

**ACOMPañAMIENTO Y PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO
“PROTECCIÓN Y CONTROL DE ZONAS REGULADORAS Y USO EFICIENTE
DEL RECURSO HÍDRICO” EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN**

**Presentado por:
CATALINA BERMÚDEZ BASTIDAS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL
POPAYÁN
2011**

**ACOMPañAMIENTO Y PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO
“PROTECCIÓN Y CONTROL DE ZONAS REGULADORAS Y USO EFICIENTE
DEL RECURSO HÍDRICO” EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN**

**Presentado por:
CATALINA BERMÚDEZ BASTIDAS**

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PRÁCTICA
EMPRESARIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL**

**DIRECTOR:
JOSE FRANCO ALVIS GORDO
INGENIERO FORESTAL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL
POPAYÁN
2011**

Nota de aceptación:

El siguiente trabajo cumple con todos los requisitos propuestos por la Universidad y los jurados estipulados.

Juan Carlos Villalva. Jurado

Alexander Cabezas. Jurado

José Franco Alvis. Director

DEDICATORIA

Dedico este nuevo logro alcanzado a aquella persona a la cual nunca he tenido la oportunidad de agradecerle por todos sus sacrificios, la única persona que a pesar de todos los obstáculos e inconvenientes que se nos han presentado en la vida siempre ha estado a mi lado apoyándome, acompañándome y dándome muchas fuerzas para seguir luchando y poder salir adelante. Este nuevo triunfo es para y por mi mamá, ya que gracias a su constante amor, paciencia y algunas veces malgenio logro hacer de mi una persona de bien para mi familia, amigos y sociedad.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar infinitas gracias principalmente a DIOS por toda la sabiduría, paciencia, fe, esperanza, fuerza, etc. que me ha brindado durante toda mi vida para poder salir adelante y seguir luchando para obtener nuevos logros y alcanzar nuevas metas.

Mil gracias para el Ingeniero Franco Alvis por sus contantes consejos y todo el apoyo que me brindo durante el desarrollo de mi carrera, además para todos los profesores que durante mi carrera con sabiduría y paciencia se esforzaron por hacer de mi cada día una mejor persona.

Para mi papá y mamá mil gracias por estar a mi lado y apoyarme durante toda mi vida, ya que gracias a ustedes hoy soy lo que soy, para mis hermanos John y Jefferson por ser mi mayor motivo de inspiración y darme tantas fuerzas en los momentos más difíciles.

Gracias para el director de la UMATA el Dr. Plinio Sarria Villa, y a todas las personas de la UMATA por darme la oportunidad de poder demostrar mis capacidades, además por brindarme todas sus enseñanzas y consejos con los cuales estoy segura harán de mi una mejor profesional.

Infinitas gracias para mis amigos (Jennifer, Susan, Mary, Gina, Carlos y Javier), por toda su compañía, consejos y apoyo, y en especial para esa personita que desde hace ya un tiempo ha estado siempre pendiente de mí y mis cosas y me ha dado muchas fuerzas en los momentos más difíciles de mi vida y carrera, Ronald mil gracias.

Por último pero no menos importantes, gracias para mis compañeros (Liza, Diego, Andrés, David y Gabriel), con los cuales durante tantos años compartimos momentos buenos y malos y en los cuales pude encontrar un constante apoyo.

TABLA DE CONENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN.....	13
1. OBJETIVOS	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2 MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 UMATA	15
2.1.1 Unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria UMATA.	15
2.1.2 Funciones de la UMATA.	15
2.2 DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO (DRP)	16
2.2.1 Las ventajas del DRP son:	16
2.2.2 Entrevistas semiestructuradas..	17
2.2.3 Corte Transversal o Transepto.....	17
2.3 ASISTENCIA TÉCNICA	17
2.4 MICROCUENCA	17
2.5 SISTEMAS FORESTALES	18
2.5.1 Área forestal protectora productora.	18
2.5.2 Área forestal protectora.....	19
2.5.3 Área forestal productora.....	19
2.5.4 Cercas vivas..	19
2.6 SISTEMAS AGROFORESTALES (SAF).....	20
2.6.1 Sistemas silvoagrícolas	20
2.5.2 Sistemas silvopastoriles.....	21
2.5.3 Huertos mixtos.....	21
2.5.4 Sistema taungya.....	22
2.5.5 Ventajas de los sistemas agroforestales.	22
2.5.6 Limitaciones de la agroforestería.	23
2.6 REFORESTACIÓN.....	24
2.7 SILVICULTURA DE PLANTACIONES	25
2.7.1 Etapas en el proceso de la silvicultura.	25
2.8 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	26
2.8.1 Origen y tipo de las basuras. P	26
2.8.2 El compostaje o compost.....	27

2.8.3	Lombricultura.....	27
2.9	QUEMAS CONTROLADAS.....	27
2.9.1	Efectos negativos de las quemas controladas.....	28
2.10	LABRANZA MÍNIMA.....	29
2.10.1	Beneficios.....	29
2.11	HUMEDALES.....	29
2.11.1	Clases de humedales.....	30
2.12	SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	32
3	METODOLOGÍA.....	33
3.1	ÁREA DE ESTUDIO.....	33
3.1.1	Recepción de solicitudes.....	33
3.1.2	Adjudicación de solicitudes a los profesionales.....	33
3.1.3	Validación de las solicitudes recibidas.....	33
3.1.4	Verificación de la solicitud.....	34
3.1.5	Evaluación de la solicitud.....	34
3.1.6	Asistencia técnica.....	34
3.2	SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	34
3.3	CONFORMACIÓN DE GRUPOS.....	35
3.4	VERIFICACIÓN DE LOS GRUPOS.....	35
3.5	VALIDACION DEL GRUPO CONFORMADO.....	35
3.6	SELECCIÓN DE BENEFICIARIOS.....	36
3.7	EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	36
3.7.1	Talleres de capacitación teóricos y prácticos.....	36
3.7.2	Visita a predios.....	39
3.7.3	Entrega de insumos.....	40
3.7.4	Establecimiento de sistemas agroforestales (SAF) y alternativas de seguridad alimentaria.....	40
3.7.5	Seguimiento.....	41
4.	RESULTADOS.....	42
4.1	TALLERES DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL.....	42
4.1.1	Talleres de agricultura orgánica.....	42
4.1.2	Talleres de reforestación.....	43
4.1.3	Talleres de conservación del recurso hídrico.....	43
4.1.4	Talleres sobre uso racional del recurso hídrico.....	44
4.2	ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS SÉPTICOS.....	45
4.3	APOYO AL MEJORAMIENTO DE ACUEDUCTOS VEREDALES.....	46
4.4	INCENTIVOS FORESTALES A TRAVÉS DEL ESTABLECIMIENTO DE HUERTAS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	46
4.5	ESTABLECIMIENTO DE CERCAS VIVAS.....	48

4.6	ESTABLECIAMIENTO DE BOSQUE MIXTO	49
4.7	ESTABLECIMIENTO DE AISLAMIENTOS DE CUERPOS DE AGUA	50
5.	CONCLUSIONES.....	48
6.	RECOMENDACIONES.....	50
	BIBLIOGRAFIA	57

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Socialización del proyecto en la vereda La Tetilla.....	35
Figura 2 Visita a predios para análisis de situación en la Vereda Santa Ros.....	40
Figura 3. Entrega de insumos para aislamiento de cuerpos de agua.....	40
Figura 4. Entrega de kits agroecológicos.....	41
Figura 5. Seguimiento al establecimiento de cercas vivas en el humedal de la Vereda Alto Cajete.....	41
Figura 6. Construcción del lombricultor y compostaje en la vereda de Santa Rosa.....	42
Figura 7. Realización de talleres sobre reforestación en las veredas de Santa Rosa y Pueblillo.....	43
Figura 8. Taller sobre conservación del recurso hídrico en la vereda Santa Rosa.....	44
Figura 9. Visita a fuentes hídricas vereda Santa Rosa.....	45
Figura 10. Entrega del kit agroecológico.....	47
Figura 11. Comparación de actividades desarrolladas en la ejecución del Proyecto.....	47
Figura 12. Entrega de árboles para el establecimiento de cercas vivas en la vereda Alto Cajete.....	49
Figura 13. Entrega de árboles para el establecimiento de bosque mixto.....	50
Figura 14. Entrega de insumos para aislamiento de fuentes hídricas.....	51

Figura 15. Comparación de resultados obtenidos.....53

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Temas de talleres para realizar capacitación en diferentes veredas....	37
Cuadro 2. Especificaciones de los sistemas sépticos entregados en las veredas.....	46
Cuadro 3. Especies, y distancias de siembra del establecimiento de cercas Vivas.....	48
Cuadro 4. Especies, y distancias de siembra del establecimiento de bosque Mixto.....	50
Cuadro 5. Especies, y distancias de siembra del establecimiento de Aislamiento.....	52
Cuadro 6: resumen de árboles entregados.....	53

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A: formato de visita a predio ó asistencia técnica.....	61
Anexo B: formato de beneficiarios.....	62
Anexo C. Formato de charla en vereda.....	63
Anexo D: cuadro de resumen de resultados obtenidos.....	64
Anexo E: cuadro de veredas beneficiadas para el mejoramiento del acueducto veredal.....	67
Anexo F: cuadro de resumen de insumos entregados para aislamiento de cuerpos de agua.....	70
Anexo G: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Santa Rosa.....	72
Anexo H: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Alto Cajete.....	73
Anexo I: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Cajete.....	74
Anexo J: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Pueblillo.....	75
Anexo K: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Lomas de Comfacauca.....	75

INTRODUCCIÓN.

El agua, además de ser una sustancia imprescindible para la vida, por sus múltiples propiedades, es ampliamente utilizada en actividades diarias tales como la agricultura, la industria, el uso doméstico, entre otras, convirtiéndose en uno de los recursos más apreciados en el planeta. De ahí la importancia de conservar y mantener la calidad de las fuentes naturales, de manera que se garantice su sostenibilidad y aprovechamiento para las futuras generaciones.

El municipio de Popayán, con sus características agroecológicas, diversidad de recursos naturales, topografía y pluviosidad, se convierte en un escenario apto para una amplia gama de producción agrícola, pecuaria y forestal. Por parte de la Alcaldía Municipal en especial de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), ha existido un proceso en el cual se han orientado los esfuerzos hacia aprovechar esta realidad y dejar atrás la agricultura que contamina y deteriora por otra que enfoca la conservación de los recursos naturales en el marco de la producción de alimentos, agua, biodiversidad, oxígeno y belleza escénica.

Con el fin de fortalecer la conservación e incrementar las posibilidades del uso adecuado de los recursos de las microcuencas hidrográficas del sector rural del municipio, y así lograr la disminución del mal uso del agua, suelo, especies vegetales y animales, se enfoca el manejo de los recursos naturales en estas áreas a través del proyecto denominado “Protección y control de zonas reguladoras y uso eficiente del recurso hídrico” el cual se inscribió en los subprogramas de ampliación y sostenibilidad de coberturas de protección; implementación de sistemas de saneamiento básico; capacitación ambiental y fortalecimiento de los procesos de participación comunitaria; el cual durante el desarrollo de esta pasantía se ejecutó principalmente en las veredas de Alto Cajete, Cajete, El Paraíso y La Claridad.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Acompañar, apoyar y participar en el desarrollo de las actividades adelantadas en el proyecto denominado “Protección y control de zonas reguladoras y uso eficiente del recurso hídrico”, el cual se encuentra inscrito dentro del marco de programas y proyectos adelantados por la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria de Popayán (UMATA).

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apoyar el desarrollo de procesos de aislamientos de cuerpos de agua y reforestación de microcuencas para la protección y conservación de aquellas que son abastecedoras de acueductos veredales en el municipio de Popayán.

Participar y apoyar en los talleres de capacitación y concientización a la comunidad de la zona rural con el propósito de generar conciencia ambiental en el municipio de Popayán.

Acompañar los procesos que permitan el establecimiento de sistemas para el manejo de los residuos de la materia orgánica, tales como lombricultura, compostaje, biodigestores y sistemas sépticos.

