4. Microrregión Bajo lejos.....	87
7. CONCLUSIONES .....	92
8. RECOMENDACIONES .....	93
9. BIBLIOGRAFIA .....	94

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de localización de las 5 veredas del municipio de San Francisco, departamento de Putumayo. ....	16
<b>Figura 2.</b> Mapa de Distrito de Manejo Integrado con referencia a las cinco veredas. ....	23
<b>Figura 3.</b> Mapa de cobertura vegetal 2007 con referencia a la zona de trabajo...	25
<b>Figura 4.</b> Trazado de plantación forestal maderable, diseño tres bolillos. ....	66
<b>Figura 5.</b> Diseño tres bolillos de plantación forestal maderable.....	67
<b>Figura 6.</b> Diseño de finca, beneficiario Norberto Benavides. ....	73

## LISTA DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Taller de socialización con beneficiarios del proyecto. Municipio de San Francisco Departamento de Putumayo. ....	17
<b>Imagen 2.</b> Recolección de información documental EPSAGROS. ....	18
<b>Imagen 3.</b> Recolección de información documental CORPOAMAZONIA.....	18
<b>Imagen 4.</b> Taller participativo identificación de escenario actual, vereda Minchoy. ....	33
<b>Imagen 5.</b> Mapas parlantes, taller de diagnóstico participativo.....	34
<b>Imagen 6.</b> Extracción de madera vereda el Titango (izquierda) y la Esperanza (derecha). ....	34
<b>Imagen 7.</b> Extracción de leña, vereda Minchoy. ....	35
<b>Imagen 8.</b> Árboles dispersos vereda Agua Bonita. ....	36
<b>Imagen 9.</b> Árboles dispersos vereda Patoyaco.....	37
<b>Imagen 10.</b> Proyecto local de referencia, banco forrajero Botón de oro ( <i>Tithonia diversifolia</i> ). ....	42
<b>Imagen 11.</b> Proyecto local de referencia sistema silvopastoril Aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> ) y Kikuyo ( <i>Pennisetum clandestinum</i> ). ....	44
<b>Imagen 12.</b> Proyecto local de referencia sistema silvoagrícola eucalipto ( <i>Eucalyptus globulus</i> ) y mora ( <i>Rubus sp</i> ). ....	45
<b>Imagen 13.</b> Selección de sistemas alternativos panel de expertos.....	49
<b>Imagen 14.</b> Selección de sistemas alternativos beneficiarios. ....	49
<b>Imagen 15.</b> Diseño de finca, beneficiaria Carmelina Trejo. ....	75
<b>Imagen 16.</b> Diseño de finca beneficiaria Jacinta Imbachi. ....	78
<b>Imagen 17.</b> Diseño de finca beneficiario Cornelio Imbachi. ....	80
<b>Imagen 18.</b> Diseño de finca beneficiara Fanny Delgado. ....	82
<b>Imagen 19.</b> Diseño de finca beneficiario Mauro Guerra.....	84
<b>Imagen 20.</b> Diseño de finca beneficiario Alveiro Zuluaga. ....	86
<b>Imagen 21.</b> Diseño de finca beneficiario Misael Santacruz. ....	88
<b>Imagen 22.</b> Diseño de finca beneficiario Ángel Quinchoa, predio Nro. 1. ....	90
<b>Imagen 23.</b> Diseño de finca beneficiario Ángel Quinchoa, predio Nro. 2. ....	91

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Modelo de encuesta.....	19
<b>Tabla 2.</b> Matriz de decisión de sistemas agroforestales. ....	22
<b>Tabla 3.</b> Área de intervención del DMI en las veredas de la zona de trabajo. ....	24
<b>Tabla 4.</b> Distribución de coberturas vegetales para el año 2007 por cada una de las 5 veredas. ....	26
<b>Tabla 5.</b> Descripción de finca, propietario Cornelio Imbachi, vereda Agua Bonita.	37
<b>Tabla 6.</b> Descripción de finca, propietario Norberto Benavidez, vereda Minchoy.	38
<b>Tabla 7.</b> Descripción de finca, propietaria Carmelina Trejo, vereda Minchoy. ....	38
<b>Tabla 8.</b> Descripción de finca, propietario José Dolores Medina, vereda Minchoy. ....	38
<b>Tabla 9.</b> Descripción de finca, propietaria Jacinta Imbachi, vereda Minchoy. ....	39
<b>Tabla 10.</b> Descripción de finca, propietaria Fanny Delgado, vereda Patoyaco. ....	39
<b>Tabla 11.</b> Descripción de finca, propietario Misael Santacruz, vereda Patoyaco..	40
<b>Tabla 12.</b> Descripción de finca, propietario Ángel Quinchoa, vereda Titango.....	40
<b>Tabla 13.</b> Descripción de finca, propietario Mauro Guerra, vereda la Esperanza.	40
<b>Tabla 14.</b> Descripción de finca, propietario Albeiro Zuluaga, vereda la Esperanza. ....	41
<b>Tabla 15.</b> Reconocimiento de especies en fincas de los beneficiarios. ....	46
<b>Tabla 16.</b> Microrregiones de la zona de trabajo. ....	48
<b>Tabla 17.</b> Matriz de decisión sistemas alternativos microrregión Alto Cerca. ....	50
<b>Tabla 18.</b> Matriz de decisión sistemas alternativos microrregión Alto Lejos. ....	52
<b>Tabla 19.</b> Matriz de decisión sistemas alternativos microrregión Bajo Cerca. ....	53
<b>Tabla 20.</b> Matriz de decisión sistemas alternativos microrregión Bajo Lejos. ....	55
<b>Tabla 21.</b> Diseño agroforestal beneficiario Norberto Benavides. ....	72
<b>Tabla 22.</b> Diseño agroforestal beneficiaria Carmelina Trejo. ....	74
<b>Tabla 23.</b> Diseño agroforestal beneficiario José Dolores Medina. ....	76
<b>Tabla 24.</b> Diseño agroforestal beneficiaria Jacinta Imbachi. ....	77
<b>Tabla 25.</b> Diseño agroforestal beneficiario Cornelio Imbachi.....	79
<b>Tabla 26.</b> Diseño Agroforestal beneficiaria Fanny Delgado. ....	81
<b>Tabla 27.</b> Diseño agroforestal beneficiario Mauro Guerra. ....	83
<b>Tabla 28.</b> Diseño agroforestal beneficiario Alveiro Zuluaga. ....	85
<b>Tabla 29.</b> Diseño agroforestal beneficiario Misael Santacruz. ....	87
<b>Tabla 30.</b> Diseño Agroforestal beneficiario Ángel Quinchoa. ....	89

## 1. INTRODUCCIÓN

El proceso de planificación agroforestal se ejecuta y establece dentro del contrato Nro. 0534 suscrito entre la Fundación Preservar Colombia y CORPOAMAZONIA denominado: “Programa de asistencia técnica para el cambio de actividades productivas realizadas actualmente, por actividades ambientalmente sostenibles en las 5 veredas asentadas en el eje Minchoy – La Esperanza del municipio de San Francisco, departamento de Putumayo”. La agroforestería es uno de los componentes que se desarrolla como instrumento de planificación para diez fincas de las veredas de Minchoy, Patoyaco, Agua Bonita, Titango y La Esperanza mediante la priorización de sistemas silvopastoriles, silvoagrícolas, plantaciones forestales maderables y dendroenergéticas.

El procedimiento inicial consiste en realizar un diagnóstico de la zona de trabajo mediante el análisis de información de referencia, aplicación de encuestas, la realización de varios talleres participativos y visitas de campo; posterior a la etapa de diagnóstico se proyecta un escenario alternativo a cada finca en base a condiciones propias de la zona como: vegetación, clima, proyectos de referencia y talleres participativos con la comunidad beneficiaria. Después de identificar el escenario alternativo de la zona de trabajo se postula por los actores del proyecto varios criterios de selección entre los que se encuentran: conocimiento, aplicación, adopción, adaptación, rentabilidad, sostenibilidad, manejo, inversión y mercado factores cuyo papel fundamental es evaluar y seleccionar cada uno los sistemas alternativos propuestos. Los arreglos agroforestales seleccionados por cada uno de los predios conllevan a la articulación del modelo de planificación que se construye mediante un manual de prácticas de establecimiento y manejo así como el diseño en finca.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Realizar la planificación agroforestal en fincas de cinco veredas del municipio de San Francisco, departamento de Putumayo.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Realizar diagnóstico agroforestal en fincas de cinco veredas del municipio de San Francisco departamento de Putumayo.
- Identificar escenario alternativo en fincas de las cinco veredas del municipio de San Francisco, departamento de Putumayo.
- Estructurar el modelo de planificación en las fincas de las cinco veredas del municipio de San Francisco departamento de Putumayo.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Los fundamentos del respectivo proyecto se encaminan hacia la apropiación y materialización de prácticas sostenibles dirigidas hacia los sistemas de producción acordados colectivamente (arreglos agroforestales), además implica un proceso de formación en cuanto a la formulación y ejecución de un programa de asistencia técnica (contrato Nro. 0534) y la planificación de fincas con la interacción de los componentes agrícola, pecuario, agroforestal, ambiental y social. La inclusión del componente agroforestal permite disminuir el impacto ambiental realizado en la reserva ya que facilita el suministro de diferentes productos obtenidos del bosque tales como madera, leña, frutas, forraje y servicios ecosistémicos.

La asistencia técnica pertinente al contexto local puede fomentar el desarrollo de actividades ambientalmente sostenibles en el territorio de jurisdicción de las veredas Minchoy, Agua bonita, Titango, La Esperanza y Patoyaco; veredas que hacen parte del municipio de San Francisco a través del modelo de transferencia de tecnología que brinda las herramientas básicas para la implementación y el manejo de los diferentes sistemas productivos y a su vez garantice una producción adecuada de cada una de las líneas de producción implementadas en cada una de sus fincas.

## 4. MARCO TEÓRICO

### **Planificación Agroforestal:**

La metodología PAF, al igual que el D&D, usa la lógica básica de “primero diagnosticar y luego recomendar”. La PAF es aplicable a fincas individuales y se puede adaptar fácilmente para aplicarse en comunidades y paisajes. La PAF es una herramienta ideal para extensionistas de campo que visitan periódicamente una misma finca y pueden, por lo tanto, acumular, registrar y analizar mucha información, sobre muchos temas, de la finca y del grupo familiar. Normalmente, sin embargo, la PAF es un trabajo de equipo (equipo analista), en el que intervienen los técnicos y el productor y su grupo familiar. La entrevista y los inventarios de campo son las herramientas más utilizadas. (Somarriba, 2009).

### **Agroforestería:**

Es una palabra nueva para designar la vieja práctica de cultivar especies leñosas junto con otros cultivos agrícolas y/o ganado en la misma tierra. La Agroforestería como ciencia se basa en la silvicultura, la agricultura, la acuicultura y la piscicultura, el manejo del recurso tierra y otras disciplinas que, en conjunto, constituyen el enfoque sistemático del uso de la tierra. ¿Por qué entonces, crear el término Agroforestería?

La agroforestería es una aproximación interdisciplinaria a los sistemas de uso de la tierra. Implica tener conciencia de las interacciones y la retroalimentación entre el hombre y el ambiente, entre la demanda de recursos y su existencia en una determinada área, lo cual bajo ciertas condiciones requiere optimización y manejo substancial más que el incremento permanente de la explotación. Sin embargo, ¿por qué no deberíamos seguir combinando el conocimiento tradicional en agricultura y silvicultura, que está a nuestro alcance, con el propósito de obtener una visión global de los sistemas específicos de la agroforestería? Es generalmente aceptado que un bosque es algo más y algo diferente que un conglomerado de árboles; un ser humano es más que la suma del peso y el valor de sus componentes químicos. Del mismo modo, la agroforestería no es lo mismo que la suma de sus dos principales componentes, la agricultura y la silvicultura, que constituyen el “sistema agroforestal”. Por eso la agroforestería. Si bien no es una nueva en sí misma, requiere nuevas estrategias y tecnologías, en comparación con la agricultura y la silvicultura tradicionales o modernas. (Krishnamurthy, L. y Avila, M. 1999).

## **Sistema Agroforestal**

Los sistemas de producción agroforestales se definen como una serie de sistemas y tecnologías del uso de la tierra en las que se combinan árboles con cultivos agrícolas y/o pastos, en función del tiempo y el espacio para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida. (Iglesias, J. 1999).

Es el conjunto de asociaciones o arreglos agroforestales donde se encuentran especies del componente vegetal leñosos, y vegetal no leñoso, o componente vegetal leñoso, no leñoso y animal. Clasificatoriamente, el sistema agroforestal comprende el sistema silvoagrícola (leñosas y no leñosas) y agrosilvopastoril (leñosas, no leñosas y animales). Cada uno agrupa tecnologías agroforestales. (Ospina A. 2006).

## **Sistema Agrosilvicultural**

Es una clasificación de los sistemas agroforestales de árboles con cultivos. Entre los que se encuentran las siguientes (Iglesias, J. 1999):

- Cultivo en callejones (alleycropping).
- Árboles de sombra sobre cultivos perennes.
- Huertos caseros.
- Barbechos mejorados.
- Rompe vientos y cercas de protección.
- Sistemas Taungya.
- Mezcla de perennes con otros cultivos.
- Agroforestería para la producción de leña.

## **Sistema Silvopastoril**

Es una clasificación de los sistemas agroforestales de árboles con ganadería. Entre los que se encuentran los siguientes (Iglesias, J. 1999):

- Cercas vivas.
- Pastos con árboles.
- Bancos de proteína.
- Integración de animales con producción de madera.

## **Sistema Agrosilvopastoril**

Es una clasificación de los sistemas agroforestales de árboles con cultivos y ganadería. Entre los que se encuentran los siguientes (Iglesias, J. 1999):

- Huertos caseros con animales.

- Hileras de arbustos para alimentar animales, conservación del suelo y abono.
- Producción integrada de cultivos, madera y animales.

### **Cercas vivas**

Una de las principales prácticas agroforestales de gran adopción por ganaderos son las cercas vivas, que son una hilera de árboles sembradas a determinadas distancias dependiendo de la arquitectura y biomasa del árbol o arbusto. La función principal de las cercas vivas es delimitar un predio, a continuación se nombran algunos beneficios de este arreglo agroforestal como son:

- División de predios.
- Producción de madera, leña, forraje y Frutos.
- Incrementa el valor de la finca.
- Fomenta el ciclaje de nutrientes.
- Permite la regulación hídrica.
- Captura carbono.
- Sirve de hábitat para la fauna.
- Brinda protección a los animales

### **Arboles dispersos**

El arreglo de árboles dispersos es una práctica muy útil en potreros, los cuales se distribuyen al azar, cumplen múltiples beneficios y funciones entre los cuales se destaca la regulación del microclima, regulación del recurso hídrico, producción de forraje, obtención de frutas, sombra, producción de leña, postes, madera, captura de carbono ciclaje de nutrientes, fertilización del suelo en caso de ser especies leguminosas entre otros.

### **Bancos forrajeros**

Consiste en establecer áreas forrajeras en bloques compactos con especies leñosas sembradas a alta densidad. Se siembran en fincas ganaderas o sus alrededores con el propósito de maximizar la producción de biomasa de alta calidad nutritiva. (Jiménez, F. et, al, 2001).

### **Plantaciones forestales maderables**

Las plantaciones maderables son establecimientos de especies forestales en terrenos, a determinadas distancias que han perdido su cobertura vegetal nativa por diferentes intervenciones, el principal fin de esta práctica forestal es la producción de madera comercial para la industria. Por otra parte los beneficios

percibidos por el productor principalmente son económicos pero cabe resaltar los beneficios proporcionados a la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa ya que disminuye y amortigua el impacto ambiental generado a través de la extracción de madera ilegal actual, además contribuye a conservar y mantener el germoplasma de las especies más amenazadas por su alta extracción.

### **Bancos dendroenergéticos**

Son prácticas forestales encaminadas hacia la producción de material vegetal para la combustión y por consiguiente utilizados para la cocción de alimentos. Los bancos leñeros también llamados así, contribuyen a disminuir el impacto causado en los bosques de la reserva, ya que estos abastecen material dendroenergético y además se establecen en áreas donde se ha eliminado la cobertura vegetal y también se evita grandes desplazamientos de las personas hacia la recolección de leña. Haciendo referencia de las especies a implementar son priorizadas ya que en la actualidad son las que mayormente se utiliza para la extracción de leña.

### **Escenarios**

*Escenario actual:* hace referencia a aquella situación diagnosticada en la zona mediante un reconocimiento en sitio de la problemática actual, el diseño y diligenciamiento de una encuesta socioeconómica, su consolidación y análisis de la misma.

*Escenarios alternativos:* Se construyen escenarios proyectando la actual situación y mediante trabajo en grupos se invita a la comunidad a presentar alternativas de sistemas productivos que tengan la característica de ser rentables y sostenibles y se propone que se realice un acuerdo de los sistemas productivos más apropiados; para ello se conforma un listado de los sistemas productivos más convenientes.

### **Microrregiones**

Este enfoque define a la microrregión como la unidad de análisis, planificación y acción para el desarrollo sostenible. Este espacio de operación se convierte en el escenario territorial en el que se procesan relaciones sociales y económicas históricamente determinadas, cuyas fronteras son fácilmente reconocibles. Esta unidad territorial presenta cierto grado de homogeneidad desde el punto de vista de su potencial y de sus limitaciones, tanto ecológicas y productivas como sociales e institucionales. Desde esta perspectiva, representa un escenario apropiado para asignar recursos que promuevan su transformación multidimensional.

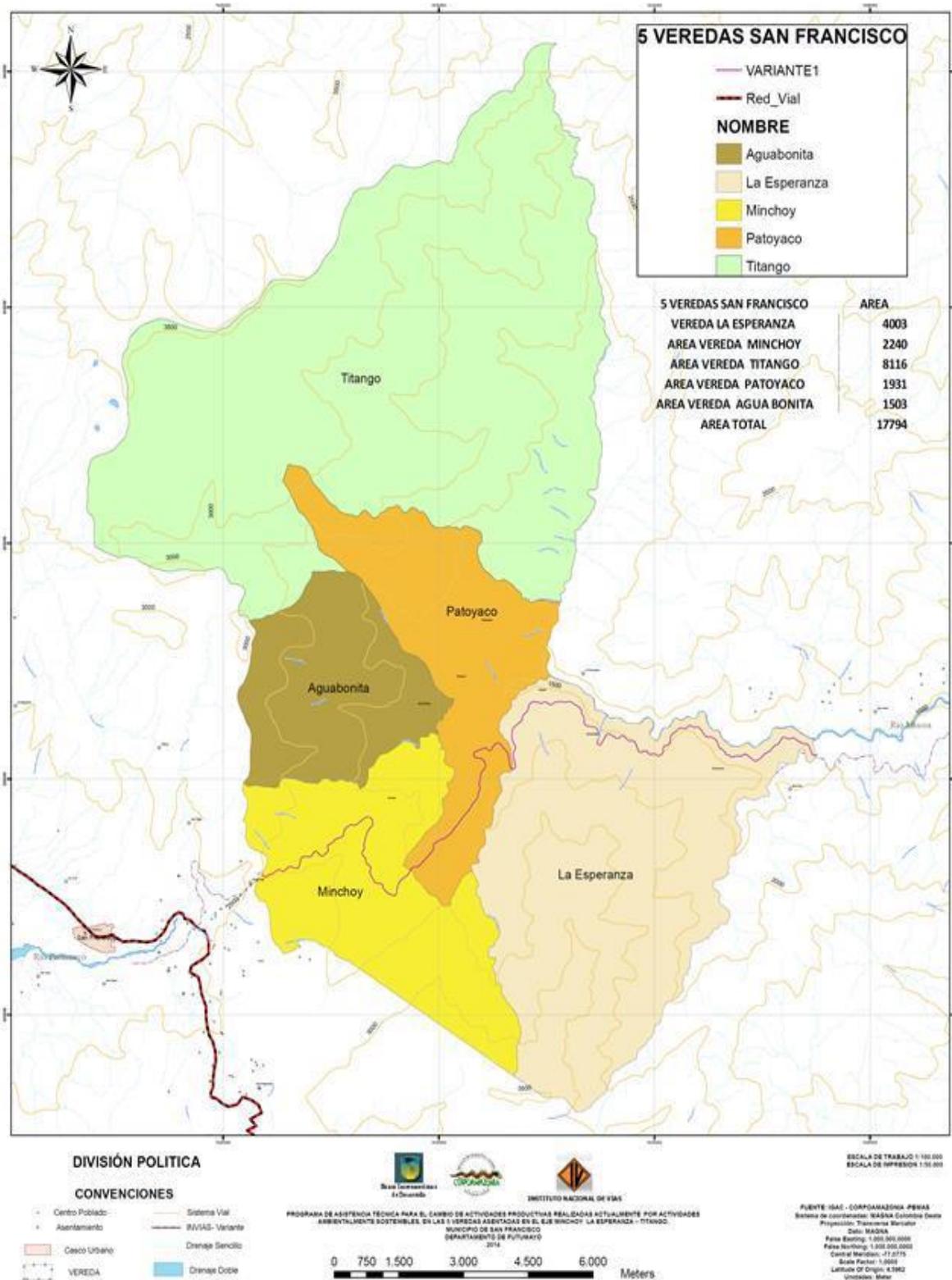
La microrregión se concibe, entonces, como aquel espacio mínimo en el cual es posible ejecutar actividades de naturaleza diversa, tales como la protección de recursos naturales estratégicos (suelo, fuentes de agua dulce y la biodiversidad presente en el bosque tropical y otros ecosistemas) y el desarrollo de programas orientados a potenciar las capacidades productivas de la comunidad y de combate a la pobreza, entre otros. La Microrregión se define como aquella unidad territorial en la cual se tejen los procesos típicos del desarrollo en cualquiera de sus dimensiones. En este contexto, los criterios de definición física de una Microrregión -como unidad de planificación- son flexibles y fáciles para adaptarse a cada circunstancia. (Sepúlveda, 2002).

