

RECUPERACION ECOLOGICA DE TERRENOS AFECTADOS POR FUERTES
PROCESOS DE EROSION HIDRICA EN EL MUNICIPIO DE MALLAMA,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

CARLOS ALBERTO BARAHONA D.
LUIS RENE CASANOVA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE POST-GRADOS
ESPECIALIZACION EN ECOLOGIA CON ENFASIS EN GESTION AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO

2001

RECUPERACION ECOLOGICA DE TERRENOS AFECTADOS POR FUERTES
PROCESOS DE EROSION HIDRICA EN EL MUNICIPIO DE MALLAMA,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

CARLOS ALBERTO BARAHONA D.
LUIS RENE CASANOVA

Presentado como requisito para optar El Título de Especialista en Ecología con
énfasis en Gestión Ambiental.

Asesor

LUIS CARLOS ZAMBRANO M. Ms.C
Especialista en Ecología

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE POST-GRADOS
ESPECIALIZACION EN ECOLOGIA CON ENFASIS EN GESTION AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO

2001

NOTA DE ACEPTACIÓN

Doctora: OLGA INSUASTY S.
Jurado

Doctor: HERNAN BURBANO O.
Jurado

San Juan de Pasto, diciembre 17 de 2001.

DEDICATORIA

A mi madre, Blanca Fabiola Enríquez que por mandato divino se encuentra en el cielo y que estoy seguro me seguirá guiando por el camino correcto.

A mi padre, Pedro Luis Casanova por representar todo lo bueno y servirme de ejemplo de lucha diaria en mi formación profesional.

A mi novia, Deisy Melo por su constante apoyo y entusiasmo siempre inundado por su gran amor y cariño.

A mi hijo, Christian Fernando Casanova Melo por ser la luz de la esperanza que llegó cargado de risas y de ilusiones hermosas dentro de su corazón.

A mis hermanos por todo su respaldo y su constante apoyo.

Dedico:
Luis René Casanova E.
Ingeniero Agrícola
Esp. Ecología con Énfasis en Gestión Ambiental

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y alimentar mis conocimientos.

A mi madre, que Dios la tenga en su gloria, por haberme dado todo; por sus esfuerzos, desvelos y oraciones proporcionados para que siempre lograra alcanzar el triunfo.

A mi esposa, compañera inseparable, por su permanente y desinteresado apoyo brindado a lo largo de mi vida.

A mis hijas, por haber compartido conmigo mis deseos de éxito, fin primordial conseguido para alcanzar su mayor felicidad y bienestar.

A mis hermanos, familiares y amigos, por el reconocimiento a mis esfuerzos.

Dedico:
Carlos Alberto Barahona D.
Ingeniero Agrónomo
Esp.Ecología con énfasis en Gestión Ambiental

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las siguientes personas y entidades que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo del proyecto.

A:

Luis Carlos Zambrano M. Ms.C. Especialista en Ecología, por su orientación en la realización del trabajo.

German Carlosama López, Alcalde Municipal de Mallama período 1998 – 2000.

Giovanny Melo Revelo, Alcalde Municipal de Mallama período 2001-2003.

Sandra Lucía Barahona López. Tecnóloga en sistemas, por su valioso aporte y colaboración.

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Regional Nariño, por el apoyo brindado a mi formación profesional y obtención de este logro.

Universidad de Nariño – Facultad de Biología.

Corporación Autónoma de Nariño – CORPONARIÑO.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	3
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	5
3.1 OBJETIVO GENERAL	5
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
4. REFERENTE CONCEPTUAL Y LEGAL	7
4.1 MARCO LEGAL	7
4.2 REFERENTE CONCEPTUAL	10
4.2.1 Diseño de tecnologías para el manejo de los suelos	10
5. METODOLOGÍA	14
5.1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO	14
5.2 CAPACITACION AMBIENTAL	15
5.3 CONSTRUCCION E INSTALACIÓN DE VIVEROS	18
5.3.1 Conceptos empleados en el tipo de viveros a manejar	20
5.3.2 El vivero forestal comunal	21
5.3.2.1 Ubicación del vivero temporal	21
5.3.2.2 Extensión del terreno para el vivero	22
5.3.2.3 Construcciones básicas del vivero	23
5.3.3 Ventajas de los viveros comunitarios	28
6. EJECUCIÓN DEL PROYECTO	29
7. ACTIVIDADES TÉCNICAS	30
8. IMPACTOS Y BENEFICIOS SOCIO ECONOMICOS ESPERADOS	31
8.1 IMPACTOS	31