Colaborar en el establecimiento de sistemas forestales y alternativas de seguridad alimentaria, en diferentes zonas del municipio de Popayán.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 UMATA

2.1.1 Unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria UMATA. Tiene como misión prestar el servicio de asistencia técnica directa rural de manera regular y continua a los productores agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros mediante la asesoría en la preinversión, producción y comercialización que garantice la viabilidad de las Empresas de Desarrollo Rural, las Empresas Básicas Agropecuarias que se constituyan en desarrollo de los programas de reforma agraria y en general, de los consorcios y proyectos productivos a escala de los pequeños y medianos productores agropecuarios, dentro de una concepción integral de la extensión rural. (UMATA, documento técnico 2007)

2.1.2 Funciones de la UMATA.

Identificar las necesidades de asistencia técnica agropecuaria de los pequeños y medianos productores del municipio.

Brindar asesoría en la identificación de la aptitud de los suelos, la selección del tipo de actividad productiva a desarrollar y en la planificación de las explotaciones.

Brindar asistencia técnica en la aplicación y uso de tecnologías y recursos adecuados a la naturaleza de la actividad productiva.

Asesorar en las posibilidades y procedimientos para acceder al financiamiento de la inversión.

Realizar la gestión de mercadeo y tecnologías de procesos, así como a los servicios conexos y de soporte al desarrollo rural, incluyendo la orientación y asesoría en la dotación de infraestructura productiva, promoción de formas de organización de productores, servicios de información tecnológica, de precios y mercados.

Asesorar en el mercado apropiado de los bienes producidos y en la promoción de las formas de organización de los productores. Establecer los mecanismos de coordinación entre las entidades del orden nacional, departamental y municipal a través del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria.

Promover y fomentar la conformación de organizaciones de pequeños productores rurales, el establecimiento de alianzas, asociaciones u otras formas asociativas, para efectos de acceder a los beneficios establecidos en la ley.

Enmarcar dentro de la noción de cadenas productivas, las acciones que se adelantan en materia de asistencia técnica directa rural teniendo en cuenta que la agricultura hace parte de un sistema de producción y de agregación de valor que tiene actividades y actores que van desde la provisión de insumos hasta el mercado y el consumo.

Transferir tecnología en lo relacionado con la defensa del medio ambiente y la protección de los recursos naturales renovables.

2.2 DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO (DRP)

Es un conjunto de técnicas y herramientas que permite que las comunidades hagan su propio diagnóstico y de ahí comiencen a auto gestionar su planificación y desarrollo. De esta manera, los participantes podrán compartir experiencias y analizar sus conocimientos, a fin de mejorar sus habilidades de planificación y acción. (Expósito, 2006)

El objetivo principal del DRP es apoyar la autodeterminación de la comunidad a través de la participación y así fomentar un desarrollo sostenible.

2.2.1 Las ventajas del DRP son:

Pone en contacto directo a quienes planifican, al personal técnico y de extensión con las personas de la comunidad y viceversa; todos participan durante todo el proceso del diagnóstico.

Facilita el intercambio de información y la verificación de ésta por todos los grupos de la comunidad.

El DRP como metodología apunta hacia la multidisciplinariedad. Es ideal para establecer nexos entre sectores, tales como: forestal, ganadería y agricultura, salud, educación y otros más.

Las herramientas del DRP se prestan muy bien para identificar aspectos específicos de género.

Facilita la participación tanto de hombres como de mujeres y de los distintos grupos de la comunidad.

Genera y provee información desde una perspectiva local.

2.2.2 Entrevistas semiestructuradas. Las entrevistas desempeñan un papel muy importante en el DRP. Se trata de una entrevista que se guía por 10-15 preguntas claves fijadas anteriormente. Esta herramienta facilita crear un ambiente abierto de diálogo y permite a la persona entrevistada expresarse libremente sin las limitaciones creadas por un cuestionario. La entrevista semiestructurada se puede llevar a cabo con personas claves o con grupos.

2.2.3 Corte Transversal o Transepto. El transepto perfila información sobre los diversos componentes de los recursos naturales, vida económica, viviendas, características de suelos, etc. Se realiza a través de una caminata lineal, que recorra un espacio geográfico con varias zonas de uso y recursos diferentes. A lo largo de la caminata se anotan todos los aspectos que surgen por la observación de los participantes en cada una de las diferentes zonas que se cruzan. Posteriormente se elabora un diagrama del transepto.

2.3 ASISTENCIA TÉCNICA

Es la asesoría dada mediante contrato de prestación de servicios incorporales, para la utilización de conocimientos tecnológicos aplicados por medio del ejercicio de un arte o técnica. Dicha asistencia comprende también el adiestramiento de personas para la aplicación de los expresados conocimientos. Se caracteriza por la transmisión de conocimientos a terceros.

2.4 MICROCUENCA

De acuerdo con Prada (2005), la microcuenca se define como “una pequeña cuenca de primer o segundo orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna,

incluyendo animales domésticos y silvestres. Desde el punto de vista operativo, la microcuenca posee un área que puede ser planificada por un técnico contando con recursos locales y/o un número de familias que pueda ser tratado como un núcleo social que comparte algunos intereses comunes (agua, camino, organización, etc.)”.

En la microcuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su área), sociales (relacionados a los patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores). Por ello, las acciones a desarrollarse en la microcuenca deben considerar todas estas interacciones.

La microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, buscando la sustentabilidad de los sistemas de producción, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y nutricional. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente). Ningún otro ámbito de acción que pudiera ser considerado (municipio, cantón, caserío, finca, asociación de productores, cooperativa, ruta o sector, etc.) guarda esta relación de forma tan estrecha y tangible (Cárdenas, 2006).

2.5 SISTEMAS FORESTALES

De acuerdo a lo estipulado en el Estatuto Forestal (1999), de la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), los sistemas forestales se clasifican de la siguiente manera:

2.5.1 Área forestal protectora productora. Zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o plantados para proteger los recursos naturales renovables especialmente el recurso hídrico y que además, puede ser objeto de actividades de producción sujetas necesariamente al mantenimiento del efecto protector.

2.5.2 Área forestal protectora. La finalidad exclusiva de estas áreas es la protección de suelos, aguas, flora, fauna, diversidad biológica, recursos genéticos u otros recursos naturales. A continuación se definen algunas áreas de protección:

Las zonas ubicadas paralelamente a los cauces de agua o en la periferia de los nacimientos y cuerpos de agua, en un área hasta de 100 metros a la redonda del nacimiento.

Una faja mínima de 30 metros de ancho, paralela a los niveles promedios, por efecto de las crecientes ordinarias, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos permanentes y temporales y alrededor de los lagos o depósitos naturales de agua.

Áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales, ecosistemas estratégicos, áreas de restricción de uso, nacimientos de cauces de ríos de acueductos municipales o veredales, áreas de recarga de acuíferos, distritos de conservación de suelos, sobre estas zonas no se debe realizar ninguna actividad humana.

2.5.3 Área forestal productora. Zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o plantados con el fin de obtener productos para comercialización o consumo.

2.5.4 Cercas vivas. La siembra de árboles o arbustos, para dividir los potreros cercar las fincas, es una práctica tradicional, en América Central. Esta práctica tiene diferentes nombres, según el lugar: cercas vivas, setos vivos, postes vivos, estacas vivas, etc. En los últimos años, se empezó a valorar las ventajas económicas y ecológicas de las cercas vivas.

Estas consisten en sembrar líneas de árboles y/o de arbustos como soportes para el alambre de púas o liso, siguiendo los límites de una propiedad o marcando las divisiones entre parcelas según los diferentes usos del suelo (cultivos anuales o perennes, potreros, bosques, etc.).

En términos económicos, las cercas vivas son más baratas (13%) y duran mucho más que las cercas muertas, lo que representa un ahorro de dinero importante, a mediano plazo. Las cercas vivas producen forraje para la alimentación animal. Además, son una fuente de productos maderables (como madera, postes y leña), y frutas que pueden ser consumidos en la finca y/o vendidos en el mercado.

En términos ecológicos, la siembra de cercas vivas es una manera de obtener madera sin talar más los pocos bosques que nos quedan. También, están asociadas con la protección y mejoramiento del suelo, con mejor calidad del aire (secuestro de carbono) y mayor presencia de animales silvestres (ardillas, pájaros, pizotes, venados, murciélagos, etc....) e insectos (mariposas) en las fincas.

2.6 SISTEMAS AGROFORESTALES (SAF)

Es un método del uso de la tierra que combina la utilización de los árboles (para sus productos y servicios) con los cultivos agrícolas y los animales (Ospina, 2006).

Los sistemas agroforestales funcionan en varios pisos (árboles-arbustos-plantas anuales) por lo que se aprovecha mejor el espacio y suelo, en comparación con el sistema agrícola o pastoril. (Navia, 2005)

A su vez del SAF el agricultor puede obtener gran diversidad de productos (alimentos, leña, madera, forraje, etc.) mayores que la cosecha agrícola o la ganadería.

De acuerdo a Ospina (2006), los sistemas agroforestales se clasifican de la siguiente manera:

2.6.1 Sistemas silvoagrícolas. La combinación de árboles con cultivos, sean permanentes o de ciclo corto, es una de las formas de agrosilvicultura mas generalizadas en los trópicos. (Vélez, et al, 2006)

Las funciones de los árboles, asociado con los cultivos múltiples son:

Protege el cultivo contra las variaciones del clima, al conservar la humedad del aire y reducir la temperatura.

Le ofrece sombrío en zonas con épocas secas prolongadas y con fuerte incidencia de los rayos solares.

Le mejora fertilidad por el reciclaje de nutrientes. La fijación de nitrógeno y/o aporte de la materia orgánica.

Con su follaje y raíces, protegen el suelo de la erosión y favorecen la infiltración del agua.

Con su sombra contribuye al control de malezas.

Además los árboles asociados ofrecen al agricultor productos adicionados como: madera y leña, forraje, frutos y ayudan a polinizar el cultivo a través de los insectos que abriga

2.5.2 Sistemas silvopastoriles. De acuerdo a Giraldo (2008), consiste en la combinación de árboles y/o arbustos con pastos y animales.

La función de los árboles en las praderas es múltiple:

Permite la protección y mejoramiento del suelo, en especial en áreas de ladera.

Cuando se plantan árboles espaciados, caso de leguminosas, la cantidad de pastos que crece cerca del árbol es mayor que a pleno sol, por el aporte de nutrientes (N, P, y materia orgánica) y de humedad. Además la calidad del pasto es mejor al contener más proteínas y menos fibra. Los árboles intercalados con los pastos pueden ser una fuente de forraje para los animales, tanto por su follaje como por sus frutos.

Permite reducir el sobre pastoreo y la degradación del pasto.

Permite mantener los animales en épocas de escasez de pasturas. La presencia de los árboles en los potreros protege a los animales del sol. Esta protección mas el forraje, mejoran el engorde y hasta la producción de leche de los animales.

2.5.3 Huertos mixtos. Consiste en la agrupación de árboles frutales y de uso múltiple, con cultivos de ciclo corto, cultivos forrajeros y crianza de animales, establecidos sin orden aparente alrededor de la casa.(Benavides, 2007)

Se ubican en pequeñas áreas utilizadas de manera muy intensa para las necesidades de la familia y aún para la comercialización.

Se les conoce también “huertos caseros” o “huertos familiares” y se componen de una gran diversidad de especies. (20 a 500)

Al crecer el huerto puede presentar varios pisos:

Piso bajo: compuesto por especies herbáceas como la batata, maíz, frijol, y la junca; extendiéndose hasta 3 mts de altura.

Piso medio: con árboles de porte bajo, 3 a 10 mts., tales como cítricos, guayabos, cacao, tomate de árbol, etc.

Piso alto: con árboles grandes, hasta de 25 mts, como aguacates, nogal, árboles de sombra y maderables.

Piso emergente: con árboles muy grandes, 15 30 mts que sobresalen de las copas como cocotero y palmeras.

2.5.4 Sistema taungya. Consiste en el establecimiento de cultivos agrícolas durante el desarrollo de los primeros años de una plantación forestal.