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1. Localización del Área de Trabajo**

El Municipio de San Francisco se encuentra ubicado al sur occidente de la República de Colombia, en las estribaciones de las montañas del macizo Colombiano y al noroccidente del Departamento del Putumayo en la subregión denominada Valle de Sibundoy. Hace parte de la región Andino Amazónica y sus coordenadas geográficas son: 1° 00' 21", 1° 22' 42" de latitud norte y 76° 43' 46" y 76° 59' 18" de longitud oeste. Geográficamente el Municipio está limitado al norte con el Municipio de Mocoa y el Tablón en el Departamento de Nariño; por el occidente con el Tablón Nariño, Municipios de Sibundoy, Colón y Santiago; por el sur con el Municipio de Villagarzón y por el oriente con el Municipio de Mocoa. Su extensión es de 573.7 km<sup>2</sup> con una temperatura media de 16.2°c. y una distancia de 85 km de Mocoa capital del Putumayo. El proyecto se desarrolló en las siguientes veredas del municipio: San Francisco, Minchoy, Patoyaco, Agua Bonita, Titango y La Esperanza. (Plan de Desarrollo Municipal, 2016).

Figura 1. Mapa de localización de las 5 veredas del municipio de San Francisco, departamento de Putumayo.



Fuente: Este estudio, 2014.

## 5.2. Socialización

Por estrategia metodológica, se llevó a cabo el día 12 de febrero de 2014 una reunión de socialización del proyecto con líderes comunitarios de las veredas del Eje Minchoy – La Esperanza del municipio de San Francisco, en el casco urbano del mismo municipio, con el acompañamiento de las Instituciones locales y CORPOAMAZONIA.

En esta reunión se presentaron en detalle las actividades propuestas para la ejecución del proyecto desde la etapa de diagnóstico hasta la estructuración del modelo de planificación agroforestal, mediante mesa redonda. Por parte de los líderes comunitarios y los representantes institucionales, se reciben sugerencias con respecto a la ruta de trabajo.

Imagen 1. Taller de socialización con beneficiarios del proyecto.  
Municipio de San Francisco Departamento de Putumayo.



Fuente: Este estudio, 2014.

## 5.3. Diagnóstico Agroforestal

Se determina por medio de revisión documental, aplicación de encuestas, talleres participativos y trabajo de campo en cada una de las 10 fincas de los respectivos beneficiarios.

### 5.3.1. Revisión Documental

Se define una ruta de recolección y revisión de información secundaria, mediante consulta a entidades locales y regionales como son: EPSAGROS, Alcaldía Municipal de San Francisco, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia) lo que permite recoger la siguiente información:

- Esquema de Ordenamiento Territorial 2010.
- Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 “La Fuerza que Impulsa el Progreso”.
- Plan de Manejo Ambiental y Social Integrado y Sostenible 2009 (PMASIS).
- Plan Básico de Manejo Ambiental y Social 2008 (PBMAS).
- Esquema de Impacto Ambiental 2003.
- Proyectos locales referentes.

Imagen 2. Recolección de información documental EPSAGROS.



Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 3. Recolección de información documental CORPOAMAZONIA.



Fuente: Este estudio, 2014.

### 5.3.2. Aplicación de encuesta

Una de las estrategias fundamentales para el diagnóstico agroforestal es realizar la encuesta a los beneficiarios del proyecto mediante visitas en campo en las veredas de: Minchoy, Agua Bonita, Patoyaco, Titango y La Esperanza. La cual tiene como objeto identificar aspectos básicos que describen el estado actual de su finca en cuanto a: vocación, área, prácticas agroforestales y la intervención o uso que realizan los campesinos en el bosque nativo. Para reconocer los Sistemas Agroforestales prevalentes se levantó información con respecto al uso del componente arbóreo en asociación con actividades agrícolas y/o pecuarias. En cuanto al aprovechamiento forestal, se recolectó información en base a los bienes aprovechados por los campesinos tales como: maderables, leñosos, carboneros y otros.

Tabla 1. Modelo de encuesta.

<b>ENCUESTA COMPONENTE AGROFORESTAL</b>					
Municipio:		Vereda:		Nro. de Encuesta:	
Nombre del productor:		Nro. de Cédula:		Edad:	
<b>Sistemas Agroforestales:</b>					
<b>Silvopastoriles:</b>					
<b>Arreglo</b>	<b>Nombre de especies</b>	<b>Área</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Uso</b>	
Banco Forrajeros					
Árboles dispersos					
Pastura en Callejones					
Cercas vivas					
Otro:					
<b>Silvoagrícolas:</b>					
<b>Arreglo</b>	<b>Nombre de especies</b>	<b>Área</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Uso</b>	
Cultivo en callejones					
Cercas vivas					
Árboles dispersos					
Taungya					
Otro:					
<b>Plantaciones forestales:</b>					
<b>Arreglo</b>	<b>Nombre de especies</b>	<b>Área</b>	<b>Ingresos</b>		
Protector					
Productor					
<b>Bosque</b>					
<b>Usos</b>	<b>Especies</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Venta</b>	<b>Autoconsumo</b>	<b>Ingresos</b>
Maderable					
Leñero					
Carbón					
Postes (Cercas)					

Fuente: Este estudio, 2014.

### **5.3.3. Identificación de Escenario Actual**

Para determinar el escenario actual se realiza un taller de diagnóstico participativo con todos los beneficiarios del proyecto mediante la creación de mapas y la distribución de sus componentes dentro su finca teniendo en cuenta la ubicación de su vivienda, sistemas productivos, fuentes de agua, cobertura vegetal, etc.

Por otra parte se hizo necesario la visita en campo de cada una de las 10 fincas con el propósito de medir y georreferenciar los predios mediante el uso de GPS y cinta métrica información base para realizar los mapas cartográficos de las fincas. Además ésta visita permite reconocer e identificar las especies arbóreas y arbustivas presentes y distribuidas en los arreglos agroforestales existentes en las fincas.

### **5.4. Modelo de Planificación**

Terminando la fase de diagnóstico el equipo consultor realiza mesas de trabajo con la comunidad beneficiaria con la finalidad inicial de socializar y reconocer el escenario actual de sus fincas para posteriormente construir escenarios alternativos teniendo como referencia los siguientes factores:

- Escenario actual.
- Factores meteorológicos y topográficos.
- Proyectos locales de referencia.
- Matriz de decisiones.

#### **5.4.1. Escenarios alternativos agroforestales.**

Con el ánimo de reconocer el contexto regional y fortalecer la toma de decisiones en materia de la priorización o selección de los sistemas agroforestales alternativos para la zona de trabajo, se realizan visitas por parte del equipo técnico a distintos proyectos y/o prácticas agroforestales de referencia en Valle de Sibundoy y la parte alta del municipio de Mocoa, con el objeto de recolectar información base en cuanto a labores de establecimiento, manejo, costos, beneficios y limitantes.

Con el acompañamiento de los beneficiarios se realiza una jornada de campo que tiene como finalidad reconocer e identificar las diferentes especies arbóreas y arbustivas importantes para la implementación de los sistemas agroforestales. El conocimiento empírico de los campesinos es de gran importancia puesto que muchas de las especies identificadas son útiles para la ganadería en cuanto son proporción de alimento para el ganado, sombra, cercas (división de potreros) y en algunos casos con fines maderables.

Con los fundamentos del diagnóstico, proyectos locales de referencia, el reconocimiento de especies en campo, se realiza una mesa de trabajo entre el

equipo consultor, supervisión del contrato CORPOAMAZONIA, panel de expertos invitados y los beneficiarios del proyecto con el objeto construir y enumerar diferentes alternativas silvopastoriles, silvoagrícolas y plantaciones forestales de acuerdo a sus fincas.

#### **5.4.2. Matriz de decisiones.**

#### **5.4.3. Estrategia de Establecimiento (Matriz de decisión)**

En un trabajo colectivo entre el equipo consultor, supervisión del proyecto (CORPOAMAZONIA), panel de expertos invitados y beneficiarios del proyecto se profundizó en el análisis de las alternativas agroforestales planteadas en la mesa de trabajo. Con el fin de seleccionar los arreglos agroforestales dentro las alternativas planteadas inicialmente se aplica la matriz de decisión haciendo la ponderación de cada uno de los siguientes factores:

- Aplicación: ¿el productor aplica los conocimientos que tiene del sistema?
- Adopción: en qué grado adopta la tecnología para el sistema productivo.
- Adaptación: el sistema se adapta, a las condiciones de clima y cultura de los productores.
- Rentabilidad: económicamente, por cada peso que el productor invierte, que utilidad genera el sistema.
- Sostenibilidad: ¿es sostenible y amigable con la naturaleza?
- Manejo: de fácil o difícil manejo.
- Inversión: para el establecimiento y manejo requieren alta o baja inversión.
- Mercado: aceptación del producto en el mercado local y/o regional.

Para la ponderación se toman los valores 0.1.2.3 para calificar las variables de cada sistema, siendo 0 la menor calificación y 3 el máximo puntaje. Los sistemas cuya sumatoria de variables registran resultados superiores a 20 puntos son priorizados para integrar la unidad de producción sostenible.

Tabla 2. Matriz de decisión de sistemas agroforestales.

Microrregión	Subsistemas	Arreglo	Conocimiento	Aplicación	Adopción	Adaptación	Rentabilidad	Sostenibilidad	Manejo	Inversión	Mercado	Total
	Silvopastoril											
	Silvoagrícola											
	Plantaciones forestales											

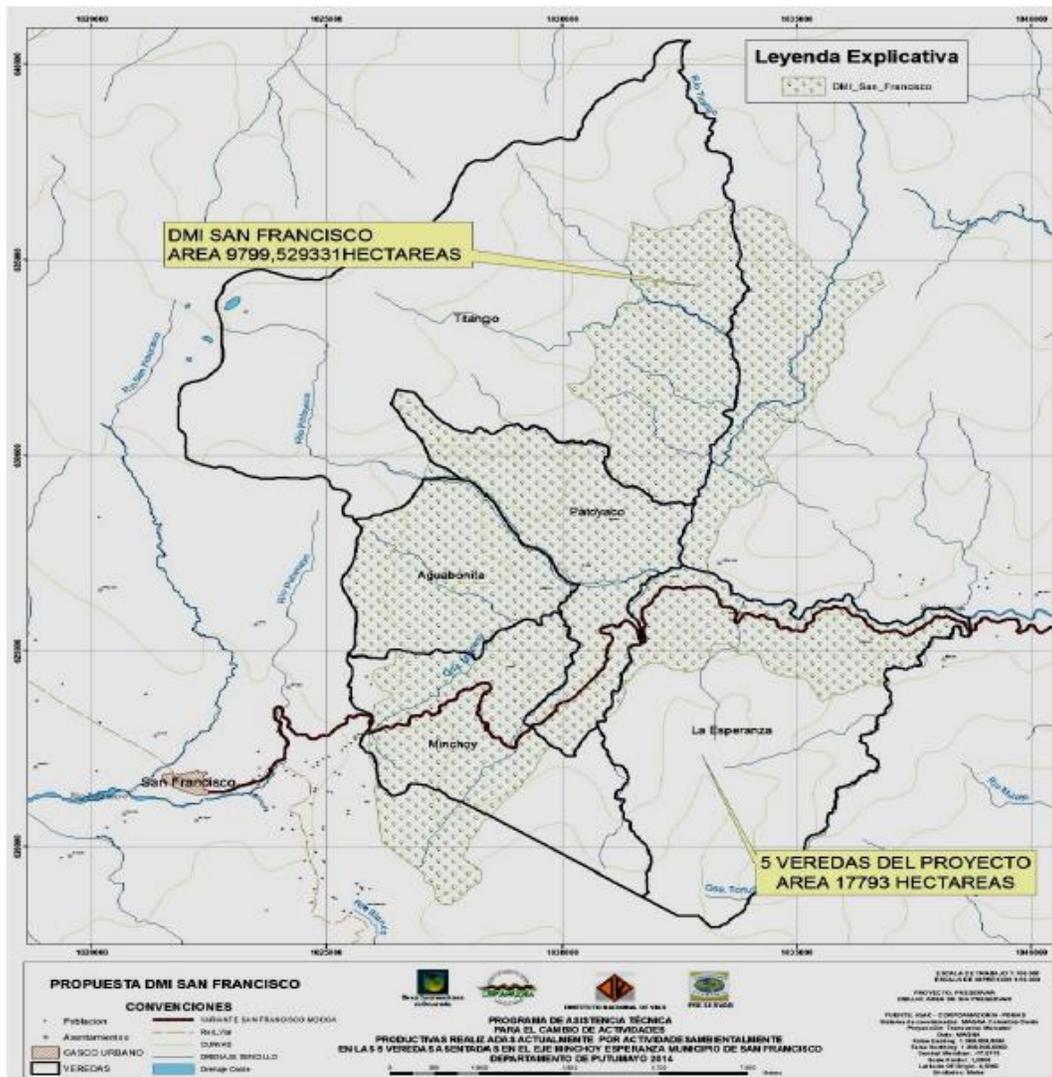
Fuente: Este estudio, 2014.

## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 6.1. Descripción zona de trabajo

El programa de planificación general contempla incluir cinco veredas del Municipio de San Francisco, de influencia directa del proyecto de la variante San Francisco - Mocoa (Minchoy, Titango, Agua Bonita, Patoyaco y La Esperanza). Las cinco veredas tienen una extensión total de 17.794 ha, de las cuales el 44,6 % (7.937 ha) harían parte de la propuesta de recategorización denominada Distrito de Manejo Integrado DMI, dentro de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa.

Figura 2. Mapa de Distrito de Manejo Integrado con referencia a las cinco veredas.



Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 3. Área de intervención del DMI en las veredas de la zona de trabajo.

<b>Veredas</b>	<b>Área total (ha)</b>	<b>Área en DMI (ha)</b>
Vereda la esperanza	4.003	1.252
Área vereda Minchoy	2.240	1.426
Área vereda Titango	8.116	1.825
Área vereda Patoyaco	1.931	1.931
Área vereda Agua Bonita	1.503	1.503
<b>Área total</b>	<b>17.794</b>	<b>7.937</b>

Fuente: Este estudio, 2014.

La vereda con mayor participación en el DMI es Patoyaco, seguida en su orden por Titango, Agua Bonita, Minchoy y La Esperanza.

La Reserva Forestal protectora de la Cuenca Alta del río Mocoa (RFPCARM), se encuentra ubicada en la región andino amazónica donde tienen jurisdicción los municipios de Mocoa y San Francisco, formando parte de la jurisdicción ambiental de Corpoamazonia. Cuenta con un área aproximada de 34.600 has y tiene por objeto la protección de la cuenca alta donde nacen los ríos afluentes del río Mocoa. Si bien la cuenca alta aún está conservada, desde la época de colonia ha existido intervención antrópica sobre una parte de sus bosques a lo largo del camino real o Camino de “Sachamates”.(PMASIS, 2009).

- **Coberturas vegetales en las cinco veredas con referencia al año 2007.**

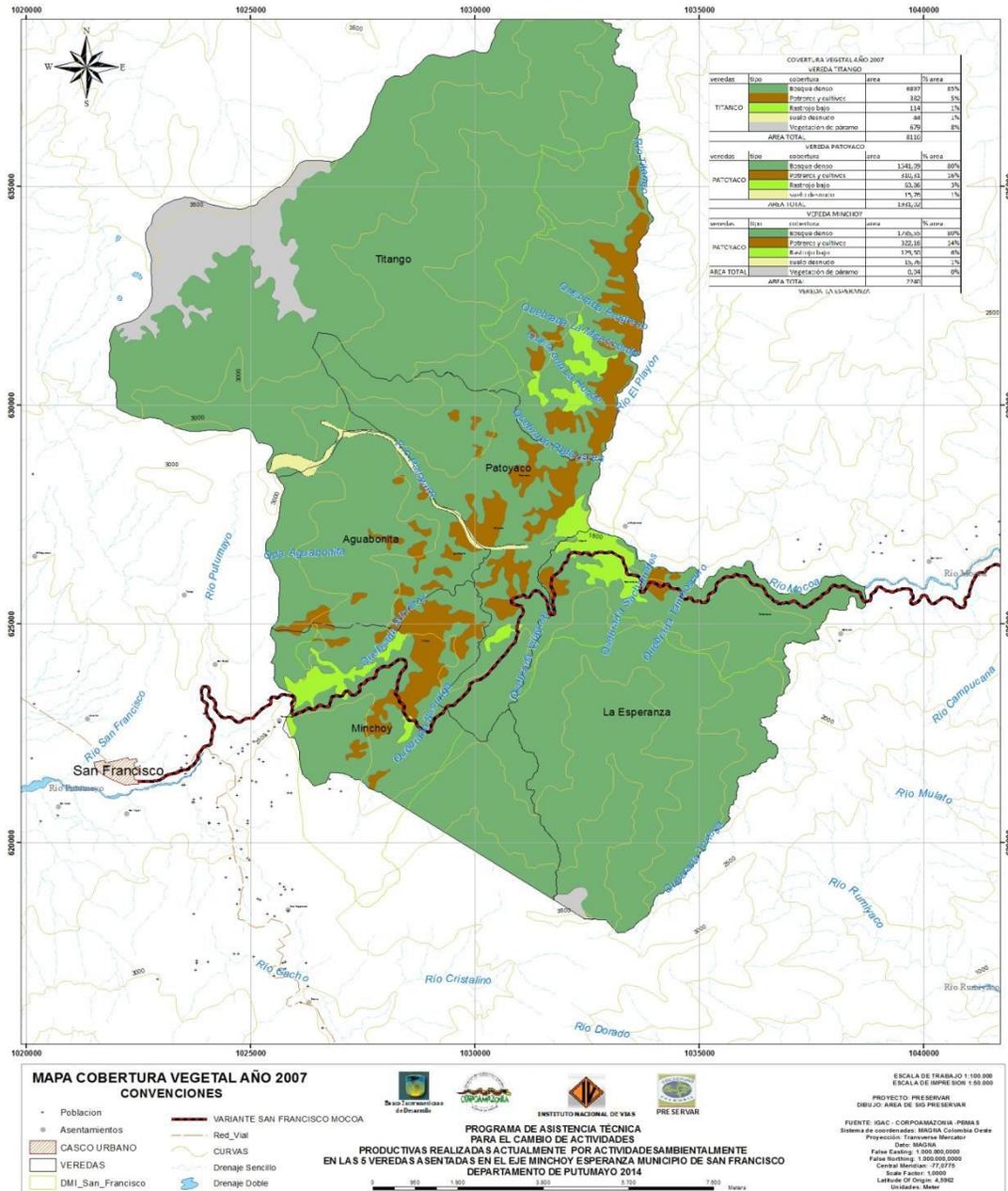
A continuación se describen las coberturas vegetales presentes en las veredas de la zona de trabajo.

- ✓ Bosque denso: esta vegetación natural corresponde el 86 % el área corresponde 15309,8 hectáreas.
- ✓ Potreros y cultivos: Se denominó a este hábitat a las zonas que en la actualidad se encontraban pastos y en una mínima proporción cultivos como plátano, yuca, maíz ubicados en la periferia de caseríos como Minchoy, Patoyaco. Según la cartografía facilitada corresponde al 7% con un área de 1221,4 hectáreas.
- ✓ Rastrojo bajo: formaciones vegetales que incluyen aquellas sucesiones medias en las que se presentan procesos de maduración o unificación de

las especies del bosque maduro o estados finales de árboles y arbustos de bajo porte que fueron los primeros individuos en establecerse en el bosque.

- ✓ Suelo desnudo: zonas sin cobertura vegetal corresponden en hectáreas 114,4 siendo el 1% del área total.
- ✓ Vegetación de páramo: representa un área de 708,6 en hectáreas siendo el 14% del área total.

Figura 3. Mapa de cobertura vegetal 2007 con referencia a la zona de trabajo.



Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 4. Distribución de coberturas vegetales para el año 2007 por cada una de las 5 veredas.