8.2 BENEFICIOS	33
8.2.1 Generación de empleo	33
8.2.2 Generación y fortalecimiento de procesos organizativos comunitarios alrededor del proyecto	34
8.2.3 Generación y apropiación de conocimientos para el manejo sostenible de los Recursos Naturales	34
8.2.4 Beneficios económicos	35
8.2.4.1 Beneficios privados	35
8.2.4.2 Beneficios externos	36
9. PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	39
10. RESEÑA GENERAL DEL PROYECTO	40
11. COSTOS	42
11.1 COSTOS UNITARIOS	42
11.2 COSTOS TOTALES	43
12. METAS	44
13. FUENTES DE FINANCIACION	45
13.1 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE	46
13.2 FONDO NACIONAL DE REGALIAS	46
13.3 PLAN COLOMBIA	46
13.4 ADMINISTRACION MUNICIPAL DE MALLAMA	46
13.5 APORTES DE LAS COMUNIDADES BENEFICIARIAS	47
ANEXOS	
BIBLIOGRAFIA	

LISTA DE TABLAS Y CUADROS

	Pág.
TABLA No.1. Especies Protectoras – Productoras recomendadas	19
TABLA No.2. METAS ANUALES (2001-2004)	44
TABLA No.3. FUENTES DE FINANCIACION	57
TABLA No.4. COSTOS CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO	58
CUADRO 1. PLAN ESTRATÉGICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE BOSQUES EN COLOMBIA	50
CUADRO 1-A. COSTOS POR HECTÁREA AÑO 1	51
CUADRO 1-B. COSTOS POR HECTÁREA AÑO 2	52
CUADRO 1-C. COSTOS POR HECTÁREA AÑO 3	53
CUADRO 1-D. COSTOS DE GESTION DEL PROYECTO POR Ha. AÑOS 1 A 3	54
CUADRO 1-E. COSTOS DE AISLAMIENTO POR HECTÁREA	55
CUADRO 2. COSTOS TOTALES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE 60 Ha DE BOSQUES PROTECTORES PRODUCTORES Y RESTAURACIÓN	56

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Eras de Producción para 5000 plantas	22
FIGURA 2. TIPOS DE ALMACIGUERAS	23
FIGURA 3. CAMAS DE REPIQUE	24
FIGURA 4. PLANTABANDAS	25
FIGURA 5. COMPOSTERA	26
FIGURA 6. CERCA	27
FIGURA 7. CORTINA ROMPEVIENTOS	28
MAPA 1. DEPARTAMENTO DE NARIÑO-MUNICIPIO MALLAMA (ANEXOS)	
PLANO 1. UBICACIÓN MICROCUENCAS ALTO IMPACTO AMBIENTAL (ANEXOS)	
PLANO 2. ZONA DE PROTECCIÓN DE MICROCUENCAS (ANEXOS)	

GLOSARIO

ABIÓTICO: Elementos y factores de la naturaleza diferentes a los organismos vivos. Parte del ambiente, físico y químico sin vida.

ANTROPICO: Relativo a la acción humana sobre el medio.

CAUDAL: Cantidad de agua que pasa por determinado punto de un curso fluvial.

CLIMA: Conjunto de condiciones atmosféricas y telúricas que caracterizan a una región dada

CONSERVACIÓN: Acción y efecto de mantener un ecosistema en buen estado. Gestión de la utilización de la biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras.

CONTAMINACIÓN: Presencia de sustancias patógenas en forma sólida, líquida o gaseosa en un medio.

CUENCA: Todos los terrenos regados por un río y sus tributarios.

DEFORESTACION: Acción de talar los bosques.

ECOSISTEMA: Unidad fundamental de la biosfera que representa un nivel de organización que funciona como un sistema en el que se manifiestan conjuntamente los factores bióticos y abióticos.

EDAFICO: Se dice del factor ecológico representado por el suelo.

FLORA: Conjunto de plantas de una región

FORESTACION: Técnica de instalación de bosques.