Según Montagnini (2005), su función principal es la producción de maderas ordinarias o finas asociadas con cultivos transitorios para autoconsumo y/o comercialización durante las fases iniciales de desarrollo de los árboles. Otras funciones son la acumulación de CO₂, liberación de oxígeno, cobertura permanente del suelo, generación de empleo rural.

2.5.5 Ventajas de los sistemas agroforestales. La presencia de los árboles origina algunas características que favorecen la productividad de los sistemas agroforestales. (Mueschler, 2006)

Las ventajas biológicas son las siguientes: captura una mayor cantidad de energía solar, mejora la utilización del espacio vertical; se simulan los modelos ecológicos naturales en su forma y estructura, mayor resistencia contra las condiciones adversas de precipitación pluvial, se reducen los daños causados por los vientos fuertes y las gotas de lluvia con gran energía cinética, se tornan al suelo mayores cantidades de materia orgánica, mayor eficiencia en el reciclaje de los nutrientes, mejoramiento de la estructura del suelo, facilitando la percolación del agua, se presentan menos problemas de malezas, gracias a la reducción de luz, los árboles detienen la erosión especialmente en laderas, manipulación del estrato arbóreo a través de la poda, lo que constituye una herramienta para un mejor control de los procesos fenológicos, promueve mayor diversidad de la fauna a través de la

creación de nichos, diversidad vegetal, y su arreglo espacial, pueden evitar la proliferación de insectos.

Ventajas sociales y económicas: se obtienen beneficios económicos de los árboles que satisfacen necesidades de leña, postes varas, madera de aserrío, ciertas frutas, etc.

La madera constituye un capital estable y seguro para resolver necesidades inmediatas, se reduce la dependencia asociada a los monocultivos, principalmente: fluctuaciones de mercado, explosiones de plagas, dificultad para adquirir fertilizantes, pesticidas, maquinaria y/o equipo.

Las inversiones económicas asociadas al establecimiento de los árboles cosechables pueden ser reducidas considerablemente gracias a los beneficios obtenidos en los cultivos anuales durante los primeros años del crecimiento de los árboles. La presencia de los árboles por lo general reduce los costos de control de malezas, a demás favorece la vida silvestre de la cual se puede obtener proteínas.

2.5.6 Limitaciones de la agroforestería. Aunque la agroforestería tiene muchos beneficios también existen algunas limitaciones entre las principales están (Romero, 2008):

Competencia de los árboles y arbustos con los cultivos y pastos: los árboles pueden afectar la producción de los cultivos cercanos., ejemplo: árboles, arbustos de copa amplia pueden influir negativamente en la siembra que proyectan y con las raíces que invaden los terrenos, compitiendo por agua, luz y nutrientes con cultivos y pastos. Esta limitación se puede resolver con una buena selección de especies y manejo adecuado.

Perdida de espacio para los cultivos: los árboles ocupan un espacio a expensas del espacio para los cultivos. Hay que escoger bien la especie para que la producción agrícola sea mayor a la obtenida sin protección de árboles.

Dificultades para el libre pastoreo: los árboles con potrero compiten con el ganado y pueden ser comidos o deformados por el ganado. Debe planificarse bien la época del pastoreo y la carga animal.

Árboles y arbustos como hospederos de plagas y enfermedades: algunas especies forestales pueden ser hospederas de hongos e insectos dañinos que

atacan los cultivos. También las aves silvestres pueden utilizar los arbustos para refugiarse o hacer nidos; consumiendo los productos en épocas de cosecha.

Aumento de la demanda de obra: en algunos casos, la presencia de los árboles implica más trabajo, como para la plantación o la poda de ramas y raleos. Por lo tanto es importante tener en cuenta este aspecto en el diseño de una práctica agroforestal. Los mayores ingresos por la presencia de árboles puede compensar en mayores costos de mano de obra.

2.6 REFORESTACIÓN

La reforestación es una operación en el ámbito de la silvicultura destinada a repoblar zonas que en el pasado estaban cubiertas de bosques, que han sido eliminados por diversos motivos como pueden ser (Álvarez, 2008): explotación de la madera para fines industriales y/o para consumo como plantas, ampliación de la frontera agrícola o ganadera, ampliación de áreas rurales o urbanas.

La reforestación puede estar orientada a mejorar el desempeño de la cuenca hidrográfica, producción de madera para fines industriales, crear áreas de protección para el ganado, en sistemas de producción extensiva, crear barreras contra el viento para protección de cultivos, frenar el avance de las dunas de arena, proveer madera para uso como combustible doméstico, crear áreas recreativas.

De acuerdo a Lamprecht (2005), para la reforestación pueden utilizarse especies autóctonas (que es lo recomendable) o especies importadas, generalmente de crecimiento rápido.

Las plantaciones y la reforestación de las tierras deterioradas y los proyectos sociales de siembra de árboles producen resultados positivos, por los bienes que se producen y por los servicios ambientales que prestan.

Si bien se puede decir que la reforestación en principio es una actividad benéfica, desde el punto de vista del medio ambiente, existe la posibilidad que también produzca impactos ambientales negativos

2.7 SILVICULTURA DE PLANTACIONES

Silvicultura es la ciencia destinada a la formación y cultivo de bosques. Podríamos afirmar que es una ciencia hermana de la agricultura, diferenciándose de ésta en varios aspectos, uno de los cuales se dice que es la relación con el tiempo de espera para la cosecha: en tanto la agricultura obtiene sus frutos o cosechas en meses, la silvicultura las obtiene después de muchos años (Musalem, 2005).

Una de las principales etapas de la silvicultura es la formación del bosque. Este proceso se realiza mediante rigurosos procesos de selección de semillas y mejoramiento genético, todo lo cual se obtiene desde los árboles que presentan las mejores características de forma, altura y estructura, más otras propiedades de interés forestal (Musalem, 2005).

2.7.1 Etapas en el proceso de la silvicultura.

Semilla: una de las principales etapas de la silvicultura lo constituye la formación del bosque. Esta se realiza a través de un proceso de selección de semillas y mejoramiento genético, buscando los árboles de las mejores características de: forma, altura, estructura y otras propiedades de la madera de interés forestal. En la actualidad, la tecnología ha avanzado a la línea de la clonación de individuos a través de la técnica de micropropagación vegetativa.

Vivero: es un lugar físico apropiado para obtener plantas a partir de semillas. Las plantas posteriormente serán trasladadas a los lugares definitivos donde se establecerán los bosques, mediante el uso de la técnica de plantación. El vivero es un lugar que debe reunir una serie de requisitos técnicos: su topografía debe ser plana, debe poseer abundante agua, sobre todo en el período estival, entre otros. La producción de plantas de óptima calidad tiene un efecto decisivo en la posterior formación del recurso forestal. Ella asegura una mayor resistencia a factores adversos (suelo, clima, plagas) y posibilita la obtención de productos del bosque en rotaciones más cortas, en mayores volúmenes y con mejores características de densidad, apariencia y resistencia físico-mecánica.

Plantación: es el establecimiento de las plantas producidas en vivero en el lugar definitivo donde se formará el bosque. Esta actividad se lleva a cabo de preferencia durante el período invernal, aprovechando que la planta se encuentra en dormancia y el suelo presenta un alto contenido de humedad. El establecimiento de plantaciones va acompañado de actividades de preparación

de suelos (mejora la captación de nutrientes y humedad), como también avanzadas técnicas de control de malezas y fertilización de los suelos, lo que facilita el crecimiento de los árboles. Las plantaciones forestales se realizan mediante la participación de gran número de trabajadores capacitados y competentes.

Se denomina manejo forestal a ciertas intervenciones silviculturales. Entre las más habituales están los raleos y podas. Los raleos consisten en la extracción de los ejemplares defectuosos o suprimidos, a fin de mejorar la provisión de nutrientes del suelo y radiación solar a los árboles de mejores características. Esto permite la obtención de trozos (troncos) de mayor diámetro y de mejor forma. Con las podas, las que consisten en la eliminación parcial de las ramas inferiores de los árboles, se asegura la obtención de madera libre de nudos, la cual es altamente cotizada en los mercados internacionales.

Cosecha forestal: es una de las actividades de la silvicultura y consiste en la corta de los árboles adultos mediante técnicas adecuadas y personal capacitado, para hacer llegar la madera en las condiciones requeridas por los centros industriales, y de esta manera satisfacer las necesidades de las personas. En sectores de topografía fuerte se utilizan para la cosecha de bosques normalmente torres de maderero; en sectores con menores pendientes se usa maquinaria especializada como harvester, apoyados por motosierristas previamente capacitados y certificados para acreditar su competencia. Una vez que los árboles son cosechados (volteados), los trozos son trasladados a canchas de acopio, donde posteriormente y vía camión, son enviados a los distintos centros de consumo de madera, para ser transformados en miles de productos diariamente utilizados en la vida diaria. No podríamos imaginar nuestra vida sin la madera. Después que los árboles son cosechados, inmediatamente en el próximo invierno se reforesta el mismo terreno.

2.8 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.8.1 Origen y tipo de las basuras. Por su origen, los residuos sólidos o basuras se clasifican en: domiciliarios, comerciales, industriales, de servicios, agrícolas y municipales.

Los residuos más abundantes son líquidos y sólidos, pero también existen desechos en forma de gas. Los residuos sólidos se caracterizan por tener forma

definida, como cartón, papel, envases, plumas, cáscaras de frutas, muebles viejos, por citar unos pocos ejemplos (Flórez, 2005).

Los tipos de residuos sólidos se clasifican en tóxicos, peligrosos y no tóxicos.

Los residuos sólidos tóxicos y peligrosos requieren un manejo especial.

2.8.2 El compostaje o compost. Es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos). Este es un producto negro, uniforme, granulado, sin restos gruesos. Es un abono excelente para la agricultura debido a que contiene calcio y otros nutrientes de vital importancia para las plantas, además es un fertilizante excelente de los suelos ya que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión y la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas (Mendoza, 2008).

2.8.3 Lombricultura. Es una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo, recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz (Mendoza, 2008).

Se trata de una interesante actividad zootécnica, que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola.

La técnica de la lombricultura es una eco-técnica sencilla, viable y productiva que toma las cualidades biológicas y fisiológicas de las lombrices para potenciar la descomposición aeróbica de la materia orgánica y producción de un abono natural parecido al humus, suave al tacto, de agradable olor, atóxico para los vegetales y excelente mejorador de suelos.

2.9 QUEMAS CONTROLADAS

Es una forma de utilizar el fuego dentro de límites establecidos, para realizar limpieza y eliminación de residuos vegetales o para la preparación de terrenos para nuevos cultivos. (CRC documento técnico, 2007)

Esta se realiza recogiendo las malezas, residuos de cosechas o desmonte y se ubican dentro del terreno donde se va a realizar la quema.

Se elaboran franjas, cortafuegos o rondas alrededor del terreno, si es posible se humedece el cortafuego antes y durante el tiempo del que dure la quema.

A demás se deben realizar plateos o limpieas alrededor de los árboles que no se quieran quemar.

2.9.1 Efectos negativos de las quemas controladas.

Perdida de animales y microorganismos: las altas temperaturas provocan la muerte de pequeños organismos que hacen parte de la vida del suelo y mejoran su calidad, además son controladores naturales de plagas.

Al realizar las quemas se destruye el hábitat de animales silvestres que ocupan un lugar importante en el proceso de reproducción y conservación de la vegetación.

Perdida de vegetación: con la tala, tumba y quema de la vegetación desaparecen los animales que viven en ella y se alteran los procesos naturales del ecosistema.

La vegetación afectada no puede regenerarse por sí sola, se debilita y queda expuesta al ataque de enfermedades o plagas.

Deterioro del suelo: al quemar el suelo queda desnudo perdiendo su humedad, se reseca, endurece y el agua lluvia no penetra en él. Las quemas ocasionan la disminución de materia orgánica y esto hace que se pierda la fertilidad del suelo.

Al quedar sin vegetación, el suelo pierde su protección natural y al tener contacto directo con la lluvia se aumenta la escorrentía y el potencial de erosión, produciendo deslizamientos, avalanchas e inundaciones.