COBERTURA VEGETAL AÑO 2007				
veredas	tipo	cobertura	área	% área
TITANGO		Bosque denso	6.897	85%
		Potreros y cultivos	382	5%
		Rastrojo bajo	114	1%
		suelo desnudo	44	1%
		Vegetación de páramo	679	8%
AREA TOTAL			8.116	
veredas	tipo	cobertura	área	% área
PATOYACO		Bosque denso	1.541	80%
		Potreros y cultivos	310	16%
		Rastrojo bajo	64	3%
		suelo desnudo	16	1%
AREA TOTAL			1.931	
veredas	tipo	cobertura	área	% área
MINCHOY		Bosque denso	1.786	80%
		Potreros y cultivos	322	14%
		Rastrojo bajo	130	6%
		suelo desnudo	16	1%
AREA TOTAL		Vegetación de páramo	0	0%
AREA TOTAL			2.240	
veredas	tipo	cobertura	área	% área
LA ESPERANZA		Bosque denso	3.770	94%
		Potreros y cultivos	58	1%
		Rastrojo bajo	145	4%
AREA TOTAL		Vegetación de páramo	29	1%
AREA TOTAL			4.003	
veredas	tipo	cobertura	área	% área
AGUA BONITA		Bosque denso	1.316	88%
		Potreros y cultivos	149	10%
		Rastrojo bajo	0	0%
		suelo desnudo	39	3%
AREA TOTAL			1.503	
ÁREA TOTAL TODAS LAS VEREDAS			17.794	

Fuente: Este estudio, 2014.

- **Diagnóstico**

- ✓ **Vereda Minchoy:**

*Territorio:*

La vereda Minchoy se localiza en la Zona Noreste Alta del municipio de San Francisco, en esta zona se desprenden las primeras fuentes de agua que forman parte de la cuenca alta del río Mocoa, se calcula el recorrido caminando desde el casco urbano hasta la vereda en dos horas y media aproximadamente, dentro de las posibilidades de acceso a la vereda se debe mencionar la existencia de una vía terciaria hasta el punto conocido como Portachuelo donde hay acceso a través de vehículos o motocicletas, con un promedio de 25 minutos desde el municipio, la vía desde este punto en adelante es considerada como camino de herradura, la cual se encuentra en regular estado. El territorio anteriormente contaba con bastantes zonas boscosas que fueron paulatinamente intervenidas para la siembra de algunos productos agrícolas. Se recuerda que años atrás esta era una zona que se dedicaba a la explotación extensiva del cultivo de lulo, el cual generaba muy buenos ingresos y la producción era constante, aproximadamente en el año 2.003 la producción disminuyó y se fue terminando debido a la presencia de plagas que acabaron con los cultivos. Desde ese tiempo los habitantes vieron la salida económica en la explotación de ganado de levante, circunstancia que provocó la extensión de la frontera agrícola, repercutiendo en la tala de los bosques y rastrojos. En su gran mayoría la tierra de la vereda se ha dedicado tradicionalmente a la producción agrícola y ganadera. Teniendo en cuenta la dificultad para la producción de cultivos agrícolas, por una parte generada por la presencia de algunas plagas en la zona y por otro lado la falta de compromiso de la comunidad y financiación de este tipo de procesos, la mayoría de los campesinos se dedican a la explotación ganadera, lo que ha llevado a generar algunos problemas de erosión e inestabilidad de los terrenos. La comunidad de la vereda Minchoy no participa activamente del proceso de comercialización de productos, pero para el consumo interno complementan su alimentación con la compra de papa, plátano, sal, aceite, repollo, arroz, panela entre otros, los cuales se traen desde el casco urbano de San Francisco.

*Salud:*

El tema de la salud en esta vereda ha sido materia de discusión, esto debido a que no se ha contado con un centro o puesto de salud específico que preste estos servicios a los pobladores; en la vereda reside una promotora de salud quien se encarga de atender los problemas más generales, pero que según la gravedad los usuarios deben ser transportados o remitidos al casco urbano de la población

donde son atendidos en el primer nivel o a la vez remitidos al hospital Pío XII de Colón.

#### *Educación:*

En el aspecto educativo se debe anotar cómo la vereda Minchoy contó con el funcionamiento de su primera escuela construida en madera en el año de 1.960. Una de las particularidades es que los habitantes de esta zona terminan su ciclo de estudios de primaria para posteriormente seguir sus estudios secundarios en la zona urbana del municipio de San Francisco; en la actualidad la escuela cuenta con la asistencia de 18 alumnos.

#### *Vivienda:*

La vivienda actual está construida con materiales como ladrillo, cemento, zinc y eternit, siendo muy notorio el mejoramiento de algunas de ellas. Respecto a los servicios básicos se cuenta con un acueducto rural que toma el agua de la parte alta de la vereda; a esta fuente de agua se le debe poner especial cuidado ya que el trazo del proyecto vial de la variante atraviesa el recorrido del arroyo que surte de agua a la vereda; en la actualidad el depósito de aguas servidas se hace en pozos sépticos y en el momento se está iniciando la construcción del alcantarillado para la zona poblada.(PBMAS, 2008).

### **Vereda Patoyaco:**

#### *Territorio:*

La vereda Patoyaco se localiza a unas dos horas de camino de herradura a pie desde la vereda Minchoy. El camino actual se encuentra en pésimas condiciones debido al desgaste por el invierno y la intervención de algunos proyectos como la transmisión eléctrica de Betania Huila hacia el Ecuador, que utilizan animales de tránsito que desgastan de una manera acelerada este único camino. La vereda Patoyaco forma parte del tránsito obligado del antiguo “camino viejo”, que era utilizado hace muchos años atrás para la comercialización de productos de la parte alta o zona fría como lo es San Francisco con la zona cálida de Mocoa. En esta zona se observa además la presencia de algunas quebradas y ríos de mediano tamaño con una singularidad de ser muy correntosos, como por ejemplo el río Susunga y el río Patoyaco. En cuanto al aprovechamiento de caza o pesca estas actividades ya no se utilizan, en primer lugar por la prohibición ambiental, y en segundo lugar por la intervención del bosque y de los ríos que ha hecho que las especies estén extinguiéndose. Los habitantes y propietarios de los predios de esta vereda, son personas que se reconocen en su mayoría como campesinos quienes llegaron del Departamento de Nariño, la mayoría de estas personas se

dedican al trabajo de la agricultura y en la actualidad a la cría de ganado de ceba. Dentro del aspecto de uso y tenencia de la tierra, se puede plantear que anteriormente se realizaban cultivos extensivos de lulo y otros productos como maíz y frijol, pero que debido a situaciones de presencia de plagas estas actividades han desaparecido. Como lo hemos anotado reiteradamente, la vocación actual está dada en la cría de ganado de ceba, con las características anotadas anteriormente en términos de la baja rentabilidad por el sistema de “amedieros”, el daño ecológico y la ampliación de la frontera agrícola. Al igual que la vereda de Minchoy cuentan los habitantes que anteriormente esta zona era excelente en la producción de lulo, lo que generó muchas expectativas con la consecuente ampliación de la frontera agrícola para el establecimiento de este cultivo, sin embargo, como se anotó anteriormente debido a la aparición de una plaga este cultivo no rindió más, razón por la cual fue necesario ver otra posibilidad de explotación, aprovechamiento y uso del suelo.

#### *Salud:*

La prestación de servicios de salud es quizás la mayor debilidad en esta área, puesto que no hay presencia de agentes de salud, ni existe infraestructura básica para atender los casos que se presenten. Cuentan los habitantes de la zona que en casos de emergencia se utiliza la herramienta de la “chacana” (una especie de camilla improvisada en madera) para transportar al enfermo hasta la zona urbana, sin pensar la dificultad del terreno, la distancia y las inclemencias del tiempo, entre otras dificultades. En esta vereda es muy baja la presencia de los agentes de salud, puesto que las campañas o brigadas se desarrollan muy esporádicamente, la vereda no cuenta además con una promotora de salud que esté radicada de manera permanente. Frente a este aspecto muestran expectativas de mejorar las condiciones del servicio una vez se cuente con la variante construida, ya que acortaría en primer lugar las distancias, facilitaría el desplazamiento hacia la zona urbana y por otro lado podrían contar con la presencia más constante de personal de salud en la zona, por la facilidad del desplazamiento.

#### *Vivienda:*

La vivienda tradicional de los habitantes de esta vereda es construida principalmente en madera y techo de zinc o tejalit; no se cuenta con un acueducto veredal debido a las distancias de las casas, el único acueducto colectivo es el que surte de agua a la escuela rural de Patoyaco y a dos casa vecinas, el agua nace en una fuente que queda ubicada en la parte alta, en donde se construyó una bocatoma y dos tanques de almacenamiento, dentro de las debilidades de este aspecto se puede anotar que el trazo de la vía atraviesa este cauce de agua, por lo que es necesario acondicionar los tanques de almacenamiento en una zona

más alta. En cuanto al depósito de las aguas servidas, esta se maneja a través de la construcción de pozos sépticos por cada lugar de habitación, el mantenimiento de estos se hace de manera particular por cada familia y el de la escuela lo realizan los alumnos y el profesor.

#### *Educación:*

La vereda Patoyaco cuenta una escuela desde los años 50s, la cual ofrece servicios en la modalidad de preescolar y primaria; en el momento están vinculados a la institución quince niños. Uno de los fenómenos que se observa muy frecuente es la deserción escolar ya que los padres retiran a sus hijos del estudio, según lo plantea el profesor Luís Carlosama, quien comenta que ninguno de los niños que ha terminado los estudios primarios ha continuado con el bachillerato, debido a que deben dedicarse a los trabajos del campo; a ello se debe asocia además la distancia de la vereda hacia la zona urbana que es el único lugar donde se cuenta con establecimientos educativos formación media. (PBMAS, 2008).

#### ✓ **Vereda la Esperanza:**

##### *Territorio:*

La Esperanza se localiza a un promedio de dos horas de camino a pie desde Patoyaco, siguiendo el curso del actual camino de herradura que conduce a la Tortuga y las veredas altas del municipio de Mocoa; es importante resaltar que es un camino con mucha pendiente porque se debe transitar con mucho cuidado debido a la topografía y mal estado del camino. Esta es quizá una de las veredas con el menor número de personas residentes, allí habitan únicamente tres familias, con un número aproximado de doce personas, dentro de los propietarios de tierras en esta zona se puede mencionar que la mayoría de familias propietarias de predios en esta zona residen en el casco urbano. En esta vereda se encuentran dos familias beneficiarias del Programa Guardabosques. La vereda no cuenta con ningún equipamiento colectivo, los niños salen a estudiar a la Escuela de Patoyaco y algún tipo de relación se hace es con las veredas aledañas y el casco urbano del municipio de San Francisco. Con relación a la parte geográfica se puede observar cómo la parte de flora representada en los bosques se encuentran poco intervenidos, a pesar de que los pobladores se dedican casi exclusivamente a la cría de ganado de levante lo que puede significar una ampliación de la frontera agrícola; esta zona cuenta también con una riqueza paisajística, florística y fáustica que debe ser manejada de una manera sostenible.

El aprovechamiento del suelo en su mayoría se destina a la explotación de ganado de levante a pesar de poseer suelos que pueden ser aptos para algún tipo de

producción agrícola, sumado a además a la variedad del clima. Un aspecto a resaltar es la restricción en la explotación extensiva de ganado y el aprovechamiento forestal debido a la zona de reserva forestal, lo que ha causado además muchas inquietudes por parte de sus habitantes, frente al desarrollo de actividades productivas futuras. En esta vereda se resalta el empuje de algunos de sus residentes en el aspecto de la producción agrícola, además se cuenta con una ventaja de poseer un clima templado lo que facilita el cultivo variado de productos que se utilizan para el consumo familiar y algunos para la comercialización en la parte urbana. De igual manera se realiza la cría de ganado para la leche y de levante para el aprovechamiento de la carne.

#### *Salud:*

Al igual que las demás veredas en esta zona no se cuenta con ningún puesto de salud ni presencia de una promotora, lo que dificulta el servicio a la hora de tener algún caso de enfermedad o emergencia. Los habitantes de esta vereda por ser muy pocos deben salir a la vereda vecina de Patoyaco en las jornadas de salud que se adelantan muy esporádicamente.

#### *Vivienda:*

Las viviendas de la zona son construidas en madera y techo de zinc, respecto al servicio de agua esta se toma de nacimiento de la parte alta y se transporta por mangueras hacia las casas. Una de las generalidades de esta área es que cuenta con una gran riqueza hídrica, lo que garantiza este servicio a pesar de no tener un sistema de tratamiento. La disposición final de las aguas servidas se hace mediante la utilización de pozos sépticos, en esta vereda no se cuenta con el servicio de energía eléctrica.

#### *Educación:*

Debido al bajo número de población no cuenta con infraestructura educativa, motivo por el cual los niños deben salir a utilizar el servicio escolar en la vereda de Patoyaco o en la zona urbana del municipio. En la escuela de Patoyaco hay dos niños estudiantes residentes en la Esperanza. (PBMAS, 2008).

#### ✓ **Vereda Titango:**

##### *Territorio:*

El camino desde la vereda Titango hasta la vereda Patoyaco se realiza en un período de tres horas. Es importante mencionar que la topografía es muy quebrada, siendo así que la mayoría de trayecto del camino es de montaña, su estado actual es pésimo y gran parte del mismo está empalizado con presencia de

algunos derrumbes en época de invierno. La población en esta vereda se encuentra muy dispersa, con un promedio de dos horas de camino a pie de la casa más distante, el núcleo de concentración es la zona donde se encuentra la escuela, la capilla y el puesto de salud. En cuanto al uso del suelo se observa que la mayoría de las familias que viven y poseen sus predios los dedican a la explotación de ganado de levante, en algunas casas se han implementado pequeñas huertas caseras con cultivos de hierbas aromáticas, productos de pan coger como yuca, guineo, maíz, naranja, limón, café, entre otros. Se debe reconocer que históricamente la vereda Titango fue la máxima productora de lulo, que desde los años 80s hasta aproximadamente finalizados los años 90s ofrecía grandes bondades en la explotación de este producto. El lulo se comercializaba en la zona urbana de los municipios del Valle de Sibundoy, como también se vendía a intermediarios que llegaban del departamento de Nariño a comprar el producto, se dice que semanalmente por familia alcanzaban a producir hasta ocho cargas, sin embargo, como se ha mencionado anteriormente la aparición de una plaga que empezó a dañar el cogollo de la planta hizo que poco a poco este producto se vaya desmejorando hasta desaparecer. Es importante anotar que las comunidades y familias de esta vereda también tenían la vocación de madereros, ya que dada la lejanía de la vereda se encontraban árboles maderables de muy buena calidad como lo era el amarillo, el cedro, el cedrito, entre otros. Esta explotación se controló con la legislación sobre el uso de los recursos naturales y la presencia de la autoridad ambiental que empezó a controlar y exigir el permiso de aprovechamiento forestal, que posteriormente se prohíbe dada la Resolución de constitución de Reserva Forestal Protectora, pero que existen algunas personas que se dedican a la extracción de especies maderables.

#### *Salud:*

La vereda Titango anteriormente contaba con su propio puesto de salud y con la presencia permanente de una promotora, esta infraestructura está abandonada debido al fenómeno de desplazamiento de la población hacia la zona urbana, las pocas personas que aun habitan en la zona se encuentran sin protección a la hora de sufrir algún quebranto de salud o algún accidente. Los enfermos que han sido trasladados han tenido que ser cargados en las denominadas chacanas y exponerse a largas horas de camino para poder llegar al centro de salud de la cabecera municipal.

#### *Vivienda:*

Las viviendas de esta vereda anteriormente se construían en techos de paja y con vigas de los árboles, en el momento se utilizan elementos como zinc, madera y tubería para la conducción del agua. Las aguas servidas generalmente se vierten

en pozos sépticos o en algunas quebradas. Anteriormente se contaba con un acueducto veredal que se abastecía de un arroyo que nace en la parte intermedia de la vereda, pero que en la actualidad está desprotegido dado que no hay sino una sola familia que reside en el anterior espacio de núcleo de la vereda. La vereda de Titango no cuenta con energía eléctrica, las familias para cocinar utilizan la leña.

#### *Educación:*

En los años 70s y 80s la vereda de Titango contaba con una buena infraestructura escolar, se construyeron dos escuela dada la presencia de un número considerable de población infantil y juvenil, para finales de los años 90s e inicios del 2000, la población se fue retirando debido a la problemática social de orden público y de fenómenos naturales que fue creando incertidumbre y miedo en sus pobladores. (PBMAS 2008).

### **6.2. Descripción de fincas**

Los resultados obtenidos mediante los talleres realizados de diagnóstico participativo permitieron la interacción entre los campesinos y el equipo consultor enfatizando y avanzando hacia el cumplimiento del objeto del proyecto. El escenario actual se describe mediante la creación de diferentes mapas didácticos de las fincas de los beneficiarios indicando la distribución de los componentes: familiar; pecuario; agrícola y agroforestal. Por otra parte permitió reconocer la vocación de cada productor dentro de su finca además de otros factores tales como: disponibilidad de mano de obra, recursos naturales, límites entre otros.

Imagen 4. Taller participativo identificación de escenario actual, vereda Minchoy.



Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 5. Mapas parlantes, taller de diagnóstico participativo.



Fuente: Este estudio, 2014.

El ejercicio del taller participativo también permite describir e identificar una labor comúnmente realizada por los habitantes de la zona de trabajo con respecto al aprovechamiento forestal con fines maderables y leñeros. Como resultado se estima la extracción promedio de 100 piezas por familia en algunos períodos semanales, aunque la actividad no es continúa debido a que gran parte de los habitantes de la zona se encuentran ejerciendo labores en la construcción de la vía San Francisco-Mocoa y a los insumos requeridos para la extracción como: mano de obra, equipo, distancia entre el lugar de aprovechamiento y comercialización.

Imagen 6. Extracción de madera vereda el Titango (izquierda) y la Esperanza (derecha).



Fuente: Este estudio, 2014.

Entre las actividades laborales básicas para la extracción de madera se recopilan las siguientes:

- Apeo del árbol: Una vez determinada el tipo de especies y las variables dasométricas a través de un cálculo visual que tiende a presentar errores, se procede a derribar el individuo a través de motosierra donde primero se traza el tallo y se corta.
- Descortezado: Consiste en eliminar la corteza del tallo y darle forma al fuste, principalmente rectangular para facilitar la extracción de piezas homogéneas en cuanto a dimensiones.
- Eliminación de ramas: actividad en la cual se suprimen ramas del tallo principal o fuste de aprovechamiento, que puedan afectar y distorsionar las dimensiones del árbol.
- Aserrado: Una vez se haya dado forma de rectángulo al tronco y trazado las líneas de corte de las piezas se procede a cortar para determinar la cantidad de piezas generadas que por lo general cumplen unas dimensiones de 2 cm de grosor, 20 cm de ancho y 2.8 metros de largo.

Una característica general de los beneficiarios es la utilización de leña para sus actividades domésticas principalmente la cocina con un consumo aproximado de tres cargas semanales.

Imagen 7. Extracción de leña, vereda Minchoy.



Fuente: Este estudio, 2014.

Una vez realizada la encuesta y las visitas en campo de la zona en estudio: Eje Minchoy-La Esperanza se logra determinar en ámbitos generales que los campesinos no realizan prácticas agroforestales, producto del desconocimiento teórico y práctico sobre sistemas silvopastoriles, silvoagrícolas, plantaciones

forestales de tipo comercial, bancos dendroenergéticos y bancos forrajeros que permitan mitigar el impacto biológico en los ecosistemas estratégicos de la reserva. Aunque en algunas fincas se logra el avistamiento de árboles dispersos en zonas dedicadas a la ganadería, árboles que a través de la regeneración natural surgen en los pastizales por tanto no tienen un manejo adecuado. Los bosques de los alrededores cuenta con gran variedad y cantidad de material vegetal ya que al estar en la zona de reserva, se pueden extraer semillas, causando una intervención mínima en el bosque y resaltando que estas especies nativas están adaptadas a las condiciones ambientales locales y pueden ser de gran utilidad. Por otra parte se identifica que hay gran cantidad de recursos naturales, en especial agua, que recorre las veredas en estudio y que por lo tanto puede ser de gran utilidad en la planificación.

Imagen 8. Árboles dispersos vereda Agua Bonita.



Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 9. Árboles dispersos vereda Patoyaco.



Fuente: Este estudio, 2014.

- **Beneficiarios Vereda Agua Bonita**

Tabla 5. Descripción de finca, propietario Cornelio Imbachi, vereda Agua Bonita.

<b>Predio Señor Cornelio Imbachi:</b>	
Edad:	72 años.
Cédula de ciudadanía Nro.	5.349.095.
Vereda:	Agua Bonita.
Nombre del predio:	Alta Vista.
Altitud:	1822 msnm.
Latitud:	1°13'870"
Longitud:	76°49'080"
Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	6 ha.
Sistema Agroforestal:	Árboles dispersos.
Uso del bosque:	Extracción de postes.

Fuente: Este estudio, 2014.

- **Beneficiarios Vereda Minchoy**

Tabla 6. Descripción de finca, propietario Norberto Benavidez, vereda Minchoy.