IMPACTO AMBIENTAL: Es una modificación cualitativa sustancial del ecosistema en su funcionamiento, que por el grado de alteración hace posible retomar las condiciones iniciales y contribuye a un proceso de deterioro permanente y/o continuado.

PRESERVACIÓN: Mantenimiento de la condición original de los recursos naturales de un área silvestre, reduciendo la intervención humana al mínimo nivel.

SEDIMENTACIÓN: Proceso de depósito de los sólidos que se encuentran en una masa de agua.

TALUD: Pendiente o ladera de gran inclinación que por lo general separa dos unidades de relieve.

RESUMEN

Este proyecto se llevará a cabo en el Municipio de Mallama, Departamento de Nariño, donde se desarrollarán actividades encaminadas a recuperar 60 hectáreas afectadas por procesos erosivos, las cuales han sido previamente identificadas dentro del Plan de Gestión Ambiental del municipio y se encuentran debidamente delimitadas.

La participación activa de la comunidad asentada dentro del perímetro del proyecto y quienes serán los directos beneficiarios, será la base del éxito para llevar a cabo las metas, las actividades y la ejecución del proyecto. Para cumplir los objetivos y alcanzar los beneficios socioeconómicos propuestos, la metodología se basará en capacitación sobre educación ambiental y aplicación de técnicas de manejo de suelos para recuperar ecológicamente los terrenos afectados por procesos de erosión hídrica.

La viabilidad del proyecto estará sujeta a la gestión que se realice por parte del ente territorial, al apoyo económico, logístico y de acompañamiento por parte de todas las entidades gubernamentales y privadas que tengan que ver con el manejo de los Recursos Naturales y el control del Medio Ambiente, todas las actividades desarrolladas estarán enmarcadas dentro del Desarrollo Sostenible de la región beneficiada y siempre buscando el bienestar de las generaciones futuras.

ABSTRACT

This project will be achieved in the municipality of Mallama, Department of Nariño, where activities will be developed in order to recover 60 hectares affected by erosive hydric processes which have been previously identified within the environmental proposal plan of the municipality they are clearly defined.

The active participation of the community surrounding the project perimeter will be directly beneficial. It is going to be the base for getting success in this project. In order to reach the objectives which were proposed, the methodology will be based on capacitation about environmental education and management of ground for recovering ecologically the affected grounds by erosive hydric processes.

The development of this project will be according to a management which is achieved by local government with a logistic and economical help the private enterprises that manage natural resources an environment control also will help with the project, everything in order to look for a benefit over future generations.

INTRODUCCION

Cuando el suelo es perturbado por construcciones, carreteras, minas, presión del hombre sobre el bosque u otras actividades, la rata de erosión varía de valores muy pequeños hasta valores muy altos. Millones de toneladas de estos suelos terminan sobre nuestras riveras, cauces de quebradas y ríos.

Los daños ocasionados por los fenómenos de erosión y sedimentación están en estrecha relación con la densidad de población, las inversiones en la infraestructura y en general con los niveles de desarrollo agrícola de las zonas montañosas. Sin la presencia del hombre y sus actividades económicas, los deslizamientos, la formación de cárcavas, las lavas torrenciales, las crecidas de los ríos y otros eventos torrenciales, que son de tipo ocasional, no representarían daños mayores.

Este proyecto, pretende divulgar el problema del mal manejo de las cuencas hidrográficas del Municipio de Mallama por parte de sus usuarios y alertar sobre los peligros que traen los problemas de erosión y de sedimentos sobre los cauces de ríos y quebradas desprotegidas susceptibles a daños posteriores en su cauce natural, por medio de procesos de Educación Ambiental y aplicación de técnicas de manejo de suelos para recuperar ecológicamente los terrenos afectados por procesos de erosión hídrica.

La mayoría de los problemas de erosión y sedimentación pueden ser evitados; este proyecto puede ayudar a realizar actividades técnicas encaminadas a

prevenir, corregir y reducir grandemente este tipo de problemas mediante la participación activa de la comunidad involucrada, realizando estudios investigativos y evaluativos seguidos de un programa propio de mejoramiento de las microcuencas zonificadas con alto índice de erosión por los estudios municipales como el Plan de Gestión Ambiental y el estudio de ordenamiento territorial, todo lo anterior se puede lograr utilizando al máximo los recursos naturales y medidas de control de bajo costo.