Disminución o pérdida de fuentes de agua: la lluvia al lavar las cenizas de una zona quemada, arrastra materiales dañinos a los ríos contaminándolos, matando los peces y otras vidas acuáticas.

Al desaparecer la vegetación no habrá regulación de caudales, aumenta la evaporación y durante las épocas de verano las corrientes de agua disminuyen o se secan

2.10 LABRANZA MÍNIMA

La siembra directa, labranza de conservación, labranza cero o siembra directa sobre rastrojo, es un sistema de conservación que deja sobre la superficie del suelo el rastrojo del cultivo anterior. No se realiza movimiento importante de suelo, excepto el movimiento que efectúan los discos cortadores de los abresurcos de la sembradora al abrir una angosta ranura donde se localizará la semilla.

2.10.1 Beneficios. La labranza cero es una respuesta a la caída del contenido de materia orgánica en suelos agrícolas sometidos a la labranza convencional. El objetivo es remover lo menos posible el suelo, disminuir los ciclos de oxigenación intensos de la materia orgánica y, por ese medio, evitar la destrucción de la misma.

No obstante, el arado de los suelos es una eficaz herramienta de eliminación de malezas, o plantas indeseable. Con la labranza cero, estas deben ser eliminadas por medios químicos, de modo que exigen el uso masivo de herbicidas.

Por otro lado, también exige aportes extras de nitrógeno en forma de fertilizantes.

Inesperadamente, la labranza cero también resultó una buena respuesta a la erosión en suelos particularmente expuestos a la misma, especialmente los suelos arenosos, que sufran habitualmente erosión por el viento. También se benefician de esta técnica los suelos con fuertes pendientes, que suelen sufrir erosión por el agua superficial.

Por último, en ciertas zonas húmedas, se utiliza esta tecnología porque permite acceder a los suelos anegadizos poco después de lluvias, en periodos en que, después de haber sido arados, resultarían lodazales, en que las maquinas no lograrían desplazarse.

En casos extremos, la labranza cero ha llegado a regenerar suelos erosionados.

2.11 HUMEDALES

Ecosistema intermedio entre los de los ambientes permanentemente inundados (lagos o mares) y los de los ambientes normalmente secos; son las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua en general, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas

o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 metros. Muestran una gran diversidad de acuerdo con su origen, localización geográfica, régimen acuático y químico, vegetación dominante y características del suelo o sedimentos. Puede existir así mismo una variación considerable en un mismo humedal y entre otros diferentes pero cercanos unos de otros, formando no sólo ecosistemas distintos, sino paisajes totalmente diferentes (Camargo, 2009).

Actualmente existe una gran conciencia de la necesidad de conservar los humedales, de forma que su futuro se ha transformado en una cuestión internacional (la Convención de Ramsar de 1971 vela por ello) que necesita de una información, una política y una actuación global. Aunque los humedales constituyen menos del 6% de la superficie del planeta aportan, desde el punto de vista ecológico, el mayor porcentaje de la productividad biológica mundial y poseen un papel crítico en la regulación de los recursos hídricos.

Las interacciones de los componentes físicos, biológicos y químicos de un humedal, tales como suelos, agua, plantas y animales, posibilitan a estos ecosistemas el realizar las siguientes funciones (Camargo, 2009): almacenamiento de agua, protección contra tormentas y mitigación de inundaciones, estabilización de la línea de costa y control de la erosión, así como de las condiciones climáticas locales, recarga y descarga de acuíferos subterráneos, purificación del agua, retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes

Entre los valores o usos que pueden proporcionar los humedales destacan el suministro de agua, la pesca, las actividades agrícolas (arrozales), el pastoreo, la producción de leña, los recursos energéticos (turba y leña), los recursos de flora y fauna silvestres, así como las actividades de recreo y el turismo.

2.11.1 Clases de humedales.

Pantanos: los pantanos y zonas pantanosas son áreas de vegetación inundadas. Las zonas pantanosas de agua dulce pueden situarse en las orillas de un río o en las llanuras de inundación. Otras pueden encontrarse en los márgenes de lagos o en depresiones cenagosas.

Manglar: los manglares son el tipo de vegetación de las desembocaduras de los ríos o de las zonas costeras, de forma que el agua que inunda las raíces (y, en ocasiones, los troncos y las copas) de los árboles con la subida de la marea es

salobre o salada. Las especies que crecen en los manglares pertenecen a diferentes familias, pero todas ellas están adaptadas a este medio. Los manglares son muy frecuentes en las zonas tropicales y ecuatoriales.

Marismas: en las marismas la vegetación dominante es herbácea. Las marismas de agua dulce bordean las márgenes de numerosos lagos y corrientes de agua, y pueden formarse en cualquier depresión poco profunda en que se acumule agua. En una marisma las hojas y brotes de las plantas se mantienen por encima de la superficie del agua. Las marismas pueden estar cubiertas de agua todo el año o ser estacionales. Las marismas pueden desarrollarse en agua salobre o salada, al igual que los pantanos. Las marismas saladas de la zona templada son de los ecosistemas más productivos de la Tierra. Desempeñan un papel importante en las cadenas alimentarias de las áreas costeras; muchos de los peces y moluscos se reproducen en las marismas. Casi todas las marismas saladas se encuentran junto a las costas, pero algunas se forman tierra adentro, especialmente en zonas desérticas.

Turberas: las turberas son humedales en los que se desarrolla la turba, restos parcialmente descompuestos de musgo y otras plantas. Por el contrario, los suelos sobre los que se forman las zonas pantanosas y las marismas se componen de minerales con una mayor o menor proporción de humus orgánico mezclado. Los humedales desarrollados sobre turba son especialmente frecuentes en las frías y húmedas regiones boreales con un alto nivel freático y drenaje insuficiente. En las turberas, el género *Sphagnum* y otras especies de musgo son la vegetación dominante. Como las turberas están anegadas por el agua, principalmente procedente de la lluvia, son por lo general áreas poco fértiles por lo que algunas plantas completan su dieta atrapando y digiriendo insectos. Los pantanos, con sus juncos, hierbas y arbustos, se mantienen húmedos mediante filtraciones del agua subterránea, corrientes de agua y manantiales y son más fértiles que las turberas.

Otro grupo es el de los construidos por el ser humano, como estanques, embalses, graveras abandonadas, azudes, canales y acequias, que por la flora y la fauna que sustentan también merecen ser considerados como humedales. Un claro ejemplo lo constituyen las graveras abandonadas en zonas próximas a los ríos en donde el nivel freático ha permitido la inundación del vaso de la explotación y que se convierten en importantes zonas de invernada o de cría de especies acuáticas

2.12 SEGURIDAD ALIMENTARIA

La seguridad alimentaria es un concepto dinámico, pues ha variado con el tiempo, haciéndose cada vez más completo. También tiene distintas definiciones de trabajo, acuñadas y promovidas por instituciones o países. Existe una definición global, oficializada unánimemente por los Jefes de Estado y de Gobierno de los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) durante la Cumbre Mundial de la Alimentación (1996). La definición adoptada indica que existe seguridad alimentaria "Cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a los alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfagan sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida sana y activa".

3 METODOLOGÍA.

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

La población favorecida durante el desarrollo de este proyecto, con la cual se pretendía lograr los objetivos propuestos en este trabajo de grado, correspondió a los habitantes de la zona rural del municipio de Popayán, la cual está conformada básicamente por campesinos, comunidades de la etnia negra y grupos indígenas.

El proyecto protección y control de zonas reguladoras y uso eficiente del recurso hídrico se formuló para dar cumplimiento al plan de desarrollo y se inscribe en los subprogramas de Ampliación y sostenibilidad de coberturas de protección; Implementación de sistemas de saneamiento básico; Capacitación ambiental y fortalecimiento de los procesos de participación comunitaria. Las actividades del proyecto que se llevaron a cabo para cumplir los subprogramas ya descritos se articularon para la ejecución del plan operativo anual donde se planifican las veredas a impactar según criterios ecológicos y de impacto social.

La siguiente metodología responde a los procedimientos llevados dentro del proceso de gestión agroambiental liderado por la UMATA (MECI 2010):

3.1.1 Recepción de solicitudes. Donde el grupo de personas o comunidades que se encontraban interesadas en los proyectos que se desarrollan en la UMATA realizaban la solicitud y especificaban el tema de interés, agropecuario o ambiental, además las necesidades prioritarias de la comunidad o grupo. La solicitud debía estar aprobada por el presidente de la Junta de Acción Comunal (JAC) y ser un grupo no menor de diez personas, la cual se debía comunicar mediante un oficio al Jefe de la Unidad radicándolo en archivo general.

3.1.2 Adjudicación de solicitudes a los profesionales. En uso de sus atribuciones, el jefe de la UMATA hace entrega a cada uno de los profesionales las solicitudes dependiendo del perfil de la misma, teniendo en cuenta el proyecto que lidera cada uno de ellos.

3.1.3 Validación de las solicitudes recibidas. El profesional atiende la solicitud, y posteriormente se diligencia el formato de registro de solicitudes por parte de la Unidad.

3.1.4 Verificación de la solicitud. Evalúa si el servicio es de competencia de su dependencia y si se tienen los recursos humanos, físicos y logísticos para prestar el servicio. Cualquiera que sea la decisión se tramita la respectiva carta de respuesta a la solicitud.

Si no existe la capacidad para prestar el servicio se le comunica al solicitante o grupo la decisión tomada y/o se remite a la autoridad competente; si existe la capacidad para la prestación del servicio se continúa el procedimiento.

3.1.5 Evaluación de la solicitud. El profesional designado evalúa si la solicitud demanda un proceso de asistencia técnica a la comunidad o una petición para ser incluidos en el proyecto, siempre y cuando las veredas estén incluidas en el plan operativo anual (POA). En cualquiera de los dos casos se concerta con los interesados y se continúa con el procedimiento.

3.1.6 Asistencia técnica. Si es un proceso de asesoría se le brinda la información y orientación necesaria a la persona o grupo de personas frente a la problemática detectada que le facilite la toma de decisiones o le permita el cambio de una conducta y se registra en el formato para la asesoría a la comunidad (ver anexo A).

3.2 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

A partir de las solicitudes recibidas en la UMATA, de las diferentes comunidades de las veredas, para la capacitación en un determinado tema, se concertaba con el presidente de la JAC el lugar, fecha y hora con el objetivo de realizar la socialización donde se daría a conocer las metas y actividades a realizar en el proyecto, con el grupo de personas interesadas, las cuales debían tener la aprobación del presidente de la JAC donde se identificarían cada una de las labores a realizar por componente del proyecto. Para este punto se prioriza las comunidades que se definieron en el plan operativo donde se les puede establecer las unidades ambientales con transferencia de tecnología, si la comunidad solo está interesada en la asistencia técnica se brinda. Si es el caso de que la comunidad está interesada en recibir apoyo para el establecimiento de unidades ambientales con transferencia de tecnología y no se encuentra incluida en el POA se calcula la capacidad de establecimiento de las otras veredas para determinar si se puede apoyar a dicha comunidad, si la capacidad de establecimiento esta

agotada se les registra para a si empezar a planificar con criterios ecológicos si es posible apoyarlos en el siguiente año.

Figura 1. Socialización del proyecto en la vereda La Tetilla



3.3 CONFORMACIÓN DE GRUPOS

La comunidad dependiendo de su perfil y necesidad, realiza una concertación para definir cuál es la actividad del proyecto que satisface el interés del grupo.

3.4 VERIFICACIÓN DE LOS GRUPOS

En los proyectos ambientales se puede trabajar con mínimo cinco personas dependiendo de la actividad, teniendo en cuenta que si se trata de una plantación comercial o el establecimiento de un sistema agroforestal se debe trabajar con mínimo diez personas; para lo cual se debe diligenciar el formato de beneficiarios (ver anexo B).