<b>Predio Señor Norberto Benavidez:</b>	
Edad:	55 años.
Cédula de ciudadanía Nro.	97.480.005.
Vereda:	Minchoy.
Nombre del predio:	Versalles.
Altitud:	2038 m.s.n.m.
Latitud:	1°2'04.2"
Longitud:	76°49'1.9"
Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	4.5 ha.
Sistema Agroforestal:	Árboles dispersos.
Uso del bosque:	Leña y Postes.

Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 7. Descripción de finca, propietaria Carmelina Trejo, vereda Minchoy.

<b>Predio Señora Carmelina Trejo.</b>	
Edad:	42 años.
Cédula de ciudadanía Nro.	27.474.947.
Vereda:	Minchoy
Nombre del predio:	Sin nombre
Altitud:	2026 m.s.n.m.
Latitud:	1°12'118"
Longitud:	76°49'88"
Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	2 ha.
Sistema Agroforestal:	Árboles dispersos.
Uso del bosque:	Leña

Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 8. Descripción de finca, propietario José Dolores Medina, vereda Minchoy.

<b>Predio Señor José Dolores Medina</b>	
Edad:	66 años.
Cédula de ciudadanía Nro.	5.349.203
Vereda:	Minchoy.

Nombre del predio:	Sin nombre.
Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	4.5 ha.
Sistema Agroforestal:	Árboles dispersos
Uso del bosque:	Leña.

Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 9. Descripción de finca, propietaria Jacinta Imbachi, vereda Minchoy.

<b>Predio Señora Jacinta Imbachi.</b>	
Edad:	65 años.
Cédula de ciudadanía Nro.	27.474.176
Vereda:	Minchoy.
Nombre del predio:	La Ruidosa.
Altitud:	2150 m.s.n.m
Latitud:	1°12'132"
Longitud:	76°49'50"
Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	4.72 ha.
Sistema Agroforestal:	No.
Uso del bosque:	Leña.

Fuente: Este estudio, 2014.

- **Beneficiarios Vereda Patoyaco**

Tabla 10. Descripción de finca, propietaria Fanny Delgado, vereda Patoyaco.

<b>Predio Señora Fanny Delgado.</b>	
Edad:	49 años.
Cédula de ciudadanía Nro.	27.474.889
Vereda:	Patoyaco.
Nombre del predio:	Arabia.
Altitud:	1660 msnm
Latitud:	1°13'343"
Longitud:	76°48'117"
Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	6 ha.
Sistema Agroforestal:	No.
Uso del bosque:	Maderable, leña y postes.

Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 11. Descripción de finca, propietario Misael Santacruz, vereda Patoyaco.

<b>Predio Señor Misael Santacruz.</b>	
Edad:	Edad: 70 años.
Vereda:	Patoyaco
Nombre del predio:	Sin nombre.
Altitud:	1717
Latitud:	1°14'148"
Longitud:	76°47'309"
Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	5 ha.
Sistema Agroforestal:	No.
Uso del bosque:	Maderable, leña y postes.

Fuente: Este estudio, 2014.

- **Beneficiarios Vereda Titango**

Tabla 12. Descripción de finca, propietario Ángel Quinchoa, vereda Titango.

<b>Predio Señor Ángel Quinchoa.</b>	
Edad:	53 años
Vereda:	Titango.
Nombre del predio:	Sin nombre.
Altitud:	1670 msnm.
Latitud:	1°14'83"
Longitud:	76°47'251"
Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	10 ha.
Sistema Agroforestal:	No.
Uso del bosque:	Leña y postes.

Fuente: Este estudio, 2014.

- **Beneficiarios Vereda La Esperanza**

Tabla 13. Descripción de finca, propietario Mauro Guerra, vereda la Esperanza.

<b>Predio Señor Mauro Guerra.</b>	
Edad:	70 años.
Cédula de ciudadanía Nro.	

Vereda:	La Esperanza.
Nombre del predio:	Sin nombre.
Altitud:	2552 m.s.n.m
Latitud:	1° 13' 23"
Longitud:	76° 47' 08"
Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	7 ha.
Sistema Agroforestal:	No.
Uso del bosque:	Ninguno.

Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 14. Descripción de finca, propietario Albeiro Zuluaga, vereda la Esperanza.

<b>Predio Señor Albeiro Zuluaga.</b>	
Edad:	48 años.
Cédula de ciudadanía Nro.	10.269.288
Vereda:	La esperanza.
Nombre del predio:	Sacha Mate.
Altitud:	1657 msnm
Latitud:	1°12'717"
Longitud:	76°46'315"
Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	6 ha.
Sistema Agroforestal:	Pastura en callejones.
Uso del bosque:	Maderable, leña y postes.

Fuente: Este estudio, 2014.

### 6.3. Modelo de Planificación

#### 6.3.1. Proyectos y/o prácticas locales de referencia

En las visitas realizadas frente a proyectos referentes se encontraron muy pocas entre ellas tres tipos de prácticas diferenciadas, tanto en el Valle de Sibundoy como en la zona alta del municipio de Mocoa, las cuales se describen a continuación:

- **Banco Forrajero Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*).**

**Municipio:** Sibundoy

**Nombre de la Finca:** El Carmen

**Nombre del Productor:** Antonio Cuayal

**Área de Producción:** 2 ha.

El establecimiento de esta alternativa forrajera se llevó a cabo en base al proyecto de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas a través del uso de Agroforestería sustentable en la Amazonía Colombiana llevado a cabo por CORPOAMAZONÍA y la WWF entidades quienes realizaron el programa de asistencia técnica y el establecimiento de este banco forrajero en este caso en la finca del Señor Antonio Cuayal.

*Establecimiento:*

El establecimiento de esta especie forrajera se realizó con una distancia de 1m entre plantas y 2m entre surco, para lo cual se obtiene 5000/ha. Para el establecimiento de se necesitó 2 aradas y 1 rastrillada labores ejecutadas por tractor, una vez realizada la preparación del terreno se procede a la siembra, fertilización.

*Manejo del banco forrajero:*

Entre los 6 y 8 meses después de siembra se realiza el primer corte, labor realizada antes de la floración e inmediatamente se fertiliza con abono orgánico para lo cual se estima entre 30 Toneladas por ha. El corte se lo realiza aproximadamente a los 3 meses para ser suministrado a los animales. Según don Antonio hasta el momento no se han encontrado problemas fitosanitarios en el banco forrajero.

Imagen 10. Proyecto local de referencia, banco forrajero Botón de oro (*Tithonia diversifolia*).



Fuente: Este estudio, 2014.

- **Sistema silvopastoril Aliso (*Alnus jorullensis*) y Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).**

**Municipio:** San Francisco

**Vereda:** San Miguel

**Nombre del Productor:** Fabio Terán

**Área de Producción:** 1 ha.

*Establecimiento:*

En cuanto al establecimiento del sistema silvopastoril Aliso-Kikuyo se destaca que principalmente por ser una zona plana donde se ubica la finca solo se utilizó desyerba o rocería eliminando herbáceas que compitan con el pasto Kikuyo para luego realizar el trazado, ahoyado y siembra de alisos en diseño al cuadro en una distancia de 6m entre planta y 6m entre surco para lo cual tenemos 278 lo cuales se siembran con abono orgánico entre 250 y 500 gr/planta.

*Manejo del Sistema silvopastoril:*

Haciendo una descripción breve de esta actividad el manejo de los árboles se realiza actividades como plateo, fertilización y podas de formación. En el desarrollo fenológico y crecimiento de los árboles el propietario mantuvo el área de establecimiento sin animales los cuales por ramoneo y/o pisoteo afectarían el desarrollo natural del componente arbóreo. Don Fabio Terán ha notado que la asociación de especies herbáceas y forestales conllevan a beneficios múltiples reflejados en los aumentos en cantidad de pasto, razones que muy probablemente puedan darse por fijación de nitrógeno por parte del Aliso (*Alnus jorullensis*).

Imagen 11. Proyecto local de referencia sistema silvopastoril Aliso (*Alnus jorullensis*) y Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).



Fuente: Este estudio, 2014.

- **Sistema silvoagrícola eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y mora (*Rubus sp.*).**

**Municipio:** Sibundoy

**Vereda:** Sagrado Corazón de Jesús

**Nombre de la finca:** San Antonio

**Nombre del Productor:** Hilario Satiaca

**Área de Producción:** 1 ha.

*Establecimiento:*

El terreno es plano, inicialmente se plantaron árboles de Eucalipto a una distancia de 10 metros entre planta y surco mediante una siembra con abono orgánico iniciando con desyerba, ahoyado y siembra, posterior a esto se implementa el cultivo de mora aprovechando el espacio disponible entre árboles de eucalipto, las distancias para esta son a 3 metros entre surco y 2.5 metros entre planta, por lo cual se presenta una siembra aproximada de 1360 plantas por ha.

**Manejo:** El manejo del cultivo se realiza mediante podas de formación entrelazando la distancia entre plantas, la fertilización se realiza cada tres meses

para mantener una mayor producción y en cuanto a los árboles se han realizado desyerbas y plateo. La finalidad de los árboles son fines maderables y leñeros.

Imagen 12. Proyecto local de referencia sistema silvoagrícola eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y mora (*Rubus sp.*).



Fuente: Este estudio, 2014.

### 6.3.2. Reconocimiento de especies arbóreas

En las visitas programadas para el reconocimiento de especies vegetales dentro de las fincas de los beneficiarios del proyecto se encuentran poca diversidad debido a que la gran mayoría de los lotes se encuentran dedicados al pastoreo. Entre las especies encontradas se identifican las siguientes:

Pichuelo (*Senna pistasifolia*).

Arrayan (*Myrcian thesleucoxyla*).

Cedro (*Cedrela sp.*).

Sauco (*Sambucus nigra*).

Crecedor o cajeto (*Delostoma integrifolium*).

Laurel de cera (*Morella pubescens*).

Cucharo (*Mysine sp.*).

Cerote (*Hesperomeles sp.*).

Mayo (*Tibouchina mollis*).

Morochillo (*Miconia sp.*).

Motilón (*Hyeronima macrocarpa*).  
 Mancha ropa (*Vismia schultesii* N.).  
 Moquillo (*Saurauia cf. Brachybotrys Turcz.*).  
 Drago (*Croton sp.*)  
 Chachafruto (*Erythrina edulis*).

A continuación se realiza un registro fotográfico de algunas especies de la zona de trabajo:

Tabla 15. Reconocimiento de especies en fincas de los beneficiarios.

Nombre común	Nombre científico	Imagen
Pichuelo	<i>Senna pistasifolia</i>	
Arrayan	<i>Myrcianthes leucoxyloides</i>	
Cedro	<i>Cedrela sp.</i>	
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	

<p>Crecedor o cajeto</p>	<p><i>Delostoma integrifolium</i></p>	
<p>Laurel de cera</p>	<p><i>Morella pubescens</i></p>	
<p>Cucharo</p>	<p><i>Mysine sp.</i></p>	
<p>Cerote</p>	<p><i>Hesperomeles sp.</i></p>	
<p>Mayo</p>	<p><i>Tibouchina mollis</i></p>	

Morochillo	<i>Miconia sp.</i>	
Motilón	<i>Hyeronima macrocarpa</i>	

Fuente: Este estudio, 2014.

### 6.3.3. Propuesta y selección de arreglos agroforestales

En el contexto de que este documento de planificación se enmarca solo en el componente agroforestal, ya que en términos generales el contrato Nro. 0534 entre Preservar Colombia y CORPOAMAZONIA también incluye los componentes pecuario y agrícola como instrumentos de planificación en las fincas se miró la necesidad de establecer 4 microrregiones de acuerdo a las condiciones climáticas y la ubicación con respecto a la construcción de la vía (distancia).

Por las condiciones de distribución altitudinal de las 5 veredas objeto del presente programa, se establecieron parámetros sobre altitud dos franjas. Inferiores a los 1.900 msnm. Y superiores a los 1.900msnm.Considerándose tierras bajas y el segundo altas. Con respecto a la distancia de la variante San Francisco – Mocoa también se establecen dos franjas. La primera hasta los 3 km y la segunda superior a los 4 km considerándose tierras cercanas y lejanas.

Tabla 16. Microrregiones de la zona de trabajo.

Microrregión	Altitud	Distancia
AC	Alto	Cerca
AL	Alto	Lejos
BC	Bajo	Cerca
BL	Bajo	Lejos

Fuente: Este estudio, 2014.

Mediante mesas de trabajo colectivo entre el equipo consultor, supervisión del proyecto (CORPOAMAZONIA), panel de expertos invitados y la participación de los beneficiarios del proyecto se construyen escenarios apuesta mediante el

nombre de diferentes arreglos agroforestales sostenibles y su posterior priorización. Para la selección se procede a hacer un análisis de los resultados obtenidos mediante la calificación en la matriz de decisión y así identificar las innovaciones a implementar.

Imagen 13. Selección de sistemas alternativos panel de expertos.



Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 14. Selección de sistemas alternativos beneficiarios.



Fuente: Este estudio, 2014.

A continuación se presentan 4 matrices de decisión acorde a las microrregiones establecidas para la planificación de los demás componentes.

Tabla 17. Matriz de decisión sistemas alternativos microrregión Alto Cerca.

Sistemas	Subsistema	Conocimiento	Aplicación	Adopción	Adaptación	Rentabilidad	Sostenibilidad	Manejo	Inversión	Mercado	Total
Silvopastoril	Arreglos multiestrato con Micay ( <i>Axonopus micay</i> ), Sauco ( <i>Sambucus nigra</i> ) y Aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> ).	1	0	2	2	3	2	1	3	0	14
	Arreglos multiestrato con Micay ( <i>Axonopus micay</i> ), Quillotoco ( <i>Tecoma stans</i> ) y Colla ( <i>Verbesina arborea</i> ).	1	0	2	2	3	2	1	3	0	14
	Cercas vivas con Mayo ( <i>Tibouchina Lepidota</i> ).	2	1	3	3	3	3	3	3	0	21
	Árboles dispersos de Aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> ) y Colla ( <i>Verbesina arborea</i> ).	2	1	2	2	2	2	3	3	0	17
	Árboles dispersos con Drago ( <i>Croton</i> sp.), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii</i> N.), Moquillo ( <i>Saurauia Brachybotrys Turcz.</i> ).	2	1	3	3	3	3	2	3	0	20
	Bancos forrajeros de Sauco ( <i>Sambucus nigra</i> ) y Botón de oro ( <i>Tithonia diversifolia</i> )	1	0	1	2	3	2	1	2	3	15
Silvoagrícola	Árboles frutales dispersos de Durazno ( <i>Prunus pérsica</i> ), Chilacuan ( <i>Vasconcellea pubescens</i> ), Manzana ( <i>Malus pumila</i> ), Reina Claudia ( <i>Prunus domestica</i> ), Feijoa ( <i>Acca sellowiana</i> ).	2	1	3	2	3	3	3	3	3	23
Plantaciones forestales	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria</i> sp), Cedro ( <i>Cedrela montana</i> L.), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata</i> M.), Cascabel ( <i>Rubiaceae</i> sp), Encino ( <i>Weinmannia</i> sp), Tinto ( <i>Ilex</i> sp), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri</i> H.)	2	0	2	3	3	3	2	3	3	21

	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp.</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii</i> N.).	2	1	2	3	3	3	3	3	3	23
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 18. Matriz de decisión sistemas alternativos microrregión Alto Lejos.

Sistemas	Subsistema	Conocimiento	Aplicación	Adopción	Adaptación	Rentabilidad	Sostenibilidad	Manejo	Inversión	Mercado	Total
Silvopastoril	Cercas vivas con Mayo ( <i>Tibouchina Lepidota</i> ), Nacedero ( <i>Rubiaceae sp.</i> ) y Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ).	2	1	3	3	3	3	2	3	1	21
	Árboles dispersos de Aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> ) y Colla ( <i>Verbesina arborea</i> ).	2	1	2	2	3	1	2	2	1	16
	Árboles dispersos con Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ), Nacedero ( <i>Rubiaceae sp.</i> ), Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ).	2	1	2	3	3	3	3	3	1	21
	Árboles dispersos de Aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> ) y Sauco ( <i>Sambucus nigra</i> ).	2	1	2	3	3	1	2	2	1	17
Plantaciones forestales	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria sp</i> ), Cedro ( <i>Cedrela montana L.</i> ), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata M.</i> ), Cascabel ( <i>Rubiaceae sp</i> ), Encino ( <i>Weinmannia sp</i> ), Tinto ( <i>Ilex sp</i> ), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri H.</i> ).	2	0	2	3	3	3	2	3	3	21

Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 19. Matriz de decisión sistemas alternativos microrregión Bajo Cerca.

Sistemas	Subsistema	Conocimiento	Aplicación	Adopción	Adaptación	Rentabilidad	Sostenibilidad	Manejo	Inversión	Mercado	Total
Silvopastoril	Pastura en callejones con <i>Leucaena</i> ( <i>Leucaena leucocephala</i> ) y Sauco ( <i>Sambucus nigra</i> ).	1	1	2	2	3	2	2	1	2	16
	Árboles dispersos con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Nacedero ( <i>Trichanthera gigantea</i> ), Yarumo ( <i>Cecropia</i> sp).	2	1	3	3	3	3	3	3	0	21
	Banco forrajero con Morera ( <i>Morus alba</i> )	1	0	0	2	3	2	2	2	2	14
	Banco forrajero con Sauco ( <i>Sambucus nigra</i> ).	1	0	0	2	3	2	2	2	2	14
	Cercas vivas con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Drago ( <i>Crotón</i> sp).	2	1	3	3	3	3	3	3	1	22
Silvoagrícola	Árboles dispersos en cultivos con Níspero ( <i>Manilkara huberi</i> ), Naranja ( <i>Citrus sinensis</i> ), Mandarina ( <i>Citrus nobilis</i> ) y chirimoya ( <i>Annona chiremola</i> ), guaba ( <i>Inga</i> sp.).	2	1	3	3	3	3	2	3	3	23
Plantaciones forestales	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria</i> sp.), Cedro ( <i>Cedrela montana</i> L.), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata</i> M.), Cascabel ( <i>Rubiaceae</i> sp), Encino ( <i>Weinmannia</i> sp.), Tinto ( <i>Ilex</i> sp.), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri</i> H.), Guadua ( <i>Guadua angustifolia</i> ), Higuerón ( <i>Ficus</i> sp).	2	0	2	3	3	3	2	3	3	21

	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hieronima</i> sp.), Arrayan ( <i>Myrcia</i> sp.), Mayo ( <i>Tibouchina</i> cf. <i>Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton</i> sp.), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii</i> N.)	2	0	2	3	3	3	3	3	2	21
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 20. Matriz de decisión sistemas alternativos microrregión Bajo Lejos

Sistemas	Subsistema	Conocimiento	Aplicación	Adopción	Adaptación	Rentabilidad	Sostenibilidad	Manejo	Inversión	Mercado	Total
Silvopastoril	Árboles dispersos con Leucaena ( <i>Leucaena leucocephala</i> ) y Sauco ( <i>Sambucus nigra</i> ).	2	1	2	2	2	2	2	2	2	17
	Árboles dispersos con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Nacedero ( <i>Trichanthera gigantea</i> ), Yarumo ( <i>Cecropia sp.</i> ).	2	1	3	3	2	3	3	3	0	20
	Cercas vivas con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ).	3	1	3	3	2	3	3	2	1	21
Silvoagropecuaria	Árboles dispersos en cultivos con Nispero ( <i>Manilkara huberi</i> ), Naranja ( <i>Citrus sinensis</i> ), Mandarina ( <i>Citrus nobilis</i> ) y chirimoya ( <i>Annona chiremola</i> ), guaba ( <i>Inga sp.</i> ).	2	1	3	2	3	3	3	2	3	22
Plantaciones Forestales	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp.</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii</i> N.).	2	0	3	3	3	3	3	3	1	21

Fuente: Este estudio, 2014.

Haciendo una descripción de los sistemas priorizados es necesario reconocer que la evaluación realizada en la matriz de decisión va acorde a la disponibilidad de adopción por parte los habitantes de cada una de las microrregiones, donde se tiene en cuenta su consentimiento así como también la adaptación de estas especies a las condiciones climáticas y topográficas, la disponibilidad de mano de obra que es muy importante para el manejo de cada una de las innovaciones, la distancia y las condiciones de vías desde el lugar de establecimiento hacia los puntos de comercialización como en el caso de las plantaciones forestales maderables y los sistemas silvoagrícolas, que las especies establecidas en cercas vivas y arboles dispersos sean palatables y nutricionales para el ganado, que los frutos obtenidos de los sistemas silvoagrícolas contribuyan hacia una alimentación balanceada para los propietarios de las fincas y generen algunos ingresos económicos.

- **Selección por microrregión**

#### **Microrregión alto cerca:**

Hace referencia a la vereda de Minchoy en la cual se prioriza los siguientes sistemas agroforestales:

##### *Sistemas silvopastoriles:*

- ✓ Cercas vivas con Mayo (*Tibouchina Lepidota*)
- ✓ Árboles dispersos con Drago (*Croton sp.*), Mancha ropa (*Vismia schultesii N.*), Moquillo (*Saurauia cf. Brachybotrys Turcz.*).