Cuando se realizan trabajos de conservación de suelos, el propietario de la tierra no es el único beneficiario, quizá la mayor parte de los beneficios serán recibidos por aquellos que tienen sus tierras pendiente abajo o por el mismo Estado que garantiza una mayor duración en sus obras de gran envergadura y de propósito social, como los acueductos y alcantarillados o los reservorios para la producción energética o de obras que sirvan para la regulación del caudal.

JUSTIFICACION

La experiencia vivida el pasado 25 de Diciembre 1.999 en la vereda el Guabo, donde perecieron 20 seres humanos, pérdidas en bienes y enseres cuantiosos, causados por el represamiento y consecuente avalancha de la Quebrada Tembaquirán, ha marcado la conciencia de la comunidad. Aunque siempre se espera a que suceda lo previsto, nunca es tarde para enmendar los daños causados a nuestros recursos naturales, por lo que es de esperar que el buen manejo de nuestras microcuencas tenga un campo de aplicación cada vez más amplio y evite en un futuro pérdidas cada vez más cuantiosas en la Biodiversidad y Medio Ambiente, asegurando un municipio verde para las futuras generaciones y un pulmón de oxígeno para el mundo.

Asumir políticas de conservación y recuperación ambiental de zonas degradadas por efectos naturales y antrópicos, que en los últimos 10 años han incrementado alarmantemente el área erosionada, traería beneficios ambientales y socioeconómicos a corto y largo plazo para el municipio de Mallama.

Lo anterior se sustenta en los procesos de recuperación de microcuencas mediante la revegetalización, la protección y la conservación del Bosque Natural en las orillas de las quebradas, con lo cual se ayuda a mejorar la calidad del agua y a la vez se regula su flujo para que sea constante y disminuya la erosión y las inundaciones.

Dejar áreas de bosque natural en la finca que se planea reforestar es buena política por varias razones:

- a) El Bosque natural protegido y conservado en las orillas de las quebradas y en las cuencas ayuda a mejorar la calidad del agua y a la vez regula su flujo para que sea constante y disminuya la erosión y las inundaciones.

- b) El bosque en las fincas sirve para obtener maderas utilizables en reparaciones de la vivienda, para muebles, varas, postes y leña. Además de ser un rompeviento, aporta sombra y es un lugar de refugio para la fauna silvestre. El bosque es el protector de muchos recursos incluyendo la regulación de las aguas en las fincas, en las zonas bien inclinadas protege el suelo contra la erosión y evita los derrumbes. Los beneficios que se pueden obtener por los cambios en el uso de las tierras con diferentes tratamientos agronómicos, mecánicos y biológicos de conservación son varios, por medio de los cuales se puede someter a recuperación progresiva muchas zonas del Municipio de Mallama, las cuales se han visto afectadas por el mal uso de sus suelos y las inclemencias del tiempo, debido a la topografía abrupta predominante donde sus suelos clasifican en los de tipo VIII, los cuales están relegados al uso forestal y de conservación de bosques ya que sus pendientes oscilan entre 60 y 70% de inclinación, presentando valores críticos por la erosión. Lo anterior se puede lograr formando grupos defensores del ambiente, e involucrando a las entidades oficiales y entes particulares que orienten los programas de conservación.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1 OBJETIVO GENERAL.

Delimitar y recuperar las zonas afectadas por erosión hídrica mediante trabajos de revegetalización con especies nativas, con participación de la comunidad beneficiaria del proyecto.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Trabajar sobre las microcuencas delimitadas del Plan de Gestión Ambiental del Municipio de Mallama, el cual está formulado para los años 2001 hasta el 2004, basándonos en su cartografía, según el grado de erosión diagnosticado en el mismo.
2. Determinar la composición florística de la vegetación aledaña a las áreas afectadas y capacitar a la comunidad involucrada en el manejo integral de cuencas hidrográficas.
3. Determinar propiedades físicas y mecánicas de los terrenos erosionados.
4. Formulación y diseños de tratamientos ecológicos y obras de pequeña ingeniería para contrarrestar efectos de escorrentía y procesos erosivos y brindar a la comunidad "elementos necesarios" para que genere y consolide formas organizativas tendientes a la protección del medio ambiente.
5. Construcción e instalación de viveros transitorios a nivel de fincas ubicadas en las zonas más afectadas por la erosión.