3.5 VALIDACION DEL GRUPO CONFORMADO

Se realiza una visita al predio, teniendo en cuenta el grupo conformado; donde se observa principalmente las especies que se encuentran presentes, su calidad y cantidad, además de observar aquellas especies que no se encuentran y serian importantes para el terreno, posteriormente se tramita el formato de visita de predio (ver anexo A).

3.6 SELECCIÓN DE BENEFICIARIOS

Después del informe del profesional, el jefe de la UMATA le dará viabilidad a la actividad priorizando los siguientes beneficiarios: madres cabezas de familia, desplazados, jóvenes rurales, campesinos de bajos recursos y Cabildos indígenas. (Ver anexo B)

Los beneficiarios del proyecto no deben haber sido favorecidos en proyectos anteriores, esto para evitar la duplicidad y de esta forma dar mayor cobertura a los proyectos.

3.7 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

3.7.1 Talleres de capacitación teóricos y prácticos. Para la ejecución de los talleres se desarrollaron 4 temas de gran interés donde cada uno se encontraba compuesto por varios subtemas con el fin de obtener mejores resultados; el desarrollo de estos talleres se llevo a cabo conjuntamente con el profesional a cargo del proyecto, el ecólogo Enrique Erazo.

La realización de los talleres se llevó a cabo mediante el uso de la siguiente metodología: presentaciones en Microsoft ® Power point y/o en tablero, videos informativos, documentales y animados, entrega de folletos con información acerca del tema del taller, participación y preguntas de las personas asistentes a los talleres, trabajo en campo desarrollando todas las actividades estudiadas y observadas, realización de talleres prácticos, los cuales comprendían la construcción de composteras, lombricultores, biodigestores, establecimiento de sistemas agroforestales y reforestación, herramientas del DRP, tales como entrevistas semiestructuradas y corte transversal

A continuación los temas con sus respectivos subtemas a desarrollar y el contenido de cada uno.

Cuadro 1. Temas de talleres para realizar capacitación en diferentes veredas.

TEMA	SUBTEMAS	CONTENIDO
AGRICULTURA ORGÁNICA.	Lombricultura.	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de lombricultura. • Partes de la lombriz. • Hábitat de la lombriz. • Tipo de alimentos. • Técnica de la lombricultura. • Vermicompostador.
AGRICULTURA ORGÁNICA.	Compostaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Que es el compostaje • Las materias primas del compost • Factores que condicionan El proceso de compostaje
	Biodigestores.	<ul style="list-style-type: none"> • Que es un biodigestor. • Clases de biodigestores. • Ventajas.
REFORESTACIÓN.	Reforestación.	<ul style="list-style-type: none"> • Que es la deforestación. • Causas y consecuencias de la deforestación. • Que es la reforestación. • Impactos ambientales de la reforestación. • Como se reforesta.
	Silvicultura de plantaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Que es la silvicultura. • Pasos para realizar el proceso de la silvicultura.
REFORESTACIÓN.	Sistemas agroforestales.	<ul style="list-style-type: none"> • Que es un SAF. • Ventajas comparativas. • Clasificación de los SAF. • Limitaciones de los SAF.

Cuadro 1(continuación). Temas de talleres para realizar capacitación en diferentes veredas.

<p>CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.</p>	<p>Quemas controladas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Que es una quema controlada. • Como se hace. • Factores que se deben tener en cuenta ,para realizar una quema. • Efectos negativos de las quemas.
<p>CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.</p>	<p>Labranza mínima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Que es la labranza mínima. • Beneficios. • Requerimientos. • Ventajas del rastrojo. • Problemas del rastrojo. • Manejo de los rastrojos. • Recomendaciones.
<p>CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.</p>	<p>Sistemas sépticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Que es un sistema séptico. • Capacidad. • Pre-tratamiento. • Tratamiento. • Instrucciones de instalación. • Instrucciones de mantenimiento. • Ventajas.

Cuadro 1(continuación). Temas de talleres para realizar capacitación en diferentes veredas.

CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.	Humedales.	<ul style="list-style-type: none"> • Que es un humedal. • Clases de humedales. • Funciones de los humedales. • Que hacer para proteger los humedales.
USO RACIONAL DEL RECURSO HIDRÍCO.	Consejos para ahorrar agua.	
	Uso racional del recurso hídrico.	
	Redes recolectoras de agua.	

3.7.2 Visita a predios. Durante la realización de los talleres se efectuaron visitas a los predios de las personas que eran capacitadas para establecer las necesidades individuales o colectivas, además se realizaron recorridos a las fuentes hídricas que la comunidad consideraba primordiales, teniendo en cuenta el uso, estado, importancia y daños antrópicos y por parte de los animales, etc. con el fin de establecer las especies forestales y la cantidad a utilizar para el mejoramiento y/o aislamiento del mismo. (Ver anexo A).

Para el desarrollo de esta actividad se utilizó la herramienta de corte transversal, ya que mediante esta herramienta se logra obtener información acerca de los recursos naturales, vida económica, viviendas, características de suelos, etc., la cual permite obtener mejores resultados.

Figura 2. Visita a predios para análisis de situación en la Vereda Santa Rosa.



3.7.3 Entrega de insumos. Los insumos que son entregados, son denominados por parte de la UMATA como unidades ambientales con transferencia de tecnología, los cuales eran entregados únicamente a aquellas personas que habían asistido a todas las capacitaciones realizadas en cada una de las veredas.

Figura 3. Entrega de insumos para aislamiento de cuerpos de agua.



3.7.4 Establecimiento de sistemas agroforestales (SAF) y alternativas de seguridad alimentaria. Luego de ser entregados los insumos se realizaba por parte de la comunidad el establecimiento de los S.A.F con el fin de poner en práctica lo aprendido durante los talleres; mediante la colaboración de la comunidad se logro el establecimiento de cercas vivas, bosque productor, bosque protector y huertas de seguridad alimentaria.

Figura 4. Entrega de kits agroecológicos y especies para el establecimiento de los S.A.F.



3.7.5 Seguimiento. Después de realizar la entrega de las unidades ambientales con transferencia de tecnología a cada una de las personas beneficiadas con el proyecto, el profesional debía realizar un seguimiento para asegurarse de que a estos se les diera el uso adecuado y fueran utilizados según la capacitación realizada por parte de los profesionales de la UMATA.

Figura 5. Seguimiento al establecimiento de cercas vivas en el humedal de la Vereda Alto Cajete.



4. RESULTADOS

4.1 TALLERES DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

La asistencia a los talleres de capacitación se diligenciaba en un formato aprobado anteriormente por parte del director de la UMATA. (Ver anexo C).

El listado de los talleres realizados durante el tiempo de la pasantía con su respectivo número de personas que participaron de ellos se encuentran descritos al final (Ver anexos G,H,I,J).

4.1.1 Talleres de agricultura orgánica. Los temas en los que se logró capacitar para dar un mejor uso a los residuos sólidos que diariamente se obtienen tanto de la cocina como de los cultivos y animales presentes en sus parcelas y así evitar la contaminación de las fuentes hídricas que son utilizadas para sus necesidades diarias fueron: lombricultura, biodigestores y compostaje en las veredas: Santa Rosa, Cajete, Alto Cajete, Lomas de Comfacauca, El Paraíso y Pueblillo. Estos se realizaron mediante herramientas lúdicas ambientales orientados a estudiantes, padres de familia, grupos de juntas de acción comunal, etc. A partir de estos se dio a conocer las diversas formas de dar un mejor uso a los residuos sólidos presentes en nuestro entorno, y aprender a reutilizarlos para obtener mejores beneficios y lograr un ingreso extra a sus hogares.

Figura 6. Construcción del lombricultor y compostaje en la vereda de Santa Rosa para el manejo de la materia orgánica.



4.1.2 Talleres de reforestación. Se realizaron talleres a cerca de silvicultura de plantaciones, sistemas agroforestales y reforestación, en las veredas: Santa Rosa, Cajete, Alto Cajete, Lomas de Comfacauca, El Paraíso y Pueblillo. Se realizó la presentación de diapositivas en Microsoft ® Power point y videos documentales, donde se exponía la importancia de los árboles a nivel mundial. Además se enseñó la manera correcta de sembrarlos y mantenerlos hasta que alcancen un tamaño adecuado que les permita subsistir por sí mismos.

Figura 7. Realización de talleres sobre reforestación en las veredas de Santa Rosa y Pueblillo.



4.1.3 Talleres de conservación del recurso hídrico. Mediante la realización de los talleres de conservación de los recursos naturales se logró observar que gran parte de las comunidades de la zona rural y urbana del municipio de Popayán desconocen las prácticas de manejo y conservación, característica que ha generado que las comunidades en la cotidianidad de sus labores productivas no sean conscientes del deterioro ambiental que generan con las prácticas inadecuadas de producción. Este proceso ha generado un deterioro ambiental que ha convertido los terrenos de la zona rural del municipio en áreas inutilizables, erosionadas y desprovistas de vegetación, sin vida y sin ningún potencial ecológico y ambiental.

Estos talleres fueron realizados en las veredas: Santa Rosa, Cajete, Alto Cajete, Lomas de Comfacauca y El Paraíso, con el objetivo de crear conciencia ambiental, amor y respeto por todo lo que nos rodea. Los temas en los que se realizó la capacitación fueron: quemas controladas, labranza mínima, sistemas sépticos y humedales.

Figura 8. Taller sobre conservación del recurso hídrico en la vereda Santa Rosa.



4.1.4 Talleres sobre uso racional del recurso hídrico. En las visitas que se realizaron a las veredas del municipio de Popayán, se pudo observar en gran parte de ellas la avanzada disminución de los caudales de los cuerpos de agua ocasionado en parte por el fenómeno del niño, la contaminación y el mal uso que se hace de los recursos hídricos. Dado que las personas son conscientes del daño que se le está ocasionando a todos sus recursos hídricos por el mal manejo que se realiza, se logró realizar varios talleres con el fin de concientizar a la comunidad de utilizar y cuidar el agua de una manera sostenible.

En los talleres dictados se trató y debatió que durante los últimos años se ha creado una creciente conciencia en las veredas del municipio de Popayán sobre la importancia de que los incrementos de productividad que se logren en el sector rural, sean compatibles con la protección y la conservación de los recursos naturales, incluyendo la diversidad biológica.

Además se logró analizar la problemática ambiental de la zona rural del municipio, donde se evidencian graves alteraciones en la calidad y cantidad de agua para el consumo humano, la deforestación de las cuencas localizadas en el área municipal, la contaminación de los ríos que atraviesan el municipio acumulación y disposición inadecuada de los residuos sólidos y conflictos en el uso del suelo rural.

Figura 9. Visita a fuentes hídricas vereda Santa Rosa.



4.2 ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS SÉPTICOS

Durante la realización de las visitas que se llevaron a cabo en las veredas del municipio, se brindó toda la asesoría necesaria para la implementación de sistemas sépticos, su importancia, control y manejo adecuado, todo esto con el fin de preservar las fuentes hídricas y el medio ambiente.

Se logró instalar cuatro sistemas sépticos adecuados, en las veredas de San Antonio, Julumito, La Calera y Santa Rosa, las capacitaciones y el establecimiento de estos sistemas estuvo a cargo del profesional encargado del proyecto, Enrique Erazo.

Los Sistemas que se implementaron en este proyecto, son unidades domésticas para el tratamiento de aguas residuales, las cuales realizan la separación de sólidos livianos y pesados como también la descomposición por medios anaeróbicos. Son productos simples, no mecanizados, de fácil operación y bajo costo, que cumple con las normas definidas dentro de la Reglamentación Técnica del sector agua potable y saneamiento básico RAS 2000.

Cuadro 2. Especificaciones de los sistemas sépticos entregados en las veredas.

	Vol. tanque 2000 litros
Altura del tanque con tapa.	1.27
Diámetro superior del tanque.	1.65
Diámetro inferior del tanque.	1.39
Posición de la entrada.	1.07
Posición de la salida.	1.00
Longitud tubo vertical de la entrada	0.25
Longitud tubo vertical de la salida.	0.25
Altura hasta el borde sin tapa.	1.19

Fuente: manual de sistemas sépticos ROTOPLAST. (2007)

4.3 APOYO AL MEJORAMIENTO DE ACUEDUCTOS VEREDALES

Se brindó en las visitas a las veredas del municipio y en las consultas realizadas por la comunidad en la UMATA, toda la asesoría necesaria para el mejoramiento de acueductos veredales, su importancia, control y manejo adecuado, todo esto con el fin de preservar las fuentes hídricas, hacer buen uso de estas, mantener el suministro mínimo necesario de agua para las familias y preservar el medio ambiente.