##### *Sistemas silvoagrícolas:*

- ✓ Árboles frutales dispersos de Durazno (*Prunus pérsica*), Chilacuan (*Vasconcellea pubescens*), Manzana (*Malus pumila*), Reina Claudia (*Prunus domestica*), Feijoa (*Acca sellowiana*).

##### *Sistemas en plantaciones forestales:*

- ✓ Plantaciones maderables con: Amarillo (*Endlicheria sp.*), Cedro (*Cedrela montana L.*), Aguacatillo (*Persea cuneata M.*), Cascabel (*Rubiaceae sp.*), Encino (*Weinmannia sp.*), Tinto (*Ilex sp.*), Cauchillo (*Sapium marmieri H.*).
- ✓ Bancos dendroenergéticos con: Motilón (*Hyeronima sp.*), Arrayan (*Myrcia sp.*), Mayo (*Tibouchina cf. Lepidota*), Drago (*Croton sp.*), Mancha ropa (*Vismia schultesii N.*).

### **Microrregión alto lejos:**

Esta microrregión hace referencia a la vereda de Agua Bonita, evalúa y prioriza sólo los sistemas silvopastoriles y plantaciones forestales y no los sistemas silvoagrícolas debido a que la zona se encuentra deshabitada, pero aun así hace uso del suelo en ganadería y extracción de madera.

#### *Sistemas silvopastoriles:*

- ✓ Cercas vivas con Mayo (*Tibouchina Lepidota*), Nacedero (*Rubiaceae sp.*) y Chachafruto (*Erythrina edulis*).
- ✓ Árboles dispersos con Drago (*Croton sp.*), Mancha ropa (*Vismia schultesii N.*), Nacedero (*Rubiaceae sp.*), Chachafruto (*Erythrina edulis*).

#### *Sistema de plantaciones forestales:*

- ✓ Plantaciones maderables con: Amarillo (*Endlicheria sp.*), Cedro (*Cedrela montana L.*), Aguacatillo (*Persea cuneata M.*), Cascabel (*Rubiaceae sp.*), Encino (*Weinmannia sp.*), Tinto (*Ilex sp.*), Cauchillo (*Sapium marmieri H.*), Motilón (*Hyeronima sp.*), Arrayan (*Myrcia sp.*).

### **Microrregión bajo cerca:**

Hace referencia las veredas de La Esperanza y Patoyaco en este caso el componente agroforestal tienen en cuenta los siguientes sistemas que de acuerdo a la matriz de decisiones se consideran priorizados:

#### *Sistemas silvopastoriles:*

- ✓ Árboles dispersos con Chachafruto (*Erythrina edulis*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Yarumo (*Cecropia sp.*).
- ✓ Cercas vivas con Chachafruto (*Erythrina edulis*), Drago (*Crotón sp.*).

#### *Sistemas silvoagrícolas:*

- ✓ Árboles dispersos en cultivos con Níspero (*Manilkara huberi*), Naranja (*Citrus sinensis*), Mandarina (*Citrus nobilis*) y chirimoya (*Annona chiremola*), guaba (*Inga sp.*).

#### *Sistemas de plantaciones forestales:*

- ✓ Plantaciones maderables con: Amarillo (*Endlicheria sp.*), Cedro (*Cedrela montana L.*), Aguacatillo (*Persea cuneata M.*), Cascabel (*Rubiaceae sp.*), Encino (*Weinmannia sp.*), Tinto (*Ilex sp.*), Cauchillo (*Sapium marmieri H.*), Guadua (*Guadua angustifolia*), Higuera (*Ficus sp.*).

- ✓ Bancos dendroenergéticos con: Motilón (*Hyeronima* sp.), Arrayan (*Myrcia* sp.), Mayo (*Tibouchina* cf. *Lepidota*), Drago (*Croton* sp.), Mancha ropa (*Vismia schultesii* N.).

### **Microrregión bajo lejos:**

Hace referencia a la vereda de Patoyaco y Titango la cual posee de acuerdo a la matriz de decisiones los siguientes sistemas agroforestales priorizados:

#### *Sistema silvopastoriles:*

- ✓ Árboles dispersos con Chachafruto (*Erythrina edulis*), Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Yarumo (*Cecropia* sp.).
- ✓ Cercas vivas con Chachafruto (*Erythrina edulis*), Drago (*Crotón* sp.).

#### *Sistemas silvoagrícolas:*

- ✓ Árboles dispersos en cultivos con Níspero (*Manilkara huberi*), Naranja (*Citrus sinensis*), Mandarina (*Citrus nobilis*) y chirimoya (*Annona chiremola*), guaba (*Inga* sp.).

#### *Sistemas de plantaciones forestales:*

- ✓ Bancos dendroenergéticos con: Motilón (*Hyeronima* sp.), Arrayan (*Myrcia* sp.), Mayo (*Tibouchina* cf. *Lepidota*), Drago (*Croton* sp.), Mancha ropa (*Vismia schultesii* N.).

## **6.3.4. Prácticas de establecimiento y manejo**

### **6.3.4.1. Cercas vivas**

- **Establecimiento:**

#### *Trazado:*

Definida la zona donde se implementara este arreglo, el paso siguientes es realizar el trazado, mediante la medición de las distancias de siembra que son 2 metros entre planta y 2 metros entre surco. Se marca con una estaca indicando el lugar donde se hará el ahoyado. Al finalizar el trazado es necesario verificar que se haya marcado todos los puntos necesarios para establecer la cerca viva. Esta cerca viva es de doble franja donde se sembrará cada planta de forma alterna.

### *Ahoyado:*

Después de realizar el trazado, en cada una de las estacas, se realiza hoyos con dimensiones de 25 cm de ancho por 25 cm de largo y 25 cm de profundidad, por medio de herramientas como pala y barretón, teniendo en cuenta las distancias de siembra entre surcos y plantas. Se recomienda depositar el suelo extraído a un lado del hoyo, el cual será útil en la siembra ya que servirá como sustrato.

### *Siembra:*

Para la siembra es necesario tener en cuenta la fecha, es muy recomendable que se aproxime la época de lluvias, de esto depende el enraizamiento y la adaptación de las plantas al lugar definitivo. Para la siembra se debe retirar la bolsa de la plántula y proceder rápidamente a preparar el sustrato; donde se mezcla suelo con 1kg de abono orgánico. Luego se deposita la planta en el hoyo y se rellena con el sustrato hasta la superficie del suelo. Es necesario ajustar el suelo de tal forma que la planta quede firme al suelo y así evitar volcamientos o encharcamientos.

### *Abonamiento:*

Etapas de establecimiento: Se recomienda en esta fase realizar un abonamiento orgánico, lo que permite aumentar la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo y por consiguiente facilitar el prendimiento y adaptación de la misma al suelo. Como primera instancia se recomienda aplicar 1 kg de abono orgánico por planta. El sustrato se complementa entre la mezcla de suelo y abono orgánico para mantener la rizosfera rica en nutrientes.

### *Cercado o Aislamiento:*

Consiste en implementar una cerca mediante el uso de postes y alambre, donde primeramente se realiza el trazado para luego proceder a ahoyar y pasar los postes, estos van ubicados a distancias de 2.5 metros entre los cuales pasan 3 hilos de alambre grapados y muy bien tensionados.

- **Manejo:**

### *Resiembra:*

Para la resiembra se procede primero a realizar un análisis observatorio, en el cual identifico el número de plantas que hayan muerto, las cuales serán sustituidas y poder así mejorar el desarrollo de la cerca viva en general. Una vez identificado el número, se repite el proceso anteriormente descrito en la siembra. En caso de que las plantas fallecidas sobrepasen el 10% es necesario recurrir al técnico para el respectivo diagnóstico.

### *Podas de formación:*

A medida del desarrollo que presentan las plantas es necesario realizar podas de formación, éstas dependen de la función principal de las cercas vivas que es delimitar un predio de otro e impedir el paso de animales. La poda de formación es necesaria para darle una arquitectura conveniente al árbol que favorezca su crecimiento en altura y aumento del diámetro del tallo.

### *Desyerba:*

Esta actividad se recomienda realizar cada 3 meses a partir de la siembra, donde se desyerba el área cercana a la planta por medio de machete. La desyerba es una actividad que se realiza con el fin de disminuir la competencia por nutrientes y espacio, ya que muchas herbáceas emergen rápidamente e impiden el crecimiento de los árboles.

### *Plateo:*

Esta actividad consiste en eliminar la cobertura vegetal y remover el suelo, alrededor de la planta, permitiendo que esta disponga de un área libre, fuera de la competencia por nutrientes, que afecte su crecimiento y pueda tener un desarrollo adecuado. Esta labor es el paso a seguir después de la desyerba y se realiza con la misma frecuencia cada 3 meses por el término de un año.

### *Abonamiento:*

Etapa de manejo: Es recomendable aplicar abono orgánico cada 3 meses, esto en base al comportamiento de la planta, ya que pueden presentarse deficiencias nutricionales. La aplicación consiste en remover un poco la capa superficial del suelo para proceder a abonar alrededor de la planta, con 1 kg de abono orgánico, en forma de círculo.

Para la etapa de manejo, el abono orgánico se puede obtener de los residuos orgánicos de la cocina y diferentes prácticas pecuarias tales como: estiércol de ganado y de cuyes, los cuales se recolectan y se someten a un proceso de descomposición.

### *Control fitosanitario:*

Para el control fitosanitario se recomienda en caso de observar afectaciones en partes de la plántula, recurrir al equipo técnico o profesional a cargo de la ejecución del proyecto para que realice el diagnóstico, que conlleve a identificar la plaga, enfermedad, toxicidad o deficiencia de nutrientes que afecta la plantación para así realice un manejo integrado.

### 6.3.4.2. Árboles dispersos

- **Establecimiento:**

*Trazado:*

Una vez seleccionada la zona donde se establecerá este arreglo, el paso siguiente es realizar el trazado, seleccionando estratégicamente los lugares donde se sembrará cada uno de los árboles, generando así una distribución adecuada. Es recomendable señalar el sitio de siembra; por medio de una estaca. Al finalizar el trazado es necesario verificar que se hayan trazado 25 puntos por 1 ha de producción, que son necesarios para establecer el arreglo de árboles dispersos.

*Ahoyado:*

Después de realizar el trazado, en cada una de las estacas se realiza hoyos con dimensiones de 25 cm de ancho por 25 cm de largo y 25 cm de profundidad si son árboles dispersos con fines silvopastoriles en el caso de implementar árboles frutales se deben realizar hoyos con dimensiones de 40 cm de ancho, 40 cm de largo y 40 cm de por medio de herramientas como pala y barretón, teniendo en cuenta las distancias de siembra entre surcos y plantas. Se recomienda depositar el suelo extraído a un lado del hoyo el cual será útil en la siembra ya que servirá como sustrato.

*Siembra:*

Para la siembra es necesario tener en cuenta la fecha, es muy recomendable que se aproxime la época de lluvias, de esto depende el enraizamiento y la adaptación de las plantas al lugar definitivo. Para la siembra se debe retirar la bolsa de la plántula y proceder rápidamente a preparar el sustrato; donde se mezcla suelo con 1 kg de abono orgánico. Luego se deposita la planta en el hoyo y se rellena con el sustrato hasta la superficie del suelo. Es necesario ajustar el suelo de tal forma que la planta quede firme al suelo y así evitar volcamientos o encharcamientos.

*Abonamiento:*

Etapa de establecimiento: Se recomienda en esta fase realizar un abonamiento orgánico, la cual permite aumentar la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo, esenciales para la planta y por consiguiente facilitar el prendimiento y adaptación de la misma al suelo.

Como primera instancia se recomienda aplicar 1 kg de abono orgánico por planta. El sustrato se complementa entre la mezcla de suelo y abono orgánico para mantener la rizosfera rica en nutrientes.

### *Cercado o Aislamiento:*

Para el establecimiento de árboles dispersos no se implementará cercado o aislamiento, debido a que no es una actividad muy viable económicamente, por lo tanto se recomienda establecer los árboles en predios de pasturas ya delimitados. Es necesario que el predio este sin uso pecuario, durante un corto plazo, permitiendo que los árboles se arraiguen y se acondicionen a su sitio definitivo de siembra.

- **Manejo:**

### *Resiembra*

Para la resiembra se procede primero a realizar un análisis observatorio, en el cual identifico el número de plantas que hayan muerto, las cuales serán sustituidas, para fortalecer el desarrollo de los árboles dispersos en general. Una vez identificado el número de especies fallecidas, se repite el proceso anteriormente descrito en la siembra. En caso de que la mayoría de las plantas hayan fallecido es necesario recurrir al técnico o profesional a cargo para el respectivo diagnóstico.

### *Podas de formación:*

En cuanto al crecimiento que presentan las plantas es necesario realizar podas de formación, éstas dependen de las funciones principales de los árboles dispersos que son proporcionar sombra, forraje y aumentar el ciclaje de nutrientes en el suelo. La poda de formación es necesaria para darle una arquitectura conveniente al árbol que favorezca la el crecimiento y la producción de biomasa.

### *Desyerba:*

La desyerba es una labor cultural que se la realiza únicamente erradicando material vegetal que se encuentre sobre la superficie del suelo, por medio de machete. Principalmente permite eliminar herbáceas que compiten con el árbol por nutrientes y espacio. Este proceso es recomendable realizarlo cada 3 meses a partir de la siembra, dando al año 4 desyerbas.

### *Plateo:*

Esta labor cultural consiste en eliminar la cobertura vegetal y remover el suelo, alrededor de la planta, permitiendo que esta disponga de un área libre, fuera de la competencia por nutrientes, que afecte su crecimiento y pueda tener un desarrollo adecuado. Esta labor es el paso a seguir después de la desyerba y se realiza con la misma frecuencia cada 3 meses a partir de la siembra, dando al año 4 plateos.

#### *Abonamiento:*

Etapa de manejo: Es recomendable aplicar abono orgánico cada 3 meses, esto en base al comportamiento de la planta, ya que pueden presentarse deficiencias nutricionales. La aplicación consiste en remover un poco la capa superficial del suelo para proceder a abonar alrededor de la planta, con 1 kg de abono orgánico, en forma de círculo. En el caso de implementar árboles frutales es necesario además del abono orgánico suplementar con fertilizante químico acorde a un plan de fertilización y el desarrollo fenológico de las plantas.

Para la etapa de manejo, el abono orgánico se puede obtener de los residuos orgánicos de la cocina y diferentes prácticas pecuarias tales como: estiércol de ganado y de cuyes, los cuales se recolectan y se someten a un proceso de descomposición.

#### *Control fitosanitario:*

Para el control fitosanitario se recomienda en caso de observar afectaciones en partes de la plántula, recurrir al equipo técnico o profesional a cargo de la ejecución del proyecto para que realice el diagnóstico, que conlleve a identificar la plaga, enfermedad, toxicidad o deficiencia de nutrientes que afecta la plantación para así realice un manejo integrado.

### **6.3.4.3. Bancos dendroenergéticos**

- **Establecimiento:**

#### *Trazado:*

Para esta actividad es necesario con anterioridad haber definido el lugar y distancias de siembra, ya que el trazado se basa en la señalización de los sitios de siembra de cada uno de los árboles, para lo cual se realizan marcas de 3m entre planta y 3m entre surco, labor que se facilita a través de una estaca. Al terminar el trazado se debe realizar un conteo del número de trazos para así establecer el banco dendroenergético o leñero.

#### *Ahoyado:*

Después de realizar el trazado, en cada una de las estacas, se realiza hoyos con dimensiones de 25 cm de ancho por 25 cm de largo y 25 cm de profundidad por medio de herramientas como pala y barretón, teniendo en cuenta las distancias de siembra entre surcos y plantas. Se recomienda depositar el suelo extraído a un lado del hoyo el cual será útil en la siembra ya que servirá como sustrato.

#### *Siembra:*

Para la siembra es necesario tener en cuenta la fecha, es muy recomendable que se aproxime la época de lluvias de esto depende el enraizamiento y la adaptación de las plantas en el lugar definitivo de siembra. Para la siembra se debe retirar la bolsa de la plántula y proceder a preparar el sustrato donde se mezcla el suelo con 1 kg de abono orgánico y se siembra cada una de las especies de forma intercalada.

#### *Abonamiento:*

Etapa de establecimiento: Se recomienda en esta fase realizar un abonamiento orgánico, la cual permite aumentar la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo, esenciales para la planta y por consiguiente facilitar el prendimiento y adaptación de la misma al suelo. Como primera instancia se recomienda aplicar 1 kg de abono orgánico por planta. El sustrato se complementa entre la mezcla de suelo y abono orgánico para mantener la rizosfera rica en nutrientes.

#### *Cercado o Aislamiento:*

Para determinar el número de postes y la cantidad de alambre del banco leñero es necesario realizar trazado para luego ahoyar, parar los postes y posteriormente a tensionar el alambre.

- **Manejo:**

#### *Resiembra:*

Para la resiembra se procede primero a realizar un análisis observatorio, en el cual identifico el número de plantas que hayan muerto, las cuales serán sustituidas y poder así mejorar el desarrollo de la cerca viva en general. Una vez identificado el número, se repite el proceso anteriormente descrito en la siembra. En caso de que las plantas fallecidas sobrepasen el 10% de las plantas es necesario recurrir al técnico para el respectivo diagnóstico.

#### *Podas de formación:*

A medida del desarrollo que presentan las plantas es necesario realizar podas de formación, éstas dependen de la función principal de los bancos leñeros que es brindar material dendroenergético. La poda de formación es necesaria para darle una arquitectura conveniente al árbol que favorezca su crecimiento en altura y aumento del diámetro del tallo.

#### *Desyerba:*

Esta actividad se recomienda realizar cada 3 meses a partir de la siembra, donde se desyerba el área cercana a la planta por medio de machete. La desyerba es

una actividad que se realiza con el fin de disminuir la competencia por nutrientes y espacio, ya que muchas herbáceas emergen rápidamente e impiden el crecimiento de los árboles.

*Plateo:*

Esta actividad consiste en eliminar la cobertura vegetal y remover el suelo, alrededor de la planta, permitiendo que esta disponga de un área libre, fuera de la competencia por nutrientes, que afecte su crecimiento y pueda tener un desarrollo adecuado. Esta labor es el paso a seguir después de la desyerba y se realiza con la misma frecuencia cada 3 meses por el término de un año.

*Abonamiento:*

Etapa de manejo: Es recomendable aplicar abono orgánico cada 6 meses, esto en base al comportamiento de la planta, ya que pueden presentarse deficiencias nutricionales. La aplicación consiste en remover un poco la capa superficial del suelo para proceder a abonar alrededor de la planta, con 500 gr de abono orgánico, en forma de círculo.

Para la etapa de manejo, el abono orgánico se puede obtener de los residuos orgánicos de la cocina y diferentes prácticas pecuarias tales como: estiércol de ganado y de cuyes, los cuales se recolectan y se someten a un proceso de descomposición.

*Control fitosanitario:*

Para el control fitosanitario se recomienda en caso de observar afectaciones en partes de la plántula, recurrir al equipo técnico o profesional a cargo de la ejecución del proyecto para que realice el diagnóstico, que conlleve a identificar la plaga, enfermedad, toxicidad o deficiencia de nutrientes que afecta la plantación para así realice un manejo integrado.

#### **6.3.4.4. Plantación forestal maderable**

- **Establecimiento:**

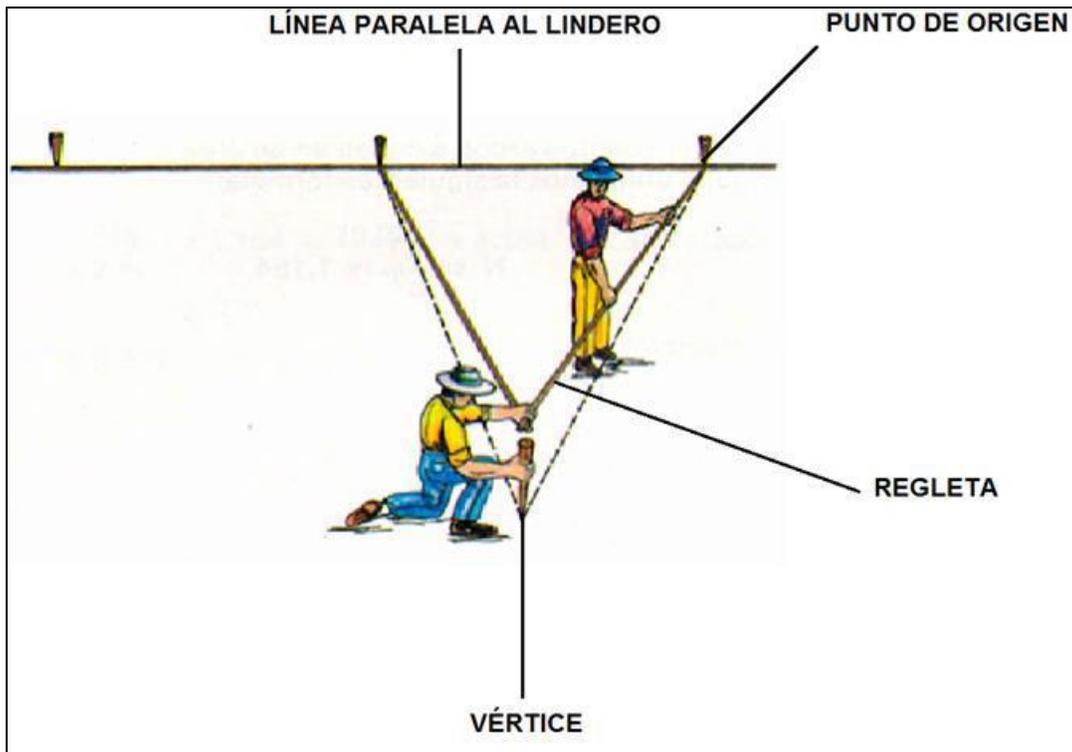
*Trazado:*

Para esta actividad es necesario con anterioridad haber definido el lugar y distancias de siembra, ya que el trazado se basa en la señalización de los sitios de siembra de cada uno de los árboles, para lo cual se realizan marcas de 3 metros entre planta en diseño de tresbolillo, donde se procede a realizar lo siguiente:

En el terreno se traza una línea paralela y lo más cercano posible al lindero con mayor longitud, una vez trazada se procede a marcar con estacas cada 3 metros los puntos de origen, que en si vienen a ser la distancia entre plantas.