Con esta actividad se cumplió con el compromiso aceptado a las solicitudes realizadas por los habitantes que necesitaban un mejoramiento del acueducto veredal comunitario y no contaban con los recursos necesarios para realizarlo.

Las veredas que se beneficiaron con la entrega de diferentes insumos para el mejoramiento del acueducto veredal se encuentran descritas en el anexo E.

4.4 INCENTIVOS FORESTALES A TRAVÉS DEL ESTABLECIMIENTO DE HUERTAS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA

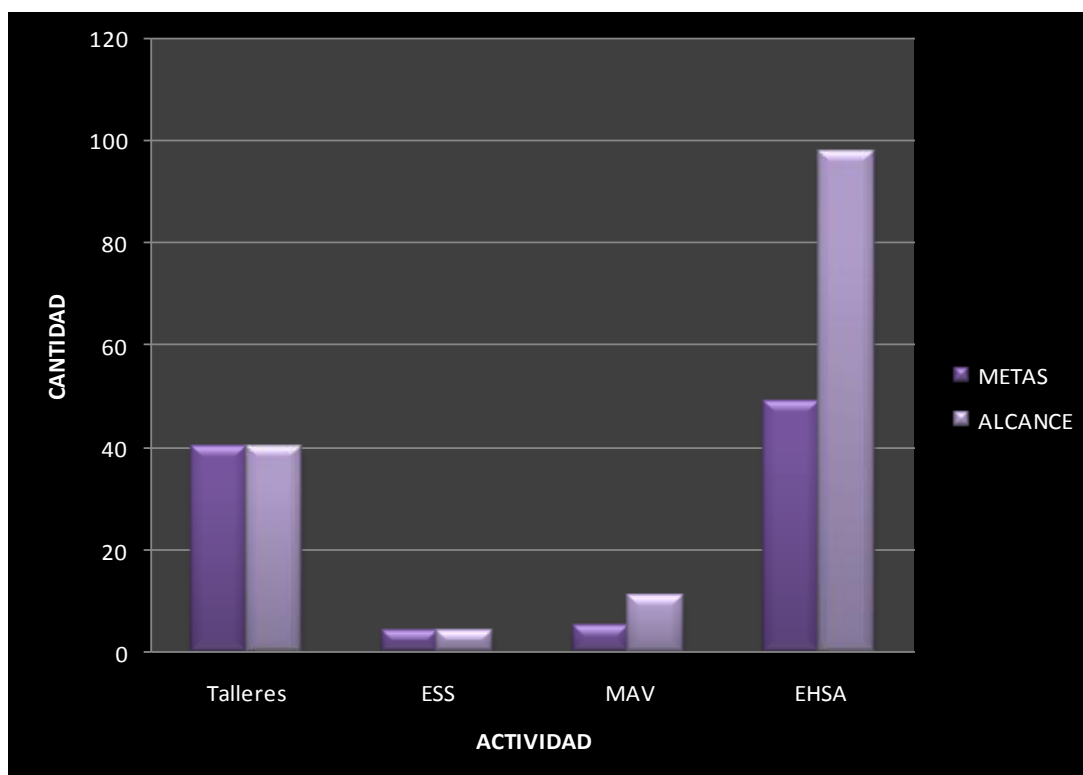
Al finalizar las capacitaciones orientadas en las veredas Alto Cajete, Cajete, El Paraíso y La Claridad, se realizó la entrega de algunos insumos, con el fin de cumplir el objetivo del establecimiento de las huertas de seguridad alimentaria, las

cuales se implementaron en las parcelas pertenecientes a las personas que participaron en todos los talleres de capacitación sobre los diferentes temas que ya anteriormente fueron mencionados. (Ver anexo G)

Figura 10. Entrega del kit agroecológico.



Figura 11. Comparación de actividades desarrolladas en la ejecución del proyecto



4.5 ESTABLECIMIENTO DE CERCAS VIVAS

Durante la realización de visitas a las veredas del municipio de Popayán, se logró evidenciar la necesidad de proteger los cultivos, fuentes hídricas, suelos y mejorar la biodiversidad partiendo de tecnologías como las cercas vivas que proporcionan todos estos beneficios, generando valores agregados para la comunidad, que aprende a utilizar de buena manera estos recursos.

Para el desarrollo de esta actividad se realizaron varias visitas a los predios de las veredas y se logro realizar la capacitación con todo lo relacionado con las cercas vivas, dándoles a conocer que son elementos del paisaje rural que han recibido una atención especial, por el papel que desempeñan en los sistemas productivos y el que pueden prestar para el mantenimiento de la diversidad nativa de plantas y animales.

El establecimiento de cercas vivas se desarrollo utilizando especies introducidas tales como Pino (*Pinus ocarpa*) y Eucalipto (*Eucalyptus sp.*).

Cuadro 3. Especies, y distancias de siembra del establecimiento de cercas vivas en 3 veredas de Popayán.

VEREDAS	ESPECIES FORESTALES CON # DE ÁRBOLES ENTREGADOS		DISTANCIA DE SIEMBRA	DENSIDAD DE SIEMBRA.
	Pino (Pinus ocarpa)	Eucalipto (Eucalyptus sp).		
Alto Cajete	433	433	4 metros	250 árb/Km
Cajete	434	434	4 metros	250 árb/Km
El Paraíso	433	283	4 metros	250 árb/Km

En total se logró el establecimiento de 3,4 Km en cada una de las veredas de Alto Cajete y Cajete y 2,8 Km de cercas vivas en la vereda El Paraíso, para un total de 9,6 km.

Figura 12. Entrega de árboles para el establecimiento de cercas vivas en la vereda Alto Cajete.



4.6 ESTABLECIMIENTO DE BOSQUE MIXTO

Para lograr la implementación o el establecimiento del bosque mixto se realizaron las capacitaciones necesarias en donde se dio a conocer la importancia de esta actividad y se concientizó a la comunidad de los beneficios ambientales y de seguridad alimentaria que obtendrían a futuro para sus familias.

En las veredas Alto Cajete, Cajete, El Paraíso y La Claridad se entregaron árboles de Pino (*Pinus oocarpa*), Eucalipto (*Eucalyptus sp*), Aguacate (*Persea americana*), Mandarina (*Citrus reticulata*), Naranja (*Citrus sinensis*) y Limón (*Citrus sp*), los cuales debían ser utilizados para el establecimiento de bosque mixto en cada una de las parcelas beneficiadas. Luego de hacer la entrega de los árboles en el vivero municipal, a la comunidad y al presidente de la Junta de Acción Comunal de cada una de las veredas, se realizó la siembra de estos en las parcelas ya establecidas para tal fin, teniendo en cuenta cada una de las capacitaciones recibidas.

Figura 13. Entrega de árboles para el establecimiento de bosque mixto.



Cuadro 4. Especies, y distancias de siembra del establecimiento de bosque mixto en 4 veredas de Popayán.

ESPECIES	VEREDAS BENEFICIADAS				Distancia de siembra.	Densidad de siembra.
	El Paraíso	Alto Cajete	Cajete	La Claridad		
PINO (<i>Pinus ocarpa</i>)	433	434	433		4*4 mts	650 árb/Ha
EUCALIPTO (<i>Eucalyptus sp</i>)	283	434	433		4*4 mts	650 árb/Ha
NARANJA (<i>Citrus sinensis</i>)	50	50	50	50	4*4 mts	650 árb/Ha
LIMON (<i>Citrus sp</i>)	14	14	14	14	4*4 mts	650 árb/Ha
MANDARINA (<i>Citrus reticulata</i>)	50	50	50	50	4*4 mts	650 árb/Ha
AGUACATE (<i>Persea americana</i>)	50	50	50	50	4*4 mts	650 árb/Ha

En resumen se logró el establecimiento de 1,2 Ha en la vereda El Paraíso, 1,5 Ha en la vereda Alto Cajete, 1,5 Ha en la vereda Cajete y 0,25 Ha en la vereda La Claridad, con un total de 4,45 Ha establecidas de bosque mixto.

4.7 ESTABLECIMIENTO DE AISLAMIENTOS DE CUERPOS DE AGUA

En las veredas Alto Cajete, Cajete, El Paraíso y La Claridad, se logro realizar la entrega de insumos tales como alambre y grapas, para realizar el aislamiento de cuerpos de agua, los cuales son utilizados para el abastecimiento de sus acueductos veredales. (Ver anexo G).

Se concientizó a la comunidad en la importancia de aislar las fuentes de agua y protegerlas de las intervenciones antrópicas y de animales para evitar su contaminación, deterioro, deforestación y disminución de hábitat para la diversidad existente en estos cuerpos de agua.

Figura 14. Entrega de insumos para aislamiento de fuentes hídricas.



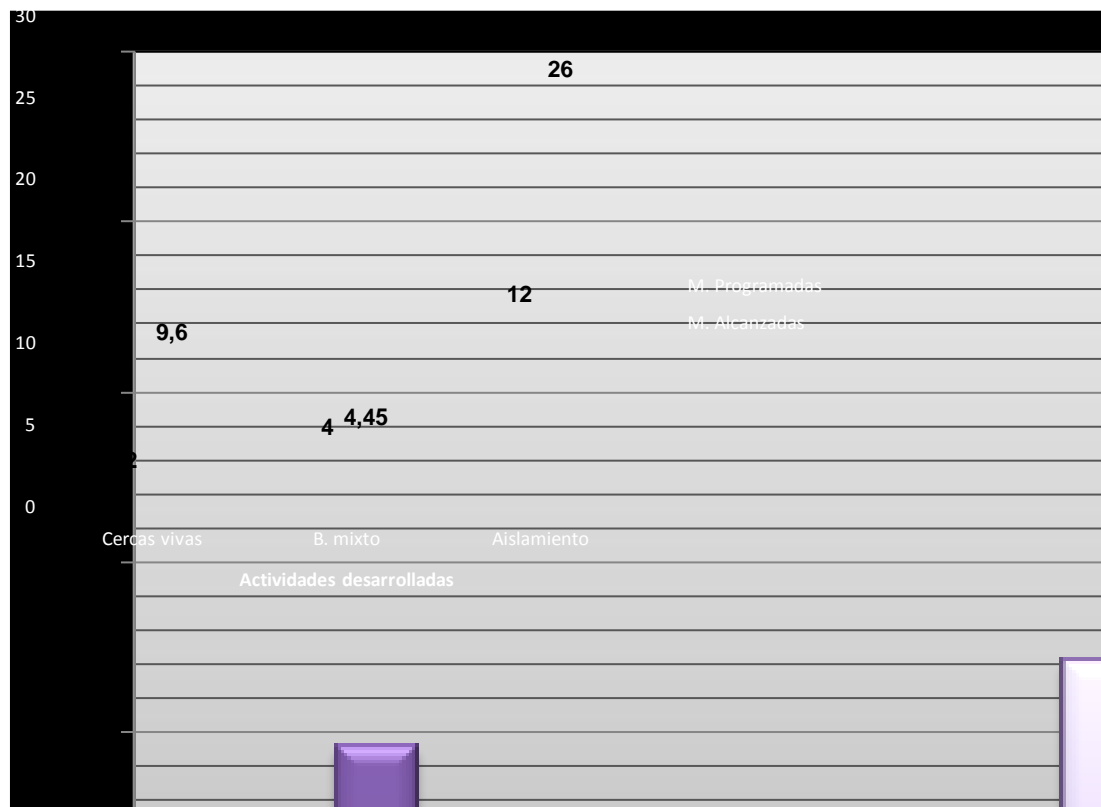
El establecimiento de este sistema se llevo a cabo en las veredas de Alto Cajete, Cajete y El Paraíso, las especies utilizadas para el establecimiento de las cercas vivas fueron: Sauce (*Salix humboldtii*), Nacadero (*Trichantera gigantea*) y Guadua (*Guadua angustifolia* Kunt). (Ver anexo F)

Cuadro 5. Especies, y distancias de siembra del establecimiento del aislamiento de cuerpos de agua en 4 veredas de Popayán.