El paso siguiente es tomar dos regletas graduadas con la misma longitud y trazar el triángulo con cada uno de los puntos de origen anteriormente marcados, lo que forma en sí el vértice del siguiente surco y así sucesivamente con cada uno de los puntos de origen.

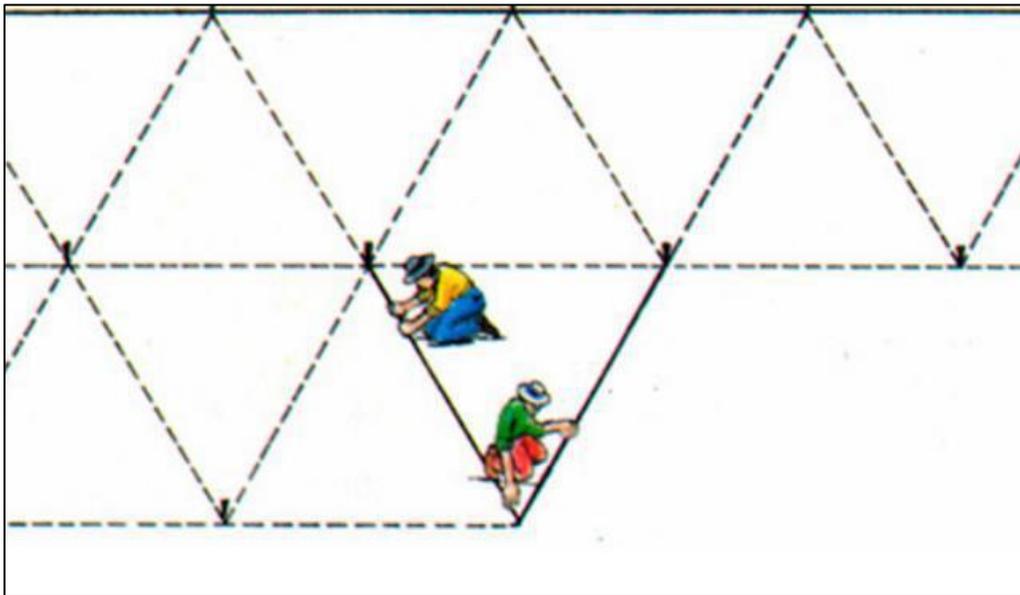
Figura 4. Trazado de plantación forestal maderable, diseño tres bolillos.



Fuente: Nova, G. y Caro, F. M. 1991

A medida que se vaya trazando el terreno, cada uno de los vértices formará el trazado tresbolillo, diseño que es empleado para suelos con pendientes prolongadas y que favorece la retención de suelo, debido a que tiene una distribución equitativa y no presenta callejones por donde haya arrastre de suelo por factores hídricos y eólicos.

Figura 5. Diseño tres bolillos de plantación forestal maderable.



Fuente: Nova, G. y Caro, F. M. 1991

Al finalizar el trazado se deben haber marcado todos los sitios, que serán útiles para el ahoyado y posteriormente la siembra.

#### *Ahoyado:*

Después de realizar el trazado, en cada una de las estacas o marcas, se realiza hoyos con dimensiones de 30 cm de ancho por 30 cm de largo y 30 cm de profundidad por medio de herramientas como pala y barretón, teniendo en cuenta las distancias de siembra entre árboles (3 metros). Se recomienda depositar el suelo extraído a un lado del hoyo el cual será útil en la siembra ya que servirá como sustrato.

#### *Siembra:*

Para la siembra es necesario tener en cuenta la fecha, es muy recomendable que se aproxime la época de lluvias de esto depende el enraizamiento y la adaptación de las plantas en el lugar definitivo de siembra. Para la siembra se debe retirar la bolsa de la plántula y proceder a preparar el sustrato donde se mezcla el suelo con 1 kg de abono orgánico y se siembra cada una de las especies de forma intercalada.

#### *Abonamiento:*

Etapa de establecimiento: Se recomienda en esta fase realizar un abonamiento orgánico, el cual permite aumentar la cantidad de nutrientes disponibles en el

suelo, esenciales para la planta y por consiguiente facilitar el prendimiento y adaptación de la misma al suelo. Como primera instancia se recomienda aplicar 1 kg de abono orgánico por planta. El sustrato se complementa entre la mezcla de suelo y abono orgánico para mantener la rizosfera rica en nutrientes.

#### *Cercado o Aislamiento:*

Para determinar el número de postes y la cantidad de alambre del banco leñero es necesario realizar trazado para luego ahoyar, parar los postes y posteriormente a tensionar el alambre.

- **Manejo:**

#### *Resiembra:*

Para la resiembra se procede primero a realizar un análisis observatorio, en el cual identifico el número de plantas que hayan muerto, las cuales serán sustituidas y poder así mejorar el desarrollo de la cerca viva en general. Una vez identificado el número, se repite el proceso anteriormente descrito en la siembra. En caso de que las plantas fallecidas sobrepasen el 10% es necesario recurrir al técnico para el respectivo diagnóstico.

#### *Podas de formación:*

A medida del desarrollo que presentan las plantas es necesario realizar podas de formación, éstas dependen de la función principal de los bancos leñeros que es brindar material dendroenergético. La poda de formación es necesaria para darle una arquitectura conveniente al árbol que favorezca su crecimiento ortotrópico y aumento del diámetro.

#### *Desyerba:*

Esta actividad se recomienda realizar cada 3 meses a partir de la siembra, donde se desyerba el área cercana a la planta por medio de machete. La desyerba es una actividad que se realiza con el fin de disminuir la competencia por nutrientes y espacio, ya que muchas herbáceas emergen rápidamente e impiden el crecimiento de los árboles.

#### *Plateo:*

Esta actividad consiste en eliminar la cobertura vegetal y remover el suelo, alrededor de la planta, permitiendo que esta disponga de un área libre, fuera de la competencia por nutrientes, que afecte su crecimiento y pueda tener un desarrollo adecuado. Esta labor es el paso a seguir después de la desyerba y se realiza con

la misma frecuencia cada 3 meses por el término de un año, aunque se recomienda realizar esta labor hasta que la planta cierre forme y cierre el dosel.

#### *Abonamiento:*

Etapa de manejo: Es recomendable aplicar abono químico cada 3 meses, esto en base al comportamiento de la planta, ya que pueden presentarse deficiencias nutricionales. La aplicación consiste en remover un poco la capa superficial del suelo para proceder a fertilizar en forma de media luna a cada planta, con fertilizante químico acorde a un plan de fertilización y el desarrollo fenológico de las plantas. La llamada “media luna” se la realiza en la parte superior de la planta ya que esto evita el arrastre del fertilizante y sea desaprovechado.

#### *Control fitosanitario:*

Para el control fitosanitario se recomienda en caso de observar afectaciones en partes de la plántula, recurrir al equipo técnico o profesional a cargo de la ejecución del proyecto para que realice el diagnóstico, que conlleve a identificar la plaga, enfermedad, toxicidad o deficiencia de nutrientes que afecta la plantación para así realice un manejo integrado.

#### *Monitoreo:*

El monitoreo es una de las actividades de mayor importancia en las plantaciones forestales maderables y esto radica en que es una herramienta que permite realizar seguimientos de comportamiento y evaluación en su desarrollo. También es una estrategia que facilita la planificación de las distintas labores culturales tales como: desyerba, plateo, fertilización, poda, entresacas, etc. Esta práctica se recomienda realizarla 2 veces por semana, donde la metodología se basa en hacer un análisis observatorio de la plantación, mirando detalladamente la arquitectura (hojas, tallo, forma, etc.) y características morfológicas de algunas plantas seleccionadas de manera aleatoria, que en definitiva pueden llevar a descubrir si hay problemas fitosanitarios o edafo-climáticos dentro de la plantación.

#### *Medición:*

El desarrollo de esta labor necesita realizar algunas mediciones rigurosas, que necesitan de cálculos geométricos y estadísticos por lo tanto se recomienda el acompañamiento de un técnico a la hora de tomar estos valores.

La medición de las plantaciones forestales es una actividad básica para determinar el comportamiento en cuanto a crecimiento de los árboles a través del tiempo, además permite realizar cuantificaciones volumétricas, identificar si hay

necesidad de practicar entresacas y podas. A continuación se describen las variables para realizar la medición:

*Diámetro:* se puede determinar mediante una cinta métrica donde se mide el perímetro de la circunferencia del tallo o una forcípula. Esta medición se la realiza a una altura de 1.30 m. desde la base del tallo, también conocida como diámetro a la altura del pecho (dap.). En el caso de la forcípula, es un medio directo de obtención de diámetro, para lo cual se recomienda realizar la medición 2 veces en la misma altura, de tal manera que mida el eje x y el eje y de la circunferencia del tallo, una vez obtenidos estos valores, se procede a calcular el promedio y siendo este resultado el valor del diámetro. En el caso de medir con una cinta métrica, se debe hacer a la misma altura, donde se toma la medida de la circunferencia y se calcula el diámetro.

Según Romahn F. y Ramírez H. (2010) cualquier cinta métrica sirve para medir la circunferencia y con base en ella se puede calcular el diámetro. La relación existente entre el diámetro y la circunferencia es:

c: circunferencia  
: 3.1416  
d: diámetro

*Altura:* En plantaciones forestales maderables es necesario determinar varios tipos de altura, que principalmente se diferencian por que comprenden o abarcan distintas partes del árbol. A continuación se nombran algunas alturas de las diferentes partes:

*Altura total:* comprende la altura desde la base del tallo hasta la punta o el ápice de la copa.

*Altura del fuste:* esta inicia desde la base del tallo hasta la base de la copa

*Altura de copa:* es la diferencia entre la altura total y la altura del fuste

*Altura comercial:* comprende después de 30 cm de la base del tallo, también llamado tocón hasta el diámetro mínimo comercial o hasta donde se presente nudos, bifurcaciones y torceduras.

Para determinar una mejor precisión en el cálculo de altura, es necesaria la adquisición de equipos sofisticados y un empleo mayor en mano de obra, por consiguiente se recomienda realizar las mediciones con una regla métrica o con la ayuda del técnico aplicar la metodología de hipsómetro de Merrit o hipsómetro de Christen.

### *Raleo o entresaca:*

Según FONAM (2007) Raleo es eliminar poco a poco algunos árboles para dar mayor espacio a los “árboles seleccionados” y mejorar sus condiciones de luz (aclareo del bosque), agua, nutrientes, etc.; y así poder estimular el crecimiento de los mejores árboles buscando incrementar sus dimensiones (grosor comercial) y mejorar a su vez la calidad de la madera en un menor tiempo.

El raleo ofrece los siguientes beneficios:

- ✓ Permite aumentar el crecimiento de árboles “seleccionados”, permitiendo incrementar sus dimensiones (tamaño comercial).
- ✓ Controla la cantidad y calidad de madera producida por un árbol en un menor tiempo.
- ✓ Permite generar ingresos económicos intermedios como resultado de la comercialización los productos obtenidos.
- ✓ Los productos obtenidos pueden ser empleados para distintos usos por los propietarios (por ejemplo leña).

El raleo debe realizarse cuando los árboles empiecen a competir por sombra, nutrientes y luz además un rasgo visible para realizar esta etapa es la cantidad de biomasa que presenta el árbol y en algunas casos el entrecruzamiento de raíces es visible.

### *Prevención de incendios forestales:*

Para evitar riesgos en cuanto a incendios, se recomienda dejar áreas libres en el perímetro de la plantación. Esta área debe estar con niveles muy bajos de cobertura vegetal o en algunos casos suelo desnudo ya que así se evita que en un caso de incendio el fuego pueda aumentar y llegar hasta la plantación. La distancia conveniente de esta franja es de 5 metros, aunque debe ir proporcional al área y biomasa de la plantación.

Una de las estrategias de prevención es crear conciencia en el productor y su familia, debido en espacios cercanos a la plantación no se debe manipular algún material inflamable el cual puede ser una amenaza para la plantación y por ende para el bolsillo del productor.

## **6.3.5. Diseño Agroforestal de fincas**

### **6.3.5.1. Microrregión alto cerca:**

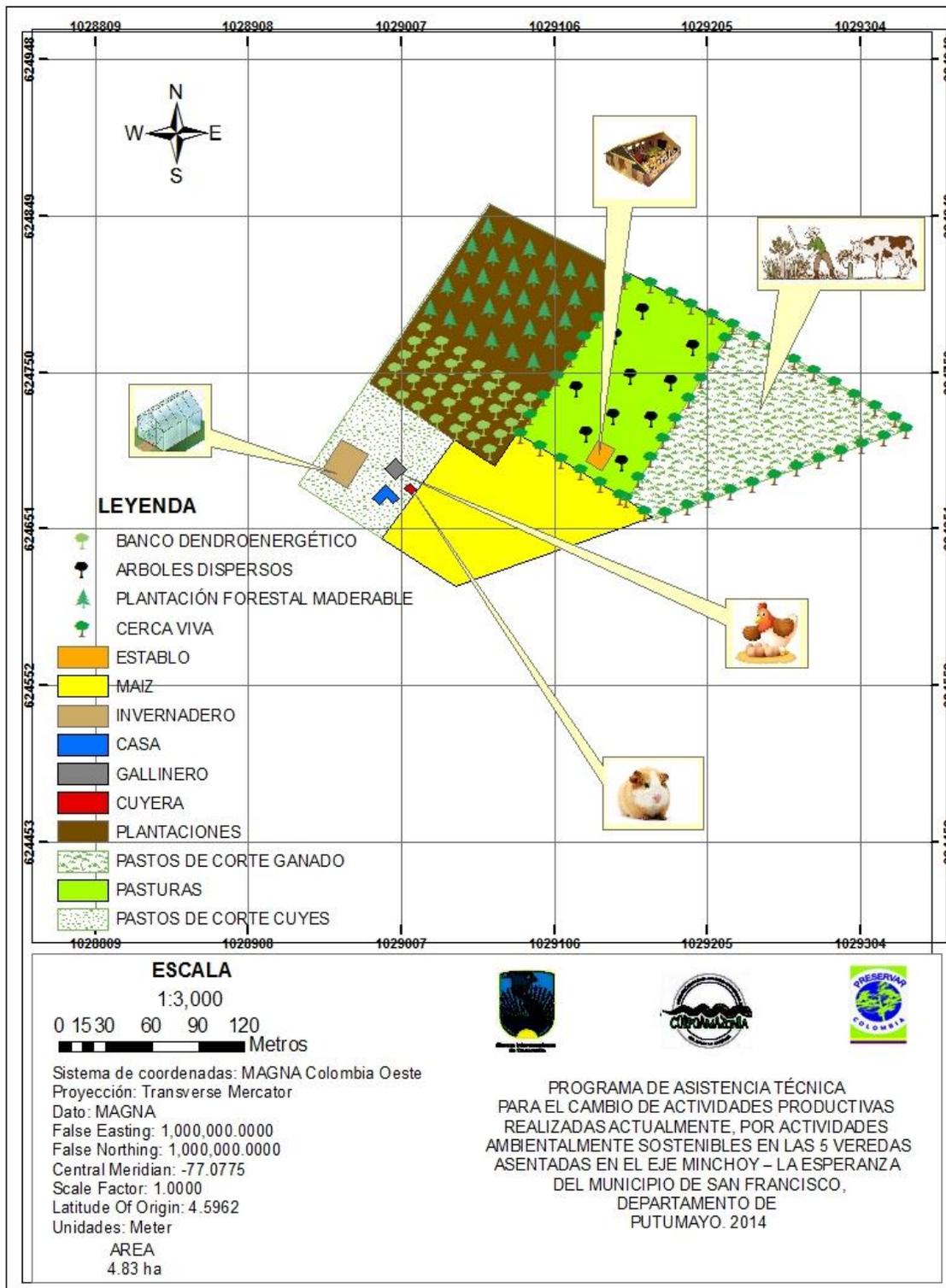
- **Vereda Minchoy**

Tabla 21. Diseño agroforestal beneficiario Norberto Benavides.

Nombre del predio:	Versalles.
Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	4.5 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Mayo ( <i>Tibouchina Lepidota</i> ) 800 m. Lineales Distancias de 2 m. Número de plantas 400
	Árboles dispersos con Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ), Moquillo ( <i>Saurauia cf. Brachybotrys Turcz.</i> ) 1 hectárea de establecimiento Número de árboles 25
	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria sp.</i> ), Cedro ( <i>Cedrela montana L.</i> ), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata M.</i> ), Cascabel ( <i>Rubiaceae sp</i> ), Encino ( <i>Weinmannia sp</i> ), Tinto ( <i>Ilex sp.</i> ), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri H.</i> ) Área de establecimiento 1 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 1282
	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ) Área de establecimiento 0.5 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 641

Fuente: Este estudio, 2014.

Figura 6. Diseño de finca, beneficiario Norberto Benavides.



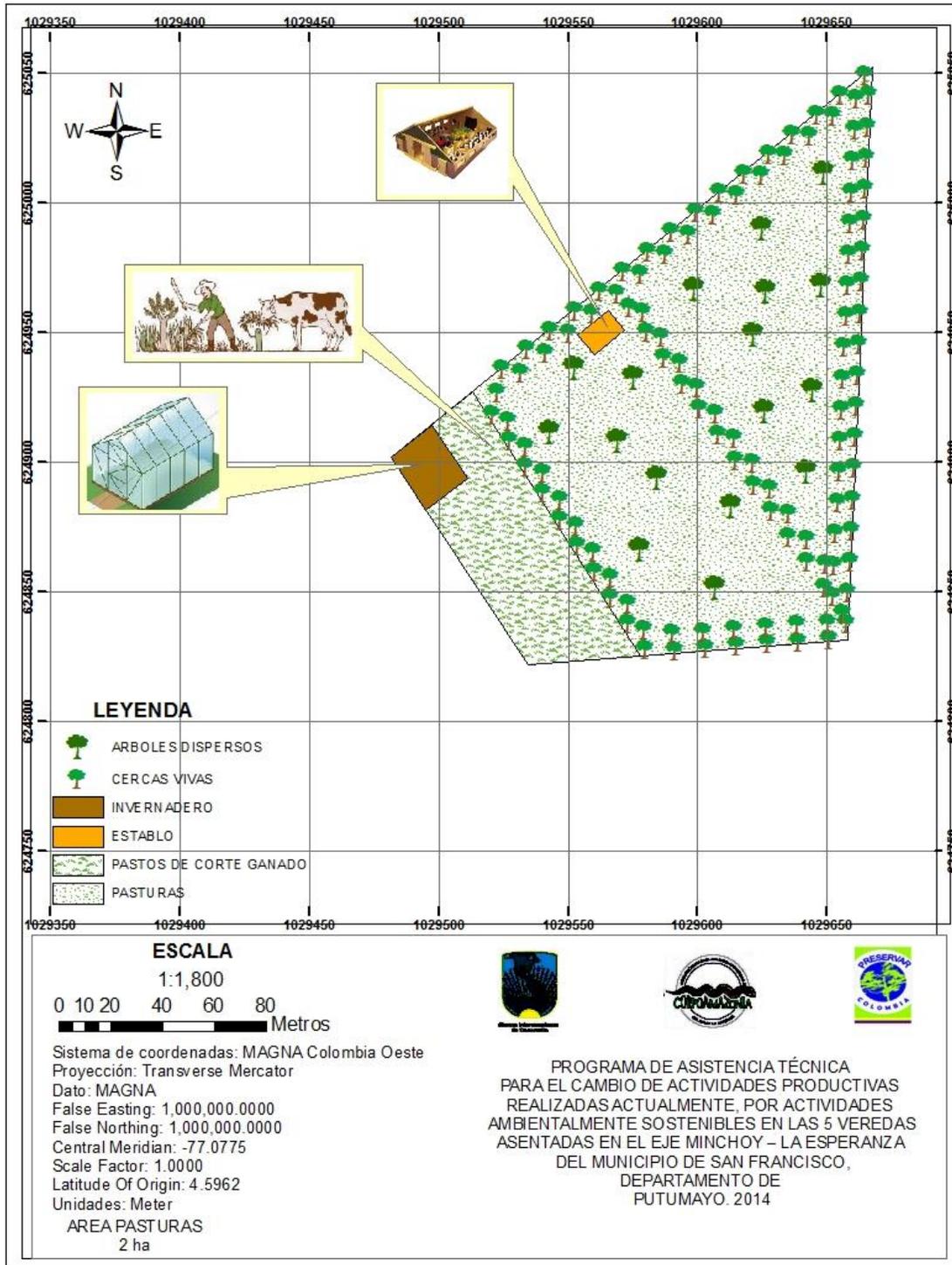
Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 22. Diseño agroforestal beneficiaria Carmelina Trejo.

Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	2 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Mayo ( <i>Tibouchina Lepidota</i> ) 800 m. Lineales Distancia 2 m Número de plantas 1600 (Doble hilera)
	Árboles dispersos con Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ), Moquillo ( <i>Saurauia cf. Brachybotrys Turcz.</i> ). 1 hectárea de establecimiento. Número de árboles 25.

Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 15. Diseño de finca, beneficiaria Carmelina Trejo.



Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 23. Diseño agroforestal beneficiario José Dolores Medina.

Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	4.5 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Mayo ( <i>Tibouchina Lepidota</i> ). 800 m. Lineales. Distancias de 2 m. Número de plantas 400.
	Árboles dispersos con Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ), Moquillo ( <i>Saurauia cf. Brachybotrys Turcz</i> ). 1 hectárea de establecimiento. Número de árboles 25.
	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria sp.</i> ), Cedro ( <i>Cedrela montana L.</i> ), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata M.</i> ), Cascabel ( <i>Rubiaceae sp</i> ), Encino ( <i>Weinmannia sp.</i> ), Tinto ( <i>Ilex sp</i> ), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri H.</i> ). Área de establecimiento 1 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 1282.
	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ). Área de establecimiento 0.5 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 641.

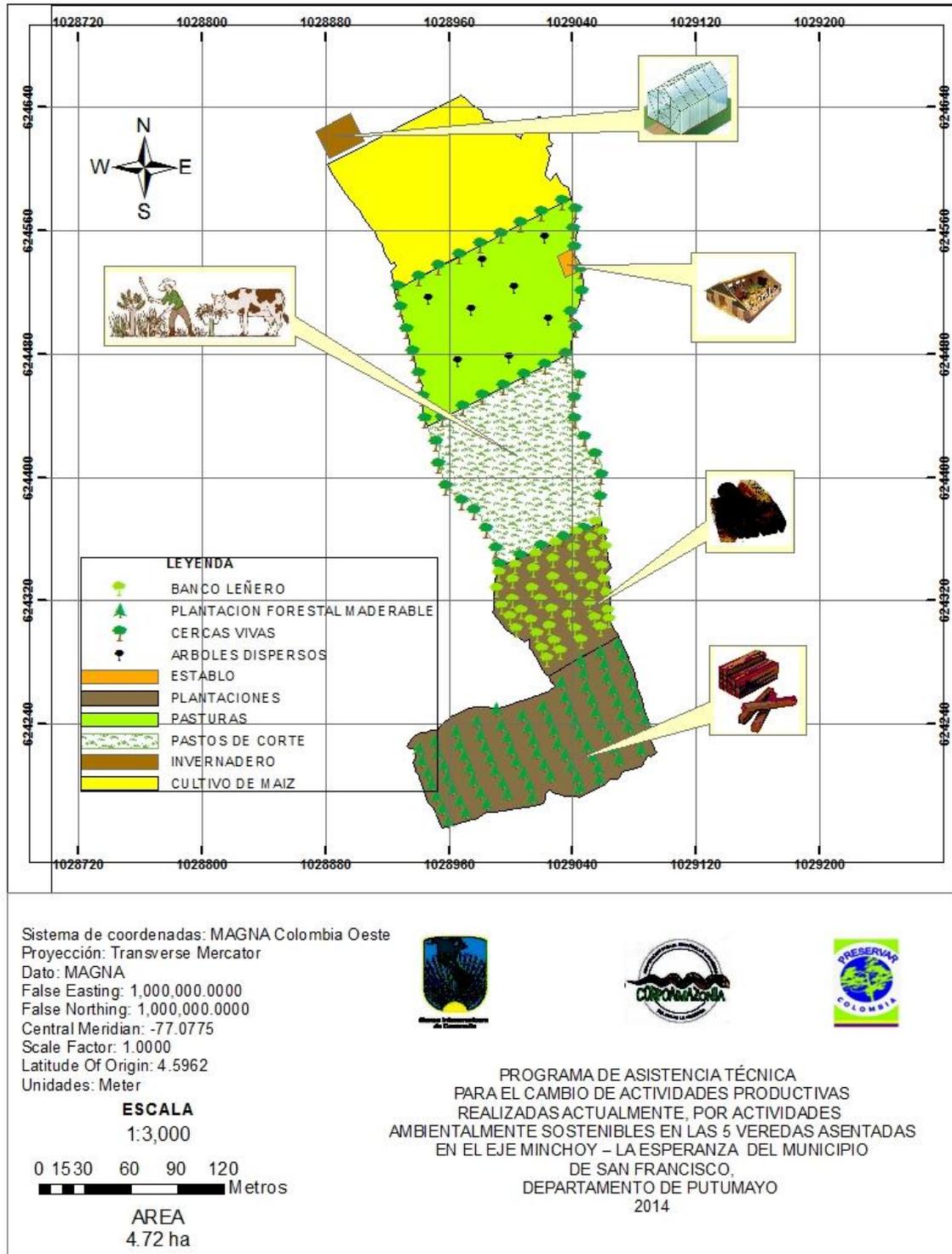
Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 24. Diseño agroforestal beneficiaria Jacinta Imbachi.

Nombre del predio:	La Ruidosa.
Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	4.72 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Mayo ( <i>Tibouchina Lepidota</i> ). 800 m. Lineales. Distancias de 2 m. Número de plantas 400.
	Árboles dispersos con Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ), Moquillo ( <i>Saurauia cf. Brachybotrys Turcz.</i> ). 1 hectárea de establecimiento Número de árboles 25
	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria sp.</i> ), Cedro ( <i>Cedrela montana L.</i> ), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata M.</i> ), Cascabel ( <i>Rubiaceae sp.</i> ), Encino ( <i>Weinmannia sp.</i> ), Tinto ( <i>Ilex sp.</i> ), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri H.</i> ). Área de establecimiento 1 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 1282
	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp.</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ). Área de establecimiento 0.5 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 641.

Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 16. Diseño de finca beneficiaria Jacinta Imbachi.



Fuente: Este estudio, 2014.

### 6.3.5.2. Microrregión alto lejos

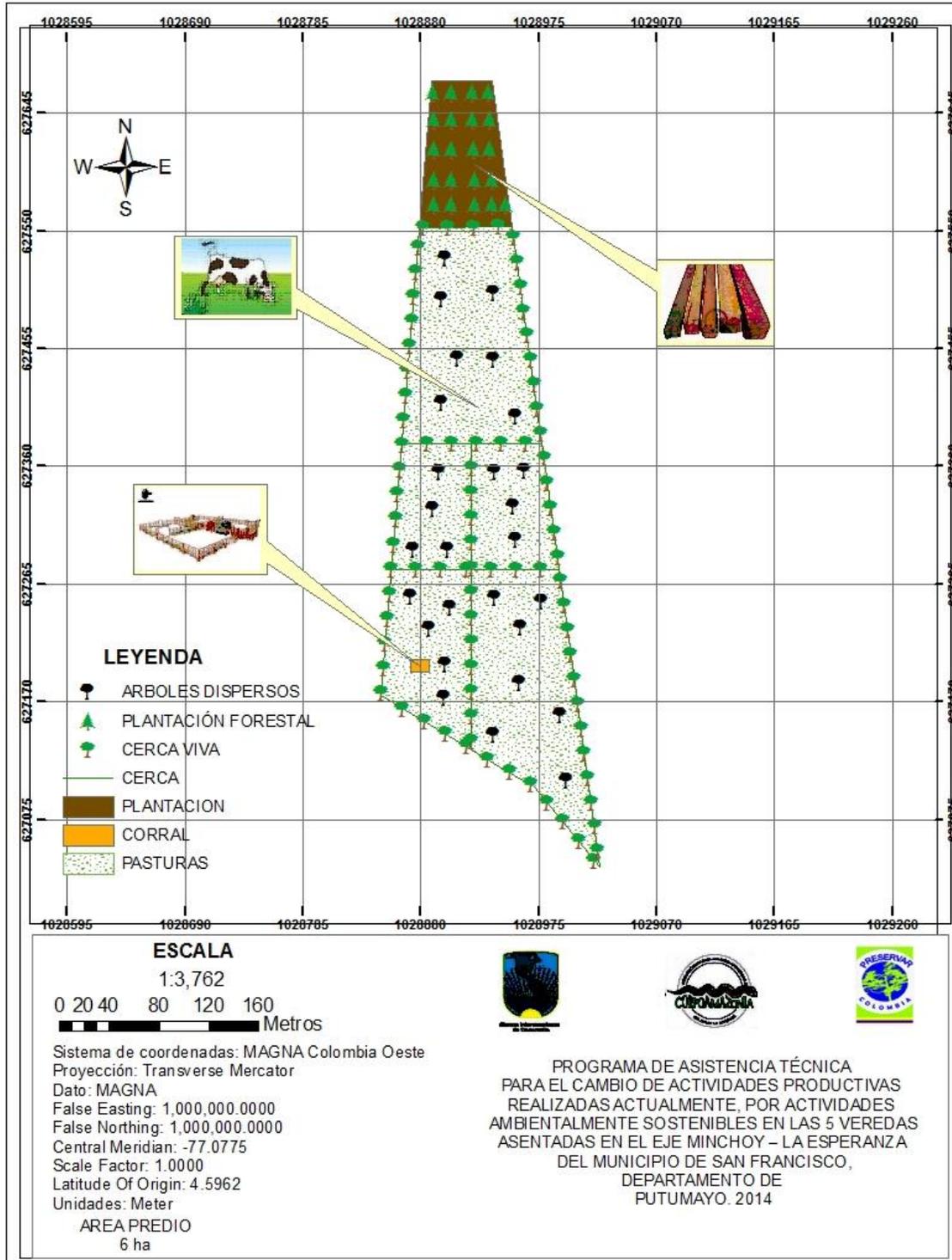
- Vereda Agua Bonita

Tabla 25. Diseño agroforestal beneficiario Cornelio Imbachi.

Nombre del predio:	Alta Vista.
Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	6 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Mayo ( <i>Tibouchina Lepidota</i> ), Nacedero ( <i>Rubiaceae sp.</i> ) y Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ).
	Árboles dispersos con Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ), Nacedero ( <i>Rubiaceae sp.</i> ), Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ).
	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria sp.</i> ), Cedro ( <i>Cedrela montana L.</i> ), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata M.</i> ), Cascabel ( <i>Rubiaceae sp.</i> ), Encino ( <i>Weinmannia sp.</i> ), Tinto ( <i>Ilex sp.</i> ), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri H.</i> ), Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp.</i> ).

Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 17. Diseño de finca beneficiario Cornelio Imbachi.



Fuente: Este estudio, 2014.

### 6.3.5.3. Microrregión bajo cerca

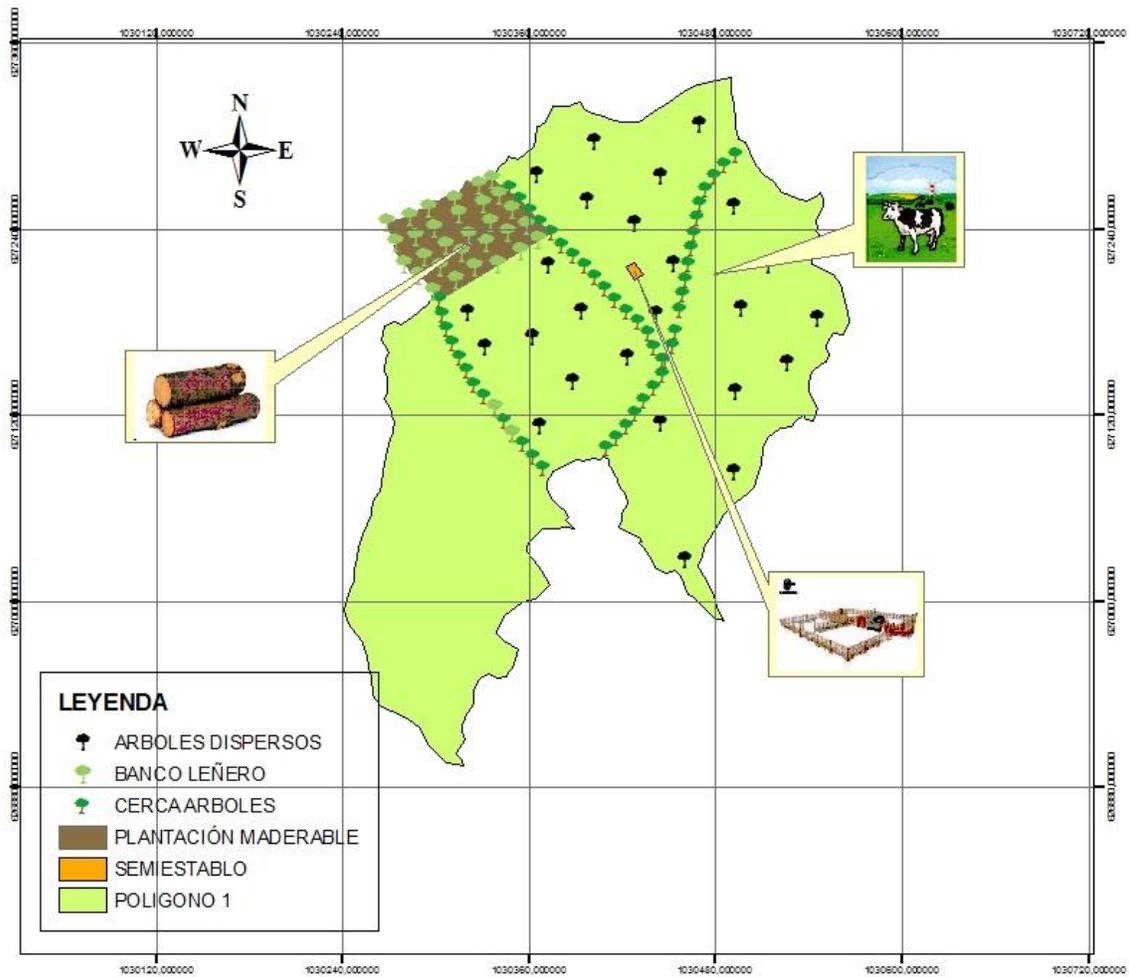
- Vereda Patoyaco

Tabla 26. Diseño Agroforestal beneficiaria Fanny Delgado.

Nombre del predio:	Arabia.
Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	6 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Drago ( <i>Crotón sp.</i> ). 800 m. Lineales. Distancias de 2 m. Número de plantas 400.
	Árboles dispersos con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Nacedero ( <i>Trichanthera gigantea</i> ), Yarumo ( <i>Cecropia sp.</i> ). 1 hectárea de establecimiento. Número de árboles 25.
	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria sp.</i> ), Cedro ( <i>Cedrela montana L.</i> ), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata M.</i> ), Cascabel ( <i>Rubiaceae sp.</i> ), Encino ( <i>Weinmannia sp.</i> ), Tinto ( <i>Ilex sp.</i> ), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri H.</i> ), Guadua ( <i>Guadua angustifolia</i> ), Higuerón ( <i>Ficus sp.</i> ). Área de establecimiento 1 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 1282.
	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp.</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ). Área de establecimiento 0.5 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 641.

Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 18. Diseño de finca beneficiara Fanny Delgado.



Fuente: Este estudio, 2014.

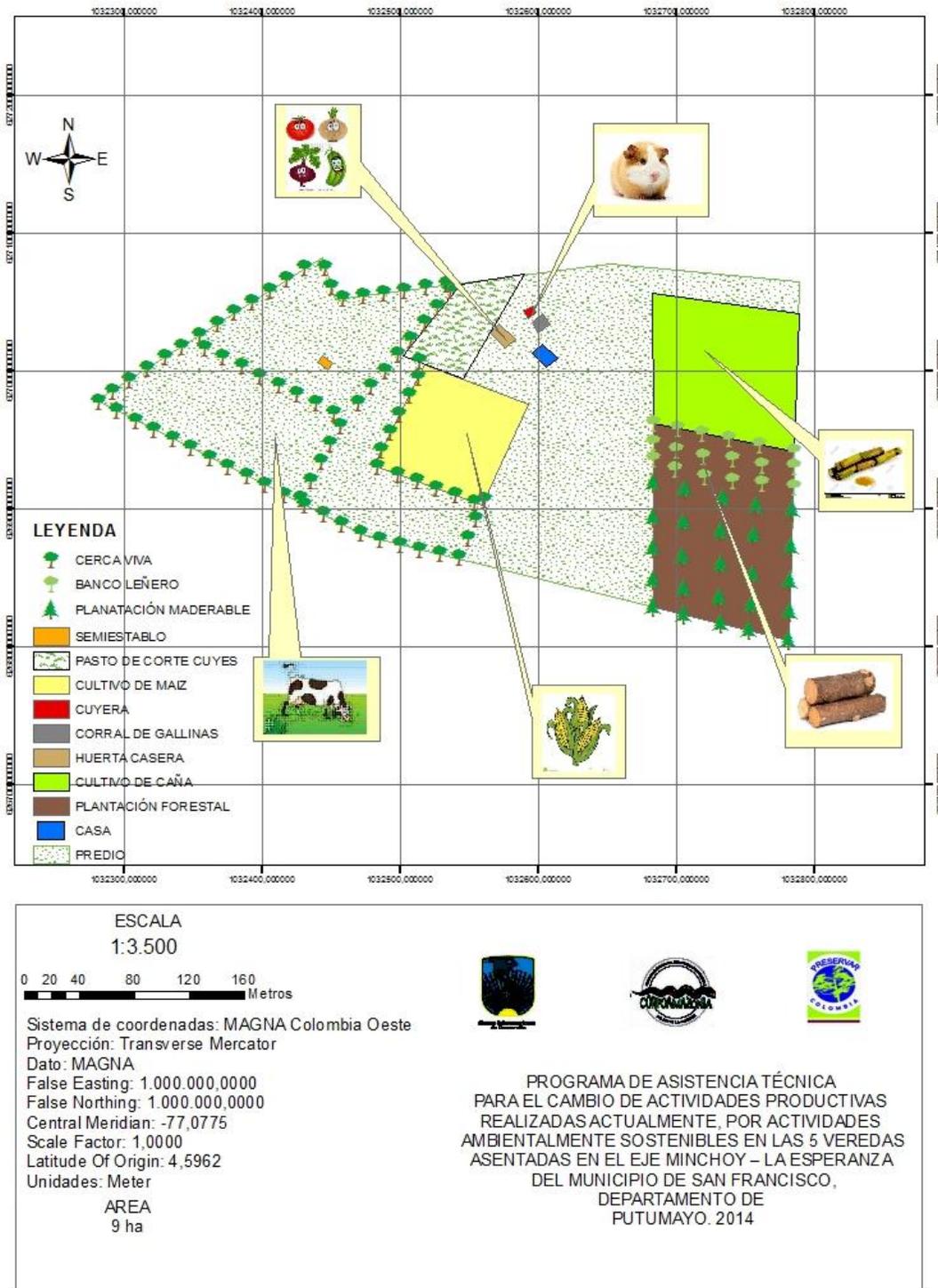
- Vereda La Esperanza

Tabla 27. Diseño agroforestal beneficiario Mauro Guerra.

Tipo de tenencia:	Propio.
Extensión:	7 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Drago ( <i>Crotón sp.</i> ). 800 m. Lineales. Distancias de 2 m. Número de plantas 400.
	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria sp.</i> ), Cedro ( <i>Cedrela montana L.</i> ), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata M.</i> ), Cascabel ( <i>Rubiaceae sp.</i> ), Encino ( <i>Weinmannia sp.</i> ), Tinto ( <i>Ilex sp.</i> ), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri H.</i> ), Guadua ( <i>Guadua angustifolia</i> ), Higuera ( <i>Ficus sp.</i> ). Área de establecimiento 1 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 1282.
	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp.</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ). Área de establecimiento 0.5 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 641.

Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 19. Diseño de finca beneficiario Mauro Guerra.



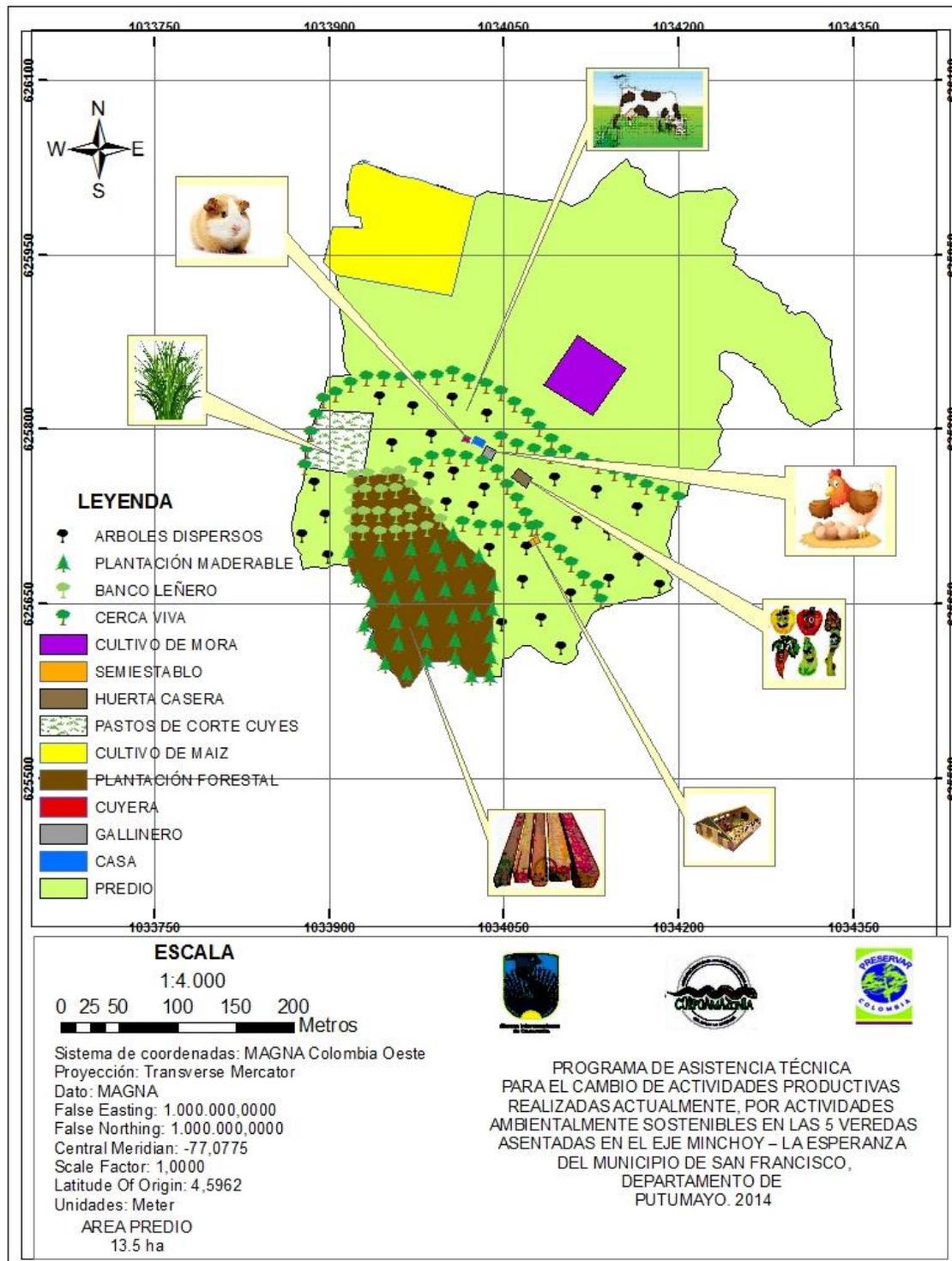
Fuente: Este estudio, 2014.

Tabla 28. Diseño agroforestal beneficiario Alveiro Zuluaga.

Nombre del predio:	Sacha Mate.
Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	6 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Drago ( <i>Crotón sp.</i> ). 800 m. Lineales. Distancias de 2 m. Número de plantas 400.
	Árboles dispersos con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Nacedero ( <i>Trichanthera gigantea</i> ), Yarumo ( <i>Cecropia sp.</i> ). 1 hectárea de establecimiento. Número de árboles 25.
	Árboles dispersos en cultivos con Níspero ( <i>Manilkara huberi</i> ), Naranja ( <i>Citrus sinensis</i> ), Mandarina ( <i>Citrus nobilis</i> ) y chirimoya ( <i>Annona chiremola</i> ), guaba ( <i>Inga sp.</i> ). 1 hectárea de establecimiento. Número de árboles 25.
	Plantaciones maderables con: Amarillo ( <i>Endlicheria sp.</i> ), Cedro ( <i>Cedrela montana L.</i> ), Aguacatillo ( <i>Persea cuneata M.</i> ), Cascabel ( <i>Rubiaceae sp.</i> ), Encino ( <i>Weinmannia sp.</i> ), Tinto ( <i>Ilex sp.</i> ), Cauchillo ( <i>Sapium marmieri H.</i> ), Guadua ( <i>Guadua angustifolia</i> ), Higuierón ( <i>Ficus sp.</i> ). Área de establecimiento 1 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 1282.
	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp.</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ). Área de establecimiento 0.5 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 641.

Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 20. Diseño de finca beneficiario Alveiro Zuluaga.



Fuente: Este estudio, 2014.

#### 6.3.5.4. Microrregión Bajo lejos

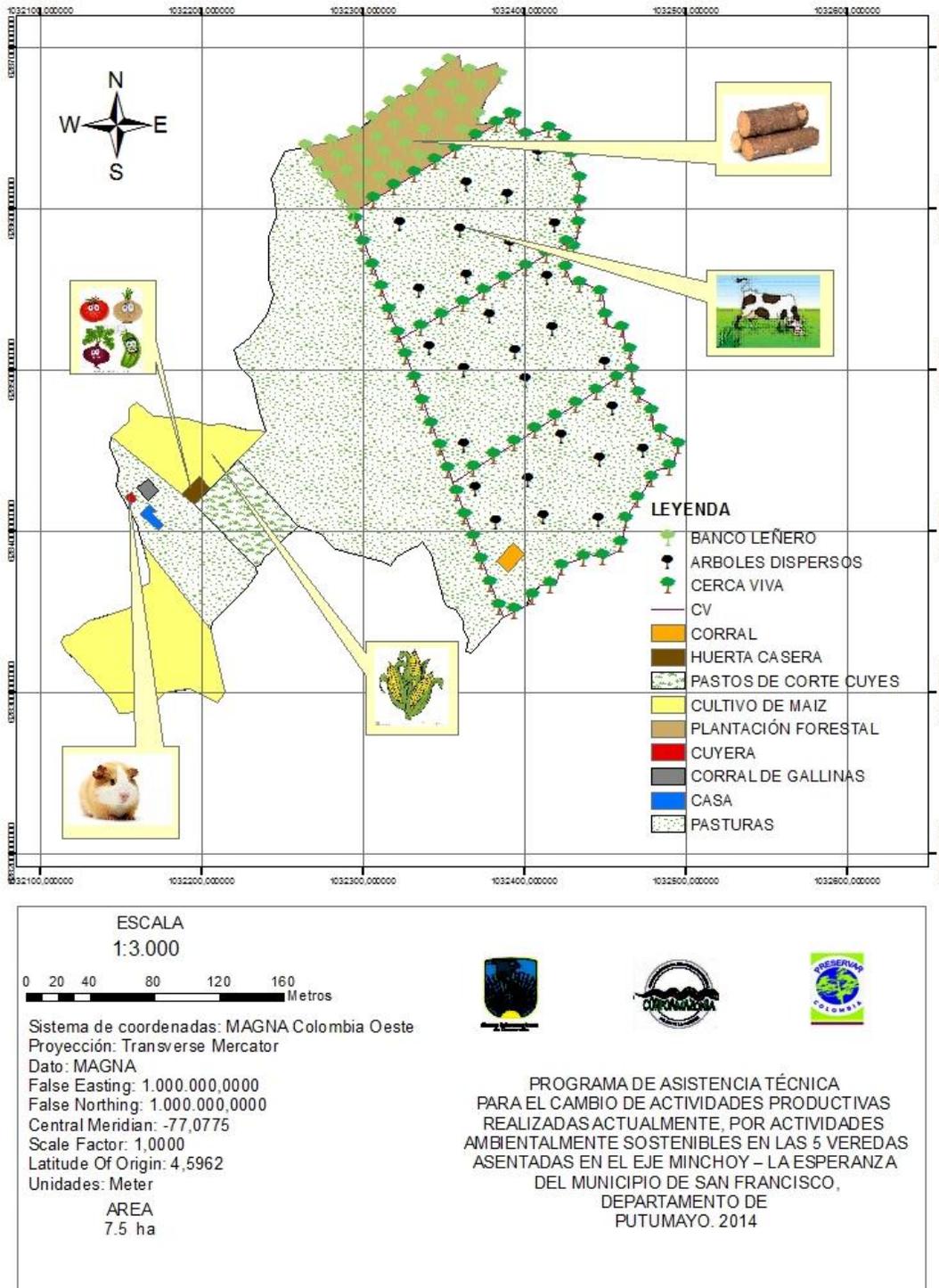
- Vereda Patoyaco

Tabla 29. Diseño agroforestal beneficiario Misael Santacruz.

Nombre del predio:	Sin nombre.
Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	5 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Drago ( <i>Crotón sp.</i> ).  800 m. Lineales. Distancias de 2 m. Número de plantas 400.
	Árboles dispersos con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Nacedero ( <i>Trichanthera gigantea</i> ), Yarumo ( <i>Cecropia sp.</i> ).  1 hectárea de establecimiento. Número de árboles 25.
	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp.</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ).  Área de establecimiento 0.5 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 641.

Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 21. Diseño de finca beneficiario Misael Santacruz.



Fuente: Este estudio, 2014.

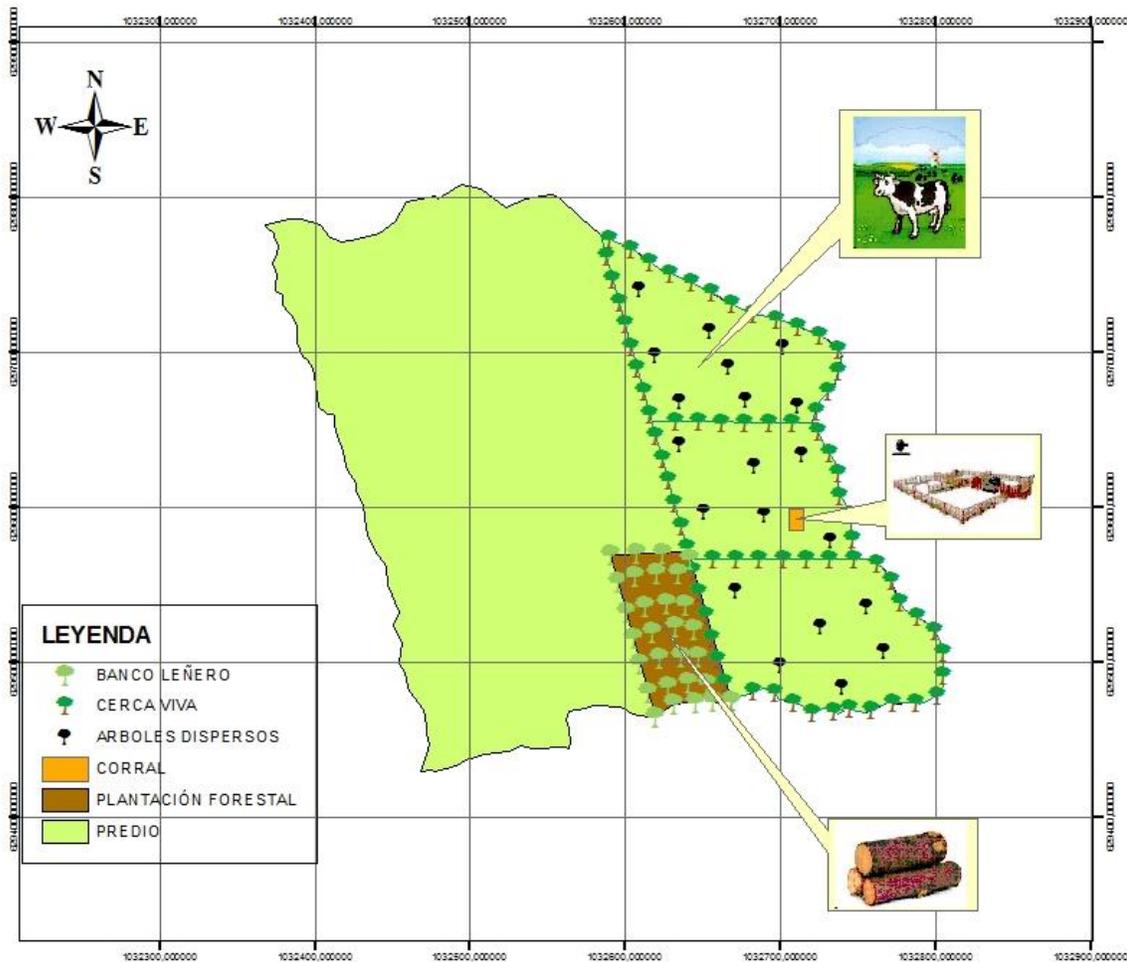
- Vereda Titango

Tabla 30. Diseño Agroforestal beneficiario Ángel Quinchoa.

Tipo de tenencia:	Propio
Extensión:	10 ha.
Subsistemas a implementar	Cercas vivas con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Drago ( <i>Crotón sp.</i> ). 800 m. Lineales. Distancias de 2 m. Número de plantas 400.
	Árboles dispersos en cultivos con Níspero ( <i>Manilkara huberi</i> ), Naranja ( <i>Citrus sinensis</i> ), Mandarina ( <i>Citrus nobilis</i> ) y chirimoya ( <i>Annona chiremola</i> ), guaba ( <i>Inga sp.</i> ). 1 hectárea de establecimiento. Número de árboles 25.
	Árboles dispersos con Chachafruto ( <i>Erythrina edulis</i> ), Nacedero ( <i>Trichanthera gigantea</i> ), Yarumo ( <i>Cecropia sp.</i> ). 1 hectárea de establecimiento. Número de árboles 25.
	Bancos dendroenergéticos con: Motilón ( <i>Hyeronima sp.</i> ), Arrayan ( <i>Myrcia sp.</i> ), Mayo ( <i>Tibouchina cf. Lepidota</i> ), Drago ( <i>Croton sp.</i> ), Mancha ropa ( <i>Vismia schultesii N.</i> ). Área de establecimiento 0.5 ha. Distancias de siembra 3 m. Número de árboles 641.

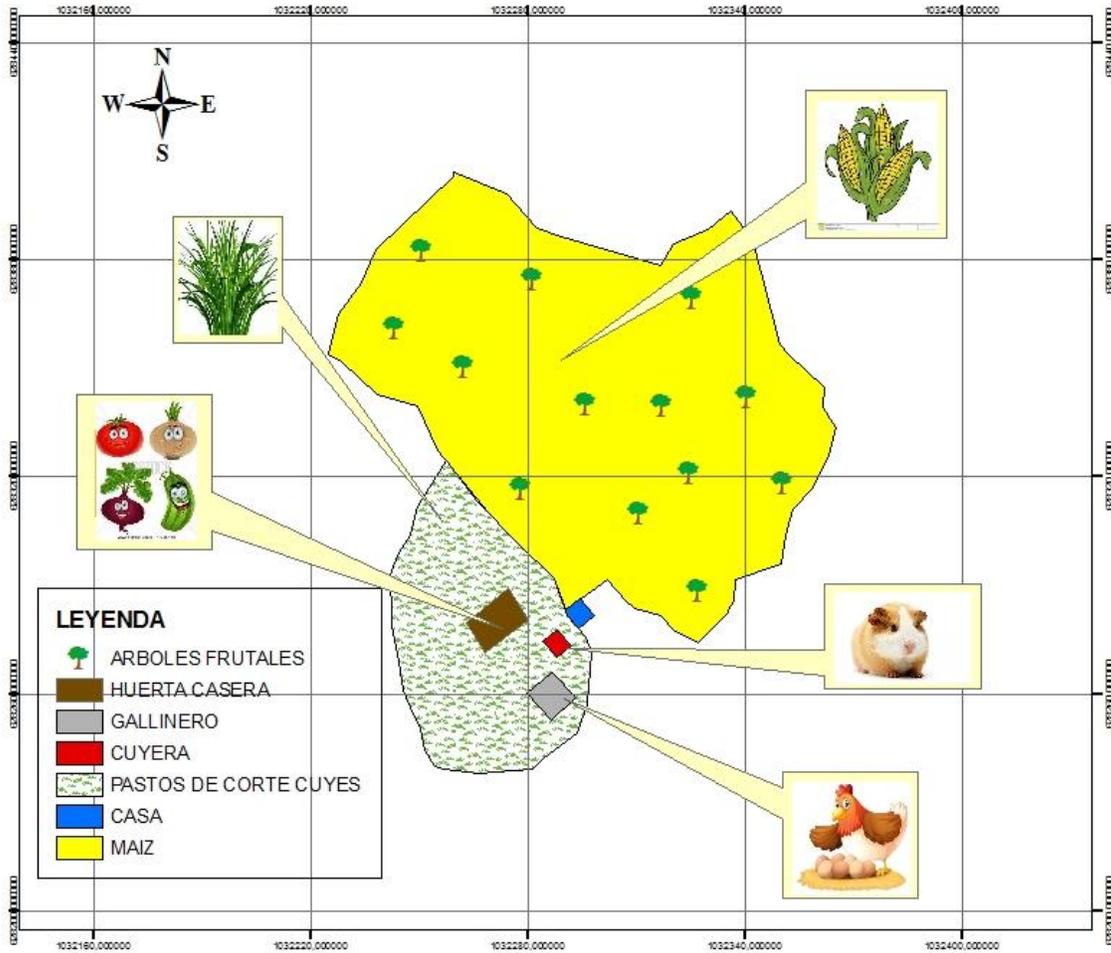
Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 22. Diseño de finca beneficiario Ángel Quinchoa, predio Nro. 1.



Fuente: Este estudio, 2014.

Imagen 23. Diseño de finca beneficiario Ángel Quinchoa, predio Nro. 2.



Fuente: Este estudio, 2014.

## 7. CONCLUSIONES

- El diagnóstico agroforestal en el eje Minchay-La Esperanza determina que los campesinos de la zona no realizan prácticas agroforestales asistidas, debido a factores influyentes como: ubicación, desconocimiento teórico y práctico sobre los beneficios de la implementación de sistemas agroforestales.
- Los arreglos agroforestales alternativos y priorizados en el proyecto se construyen mediante la participación y concertación con los beneficiarios así como las particularidades propias de la zona con respecto a las microrregiones.
- La planificación agroforestal en cada una de las fincas de las cinco veredas se implementa con el objeto de mitigar el impacto ambiental que generan los habitantes de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa.
- Los sistemas agroforestales diversifican los productos obtenidos en finca acorde a los bienes y servicios particulares de cada especie a implementar.

## **8. RECOMENDACIONES**

- El establecimiento de los sistemas agroforestales deben realizarse mediante el acompañamiento técnico y la transferencia de tecnología como talleres de capacitación, escuelas de campo y la metodología de extensión agropecuaria.
- La implementación de los arreglos agroforestales priorizados por microrregión necesitan la construcción de un análisis de costos acorde a los insumos requeridos y las cotizaciones respectivas a la fecha de establecimiento.
- El material vegetal necesario para la planificación agroforestal se debe propagar en la zona de trabajo mediante el establecimiento de germinadores y viveros locales.

## 9. BIBLIOGRAFIA

CORPOAMAZONIA. 2008. Plan Básico Ambiental y Social, Tomo III, Putumayo, Colombia. 28, 29,32-36, 40, 42-44 pág.

FONDO NACIONAL DEL AMBIENTE. (2007). Guía práctica para la instalación y manejo de plantaciones forestales. Hualgayoc, Cajamarca. 37 pág.

IGLESIAS, J.M. 1999. Sistemas de Producción Agroforestales. Conceptos y Definiciones. 287, 289 pág.

JIMÉNEZ, F. MUSCHLER, R. y KOPSELL, E. 2001. Funciones y Aplicaciones de Sistemas Agroforestales. Edición cuarta. Turrialba, Costa Rica. 6 pág.

KRISHNAMURTHY, L. y AVILA, M. 1999. Agroforestería Básica. Primera edición, México, D.F. México. 29 pág.

NOVA, G. Y CARO, F. M. (1991). Reforestación de microcuencas. Colombia. Servicio nacional de aprendizaje.

OSPINA A. 2006. Aportes Conceptuales, Metodológicos y Prácticos Para el Estudio Agroforestal. Primera edición, Asociación del Colectivo de Agroecología del Sur Occidente Colombiano. Cali, Colombia.39 pág.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL, 2016. Unidos por el Desarrollo. En: 15, 16 pág. consulta: julio 2016.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL, INTEGRADO Y SOSTENIBLE (PMASIS). 2009. Putumayo, Colombia. 101 pág.

ROMAHN, C. Y RAMÍREZ, H. (2010).Dendrometría. México. Universidad autónoma de Chapingo. 63 pág.

SEPÚLVEDA, SERGIO. 2002. Desarrollo Sostenible Microrregional: Métodos para Planificación Local. San José, Costa Rica. 36 pág.

SOMARRIBA, E. 2009. Planificación Agroforestal de Fincas. Primera edición, Turrialba, Costa Rica. 11 pág.