VEREDAS	ESPECIES FORESTALES CON # DE ÁRBOLES ENTREGADOS			Distancia de siembra	Densidad de siembra.
	SAUCE (<i>Salix humboldtii</i>)	NACEDERO (<i>Trichantera gigantea</i>)	GUADUA (<i>Guadua angustifolia</i> Kunt)		
Alto Cajete	133	473	766	6 metros	166 árb/Km
Cajete	133	474	767	6 metros	166 árb/Km
El Paraíso	134	473	1000	6 metros	166 árb/Km

En total se logró el establecimiento del aislamiento de cuerpos de agua de 8,2 Km en cada una de las veredas de Alto Cajete y Cajete y 9,6 Km en la vereda El Paraíso.

Figura 15. Comparación de resultados obtenidos en el establecimiento de sistemas agroforestales y aislamiento de cuerpos de agua.



Cuadro 6: resumen de árboles entregados para el establecimiento de cercas vivas, bosque mixto y aislamiento de cuerpos de agua.

ESPECIES	VEREDAS BENEFICIADAS				subtotal de árboles
	El Paraíso	Alto Cajete	Cajete	La Claridad	
PINO (<i>Pinus ocarpa</i>)	866	868	866		2600
EUCALIPTO (<i>Eucalyptus sp</i>)	566	868	866		1700

Cuadro 6(continuación): resumen de árboles entregados para el establecimiento de cercas vivas, bosque mixto y aislamiento de cuerpos de agua.

SAUCE (<i>Salix humboldtii</i>)	134	133	133		400
NACEDERO (<i>Trichantera gigantea</i>)	473	473	474		1420
GUADUA (<i>Guadua angustifolia</i> Kunt).	1000	766	767		2533
NARANJA (<i>Citrus sinensis</i>)	50	50	50	50	200
LIMON (<i>Citrus sp</i>)	14	14	14	14	56
MANDARINA (<i>Citrus reticulata</i>)	50	50	50	50	200
AGUACATE (<i>Persea americana</i>)	50	50	50	50	200
TOTAL ARBOLES ENTREGADOS	3203	2971	2971	164	9309

5. CONCLUSIONES

Mediante el desarrollo de las actividades del proyecto se logró un aumento significativo en el nivel de participación, compromiso y gestión ambiental por parte de aquellas comunidades que participaron de la ejecución de las mismas, reconociéndolos como parte importante en el manejo sostenible de los recursos naturales renovables, no renovables y el ambiente en general.

La comunidad aprendió a valorar los beneficios individuales y colectivos derivados de su trabajo en pro de la recuperación y conservación de las fuentes de agua, a demás adquirió conciencia de su entorno y de la importancia de preservar los recursos naturales y mantener unas relaciones armoniosas con el medio a fin de lograr mejores condiciones de vida para ellos y para las generaciones futuras.

Mediante el desarrollo de procesos tales como reforestación y repoblación de los bosques naturales cercanos a las fuentes de agua (nacimientos, humedales, riachuelos) en la zona rural del municipio, se logró impulsar a la comunidad hacia el camino de la conservación, uso y manejo sostenible de bosques naturales existentes en la zona para ayudar a la regulación hídrica de las fuentes de agua;

Se obtuvo una reducción significativa del conflicto de uso de los suelos en áreas degradadas mediante el establecimiento de sistemas agroforestales, a demás la conservación y aumento de la productividad de los suelos con base en aplicación de sistemas de producción sostenibles. Con los sistemas agroforestales se brindó una alternativa de seguridad alimentaria, que favorecerá a los beneficiarios de la unidad productiva con transferencia de tecnología.

Se impulsó un desarrollo de la capacidad de organización entre las comunidades beneficiadas por el proyecto para el mejoramiento de su calidad de vida, mediante la creación de conciencia y una sensibilización ambiental en la comunidad asentada en las veredas del municipio. De la misma forma la educación y sensibilización de la población, frente al problema originado por el inadecuado uso de los recursos naturales, crean una actitud favorable frente a la problemática formulada.

6. RECOMENDACIONES

Integrar en la ejecución de los procesos desarrollados en la UMATA a toda la comunidad de las zonas donde se desarrolló en proyecto, incluido los colegios de la zona rural y urbana, para lograr una mayor cobertura en el desarrollo de los mismos.

Implementar procesos de seguimiento y control en campo sobre el cumplimiento de los proyectos llevados a cabo, así como las acciones realizadas en aquellas veredas donde se logro impactar con el proyecto, realizando asesorías a la comunidad en donde se implementaron las distintas actividades.

Desarrollar un mecanismo efectivo de difusión, sobre la importancia del buen uso y conservación de los recursos naturales del municipio, a demás dar a conocer los proyectos ambientales que la UMATA desarrolla, para que haya una mayor información y apropiación de las actividades y sus beneficios.

Monitoreo continuo de las plantaciones forestales que conlleve un control y seguimiento para supervisar y evaluar las acciones de ejecución del Proyecto, con la finalidad de que se agilicen los procesos, se detecten errores oportunamente y principalmente se verifiquen los resultados e impacto de acuerdo con los objetivos y propósitos planteados.

Elaborar propuestas para la sostenibilidad de proyectos ambientales y encadenamiento productivo, con el fin de que se les vea además como una fuente de ingresos derivados de los productos secundarios del bosque, o también orientación en lo correspondiente al Certificado de Incentivo Forestal (CIF), y que de esta forma los proyectos concernientes a las prácticas de tipo forestal tengan una mayor acogida.

Se recomienda el monitoreo de las plantaciones que conlleve un control y seguimiento para supervisar y evaluar las acciones de ejecución del Proyecto, con la finalidad de que se agilicen los procesos, se detecten errores oportunamente y principalmente la verificación de los resultados e impacto de acuerdo con los objetivos y propósitos planteados.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE POPAYÁN, MECI, Documento técnico 2010.

ALVAREZ, E, 2008, Reforestación participativa, Guías prácticas voluntariado medioambiental, Ed. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía

AVILA, Marcelino y KRISHNMURTY, L, 2006, Agroforesteria Básica.

BARRENA, G. Raquel, 2006, compostaje de residuos sólidos.

BENAVIDES, J.E. 1998. Árboles y arbustos forrajeros: Una alternativa Agroforestal para la ganadería. En: Conferencia electrónica de la FAO, sobre „Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. 23p.

CÁRDENAS, J. Camilo, 2006. Formulación de planes de ordenamiento y Manejo de cuencas hidrográficas, herramientas básicas y conceptuales.

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CRC, Estatuto Forestal (Acuerdo 001), Abril 27, por el cual se reglamenta la aplicación del Decreto 1791 de 1996, en el territorio de jurisdicción de la CRC.

EXPÓSITO, V. Miguel, 2006. Diagnóstico rural participativo, una guía práctica.

FLÓREZ, M. Alberto, 2005, Manejo de los Residuos Sólidos.

GIRALDO, L.A; VELEZ, G. 1993. El componente animal en los sistemas silvopastoriles. Industria & producción agropecuaria. Azoodea. Medellín. p 253

GUTIÉRREZ, Braulio y FIERRO, Luis Humberto, 2007, Diagnostico y Diseño Participativo en sistemas Agroforestales. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas. Posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. GTZ. 335 p.

MAELA. 2005, Agroforestería en Latinoamérica. Taller regional de intercambio de experiencias: "TECNOLOGÍAS LOCALES EN AGROFORESTERÍA"

MENDOZA, G. Lenin, 2008, Manual de Lombricultura

MONTAGNINI., F. 1992. Sistemas agroforestales: Principios y aplicaciones en los trópicos. San José, C.R. 622p.

MUESCHLER, R.; BONNEMANN, A. 1997. Potentials and limitations of agroforestry for changing land-use in the tropics: experiences from Central America. Forest Ecology and Management 91: págs. 61 – 73.

MUSALEM, M. Ángel, 2005, Silvicultura de plantaciones forestales, Raximboi, 421-425 pág.

NAVIA E; J.F.; RUIZ; O.; ALZATE; J. 2001. Identificación de arreglos agroforestales en la zona cafetera del Valle de Pubenza en el departamento del Cauca. Revista de Ciencias Agrícolas – Universidad de Nariño. Vol XVIII (2): págs. 107-121.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, FAO, 2006.

OSPINA, A. Alfredo 2006. Agroforestería, aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal.

-----, 2008, Definición de Agroforestería y Concepto de Agroforestería Ecológica.

POPAYAN. Unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria. Documento técnico. 2007.

PRADA, Abelardo, 2005, Fundamentos para la evaluación del estado, el trabajo de recuperación y protección realizado en una microcuenca hidrográfica.

RAMÍREZ, Manuel Álvaro, 2006, Lineamientos para seguridad alimentaria: retos y perspectivas.

ROMERO, A, Livardo, 2008, Concertación Comunitaria para la Protección del Bosque en el Departamento del Cauca.

SÁNCHEZ, F. Javier, 2009, Principios de hidrología. Estudio del ciclo hidrológico Serie Textos Universitarios, Núm. 1

SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES. Mi amigo el Bosque. Prevención de Incendios Forestales, Santa Fe de Bogotá, Editorial Roto-offset, 1995

-----, Ministerio del Interior, Codificación de Normas, Decreto 919 de 1989, Bogotá, Editorial Cargraphics S.A.

VELEZ, G.; MORENO, F. 1993. Principios de agrosilvicultura : Crónica forestal y del medio ambiente. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Postgrado en silvicultura y manejo de bosques. Julio, No.8: págs. 43-57.

ANEXOS

Anexo A: formato de visita a predio ó asistencia técnica.



ALCALDÍA DE POPAYÁN
Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria
UMATA

PROYECTO: _____

Formato de visita de predio.

Vereda: _____ fecha de visita: _____

Nombre del predio: _____

Nombre del propietario: _____

Actividad a desarrollar

Reforestación Con especies Nativas	<input type="checkbox"/>	Sistemas Silvopastoril	<input type="checkbox"/>
Zonas De Protección	<input type="checkbox"/>	Sistema Agroforestal	<input type="checkbox"/>
Aislamiento De Cuerpos De Agua	<input type="checkbox"/>	Bosque Productor Protector	<input type="checkbox"/>

Área total de predio: _____ Área a establecer: _____

Observaciones:

Firma de quien recibió la visita.

Cedula: _____ Teléfono: _____

Anexo B: formato de beneficiarios.



ALCALDÍA DE POPAYÁN
Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria
UMATA

PROYECTO: _____

Formato de beneficiarios en el proyecto ambiental

Vereda: _____ Tema De Capacitación: _____

Nombre del predio: _____

Actividad a desarrollar

Reforestación Con especies Nativas	<input type="checkbox"/>	Sistemas Silvopastoril	<input type="checkbox"/>
Zonas De Protección	<input type="checkbox"/>	Sistema Agroforestal	<input type="checkbox"/>
Aislamiento De Cuerpos De Agua	<input type="checkbox"/>	Bosque Productor Protector	<input type="checkbox"/>

Área total de predio: _____

Área a establecer: _____

Beneficiados del proyecto ambiental a establecer:

NOMBRE	CEDULA	FIRMA

LIDER: _____ **Celular:** _____

Anexo C. Formato de charla en vereda.



ALCALDÍA DE POPAYÁN
Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria
UMATA

PROYECTO: _____

LISTADO DE ASISTENCIA

VEREDA: _____ **FECHA:** _____

TEMA: _____

RESPONSABLE: _____

NOMBRE	CEDULA	TELEFONO	FIRMA

LIDER: _____ **TELEFONO:** _____

Anexo D: cuadro comparativo de actividades programadas en el proyecto vs metas alcanzadas.

OBJETIVO	METAS	INDICADORES	ACTIVIDAD	METAS PROGRAMADAS		METAS ALCANZADAS		VEREDAS BENEFICIADAS.
				UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	
Participar y apoyar en los talleres de capacitación y concientización ambiental a la comunidad de la zona rural del municipio de Popayán.	Capacitación y concientización ambiental, para la población rural del municipio de Popayán.	Talleres para la conservación de fuentes hídricas	Talleres en concientización ambiental.	Talleres	40	Talleres	52	Santa Rosa Cajete Alto Cajete El Paraíso Lomas de Comfacauca Pueblillo
Apoyar en el proceso de protección y conservación de las microcuencas abastecedoras de los acueductos veredales y apoyo al saneamiento básico.	Establecimiento de sistemas para el manejo de materia orgánica, lixiviados y gases. Mejoramiento de un acueducto veredal.	Montaje de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y de sistemas productivos	Establecimiento de sistemas sépticos	Unidad	4	Unidad	4	San Antonio Julumito La Calera Santa Rosa

Anexo D (continuación): cuadro de resumen de resultados obtenidos.

<p>Apoyar en el proceso de protección y conservación de las microcuencas abastecedoras de los acueductos veredales y apoyo al saneamiento básico.</p>	<p>Establecimiento de sistemas para el manejo de materia orgánica, lixiviados y gases. Mejoramiento de un acueducto veredal.</p>	<p>Mejoramiento en el sistema de acueductos veredales</p>	<p>Apoyo al mejoramiento de un acueducto veredal</p>	<p>Unidad</p>	<p>5</p>	<p>Unidad</p>	<p>11</p>	<p>Las Mercedes Ramal Palace Cajete Poblazón Gualimbio La Laja La Meseta Samanga/ Siloe La Calera Santa Rosa La Tetilla/ Ins. Educativa Villa Nueva</p>
<p>Colaborar en el establecimiento de sistemas forestales y alternativas de seguridad alimentaria, en diferentes zonas del municipio de Popayán.</p>	<p>Establecimiento de áreas en diferentes sistemas forestales y alternativas de seguridad alimentaria</p>	<p>Áreas establecidas con cercas vivas</p>	<p>Establecimiento de cercas vivas</p>	<p>Km</p>	<p>2</p>	<p>Km</p>	<p>9.6</p>	<p>El Paraíso Alto Cajete Cajete</p>

Anexo D (continuación): cuadro de resumen de resultados obtenidos.

Colaborar en el establecimiento de sistemas forestales y alternativas de seguridad alimentaria, en diferentes zonas del municipio de Popayán.	Establecimiento de áreas en diferentes sistemas forestales y alternativas de seguridad alimentaria	Áreas establecidas con bosque mixto	Establecimiento de bosque mixto	Has	4	Has	4,45	El Paraíso Alto Cajete Cajete La Claridad
		Establecimiento de huertas y otros sistemas productivos	Incentivos forestales a través de establecimiento de huertas de seguridad alimentaria	Unidad	49	Unidad	98	El Paraíso Alto Cajete Cajete La Claridad
		Áreas establecidas en aislamiento	Establecimiento de aislamientos de cuerpos de agua	Km	12	Km	26	El Paraíso Alto Cajete Cajete La Claridad

Anexo E: cuadro de veredas beneficiadas para el mejoramiento del acueducto veredal.

VEREDA	SOLICITUD	LIDER(ES) ENCARGADO(S)
Las Mercedes (Ramal Palacé) - Acueducto veredal	2.700 m de manguera de 1".	Gerardo Belalcázar Velazco- presidente J.A.C Luis Enrique Egas Chilito Mayunga Presidente del acueducto Jenny Chara Secretaria
	1 Tanque de 3000 Litros. con accesorios	
	24 uniones de 3"	
	4 codos de 3"	
	3 llaves de paso de 1"	
	¼" limpiador	
	¼" pegante	
	4 ventosas de 1" PVC	
	30 uniones de 1"	
	30 collarines de 3" a ½"	
	¼" limpiador	
	¼" pegante	
Tubos de 3"rd 21		
Cajete	80 tubos de PVC de 3/4	Juan Montenegro Presidente J.A.C
	80 uniones de PVC DE 3/4	
Poblazón	1500 m de manguera de 1/2" 19 rollos	Olmedo Puspuz Josefina Joaqui Presidente J.A.C
	20 acoples para manguera de 1/2"	
Gualimbio	720 m, tubería de PVC de ½", 120 tubos	Juan Carlos Capote- Presidente J.A.C Hernán Reyes Presidente Pro acueducto
	120 uniones PVC	
	¼" limpiador	
	¼" pegante	
	10 rollos de teflón	
5 uniones de 3/4"		

Anexo E (continuación): cuadro de veredas beneficiadas para el mejoramiento del acueducto veredal.

Gualimbio	5 T de ½"	
	2 válvulas de ½", llave de paso de bola	
La Laja, vereda la Meseta	11 rollos manguera de 1"	Jesús Nazario Velasco- Presidente J.A.C Jorge Alonso Velasco- Presidente del acueducto María Rovira Agredo.
	11 uniones de PVC, de ½"	
	¼" limpiador	
	¼" pegante	
	10 Tes de ½"	
	30 rollos de manguera de ½"	
Samanga - Siloe	1 Válvulas de 3"	José David Flor-Presidente acueducto Duver Javier Muñoz- Secretario
	6 Bultos de alambre, calibre 14	
	100 metros, de tubería PVC, de 2", 17 TUBOS	
La Calera	100 tubos de PVC de 1', RB 21	Carlos Anibal Victoria- Presidente- Elisabeth Bolaños- Coordinadora
	40 tubos de PVC, de 1/2 "	
	20 uniones de PVC, de 1"	
	7 Uniones de PVC, de 1/2"	
	¼" limpiador	
	¼" pegante	
	1 Llave de paso de 1"	
	4 rollos de manguera de 1"	
	4 rollos de manguera de 3/4"	
4 tanques plásticos de 1000 Litros		
Santa Rosa	1 Tanques de 3000 litros	María Piedad Mosquera- Presidente J.A.C
	2 galones de Sika	
	3 kilos de fijamix	

Anexo E (continuación): cuadro de veredas beneficiadas para el mejoramiento del acueducto veredal.

La Tetilla, Colegio	Tubo Metálico Galvanizado de 3/4 x 3Mts	María Obeida Chantre- Presidente J.A.C
	57 tubos de PVC, de 3/4, RB 21	
Villa Nueva - Corregimiento la Rejoa	1 Tanque de 3000 litros	Edgar Ruano Alberto Sánchez Victoria María Isabel Piedrahita -
	10 rollos de manguera de 2"	

Anexo F: cuadro de resumen de insumos entregados para cumplimiento de objetivos del proyecto.

VEREDA	PRESIDENTE JAC y/o RESPONSABLE	BENEFICIO RECIBIDO	INSUMOS
Cajete	Juan Montenegro	Aislamiento	9 bultos de alambre, 9 Kilos de grapas.
		Cerca Viva	Nacedero 474 Sauce 133 Guadua 767
		Bosque Mixto	Naranja 50 Mandarina 50 Aguacate 50 Limón 14
		Bosque Productor	Eucalipto 567 Pino 866
		Incentivos forestales	30 kilos semillas para huertas 87 gallinas ponedoras 29 bultos pollas crombo
Alto Cajete	Absalón Capote	Aislamiento	9 bultos de alambre, 9 Kilos de grapas.
		Cerca Viva	Nacedero 473 Sauce 133 Guadua 766
		Bosque Mixto	Naranja 50 Mandarina 50 Aguacate 50 Limón 14
		Bosque Productor	Eucalipto 567 Pino 866
		Incentivos forestales	40 kilos semillas para huertas 99 gallinas ponedoras 33 bultos pollas crombo

Anexo F (continuación): cuadro de resumen de insumos entregados para cumplimiento de objetivos del proyecto.

El Paraíso	Saulo Morocho	Aislamiento	9 bultos de alambre, 9 Kilos de grapas.
		Cerca Viva	Nacedero 473 Sauce 134 Guadua 1000
		Bosque Mixto	Naranja 50 Mandarina 50 Aguacate 50 Limón 14
		Bosque Productor	Eucalipto 566 Pino 866
		Incentivos forestales	37 kilos semillas para huertas 69 gallinas ponedoras 23 bultos pollas crombo
La Claridad	José Floremido Luligo	Aislamiento	5 bultos de alambre, 5 Kilos de grapas.
		Bosque Mixto	Naranja 50 Mandarina 50 Aguacate 50 Limón 14
		Incentivos forestales	15 kilos semillas para huertas 36 gallinas ponedoras 12 bultos pollas crombo

Anexo G: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Santa Rosa.

TEMA	SUBTEMAS	Fecha	# Asistentes.
Agricultura orgánica.	Lombricultura.	13/04/2010	18
	Compostaje.	14/04/2010	15
	Biodigestores.	20/04/2010	16
Reforestación.	Reforestación.	21/04/2010	16
	Silvicultura de plantaciones.	27/04/2010	11
	Sistemas agroforestales.	28/04/2010	13
Conservación de los recursos naturales.	Quemas controladas.	04/05/2010	10
	Labranza mínima.	11/05/2010	16
	Sistemas sépticos.	18/05/2010	12
	Humedales.	25/05/2010	14
Uso racional del recurso hídrico.	Consejos para ahorrar agua.	01/06/2010	17
	Uso racional del recurso hídrico.	08/06/2010	9
	Redes recolectoras de agua.	15/06/2010	10

Anexo H: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Alto Cajete.

TEMA	SUBTEMAS	Fecha	# Asistentes.
Agricultura orgánica.	Lombricultura.	08/03/2010	15
	Compostaje.	10/03/2010	13
	Biodigestores.	17/03/2010	16
Reforestación.	Reforestación.	24/03/2010	14
	Silvicultura de plantaciones.	31/03/2010	18
	Sistemas agroforestales.	07/04/2010	10
Conservación de los recursos naturales.	Quemas controladas.	14/04/2010	15
	Labranza mínima.	21/04/2010	12
	Sistemas sépticos.	28/04/2010	11
	Humedales.	05/05/2010	15
Uso racional del recurso hídrico.	Consejos para ahorrar agua.	12/05/2010	16
	Uso racional del recurso hídrico.	19/05/2010	14
	Redes recolectoras de agua.	26/05/2010	16

Anexo I: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Cajete.

TEMA	SUBTEMAS	Fecha	# Asistentes.
Agricultura orgánica.	Lombricultura.	25/03/2010	17
	Compostaje.	08/04/2010	15
	Biodigestores.	15/04/2010	12
Reforestación.	Reforestación.	22/04/2010	16
	Silvicultura de plantaciones.	29/04/2010	15
	Sistemas agroforestales.	06/05/2010	12
Conservación de los recursos naturales.	Quemas controladas.	13/05/2010	13
	Labranza mínima.	20/05/2010	10
	Sistemas sépticos.	27/05/2010	11
	Humedales.	03/06/2010	14
Uso racional del recurso hídrico.	Consejos para ahorrar agua.	10/06/2010	14
	Uso racional del recurso hídrico.	17/06/2010	13
	Redes recolectoras de agua.	24/06/2010	15

Anexo J: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Pueblillo.

TEMA	SUBTEMAS	Fecha	# Asistentes.
Agricultura orgánica.	Lombricultura.	03/07/2010	14
	Compostaje.	10/07/2010	14
	Biodigestores.	17/07/2010	14

Anexo K: listado de talleres de capacitaciones con su respectivo número de asistentes, y fecha en la vereda Lomas de Comfacauca.

TEMA	SUBTEMAS	Fecha	# Asistentes.
Agricultura orgánica.	Lombricultura.	26/04/2010	14
	Compostaje.	03/05/2010	10
	Biodigestores.	10/05/2010	10
Reforestación.	Reforestación.	21/07/2010	12
	Silvicultura de plantaciones.	21/07/2010	12
	Sistemas agroforestales.	28/06/2010	9
12Conservación de los recursos naturales.	Quemas controladas.	12/07/2010	13
	Labranza mínima.	19/07/2010	10
	Sistemas sépticos.	26/07/2010	11
	Humedales.	02/08/2010	12