6. Difundir las técnicas de manejo silvicultural de las especies manejadas e involucrarlos en la economía de la región aprovechándolos técnica y racionalmente.

4. REFERENTE CONCEPTUAL Y LEGAL

4.1 MARCO LEGAL.

El presente proyecto se regirá según las normas vigentes en cuanto a Medio Ambiente, que están contempladas en la Constitución Nacional y los decretos reglamentarios de Ley 99 de 1993; por la cual fue creado El Ministerio del Medio Ambiente.

La constitución Política de Colombia plantea el marco jurídico de la nación bajo el concepto de una democracia participativa y pluralista que garantiza los derechos, deberes y obligaciones tanto para el estado como para los ciudadanos. Establece la obligación de proteger las riquezas naturales y culturales de la nación y de atender a la salud y al saneamiento ambiental.

Establece el deber del estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, de planificar el manejo y aprovechamiento de los Recursos Naturales para garantizar el desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución; de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

El decreto 2811 de 1974 es el código de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, el cual hace énfasis sobre la política ambiental, normas de preservación ambiental, propiedad, uso e influencia de los recursos naturales renovables, establece las normas generales relativas al agua, atmósfera,

espacio aéreo, recursos energéticos primarios, recursos geotérmicos, flora, fauna, paisajes y recursos hidrobiológicos, los cuales serán aplicados durante el proceso de ejecución del proyecto.

El código de los recursos naturales renovables y del medio ambiente ha sido reglamentado parcialmente mediante decretos referidos a los siguientes temas:

- Obligaciones de los propietarios ribereños relación con la conservación de aguas, bosques, suelos y demás Recursos Naturales renovables.
- Normas generales del recurso agua, control de calidad del agua y sus vertimientos.
- Ordenación de cuencas hidrográficas y prioridades para el uso del recurso forestal.

Según la Ley 99 de 1993 y decretos reglamentarios, la política ambiental Colombiana seguirá los siguientes principios generales:

- ✓ El proceso de desarrollo económico y social del país se orientara según los principios universales y del desarrollo sostenible en la declaración de Río de Janeiro de Junio de 1992 sobre medio ambiente y desarrollo.
- ✓ La biodiversidad del país por ser Patrimonio Nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.
- ✓ Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

- ✓ Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de aguas las zonas de recarga de acuíferos, serán objeto de protección especial.
- ✓ En la utilización de recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.
- ✓ La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica.
- ✓ El estado fomentara la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables.
- ✓ El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.
- ✓ La prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia será de obligatorio cumplimiento.
- ✓ La acción para la protección y recuperación ambiental del país, es una tarea conjunta y coordinada entre el estado, la comunidad, las ONG'S y el sector privado. El estado apoyara e incentivara las ONG'S para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones.
- ✓ Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto ala construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.

- ✓ El manejo ambiental del país, según la constitución nacional, será democrático y participativo.
- ✓ Para el manejo ambiental del país, se establece un Sistema Nacional Ambiental (**SINA**), cuyos componentes y su interrelación definen los mecanismos de actuación del estado y de la sociedad civil.
- ✓ Las instituciones ambientales del estado se estructuraran teniendo como base criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación económica, social y física.

4.2 REFERENTE CONCEPTUAL.

4.2.1 Diseño de tecnologías para el manejo de los suelos

Un sistema de conservación de suelos consiste en una combinación de prácticas mecánicas y prácticas culturales.

Las prácticas mecánicas son obras estructurales construidas para controlar el movimiento del agua; entre ellas se incluyen las obras físicas y el control de cárcavas. En zonas de laderas las obras físicas son las practicas mecánicas de mayor importancia.

Las prácticas culturales o agronómicas son aquellas que buscan la protección de los suelos mediante sistemas de manejo de cultivos; sirven para manejar el agua pero también contribuyen a rehabilitar y mantener la capacidad productiva del suelo.

Las prácticas más utilizadas y recomendadas son: la localización adecuada de cultivos, las siembras en contorno o siembras en el sentido de las curvas de nivel para propiciar cobertura vegetal como el sombrero y las coberturas muertas, los cultivos en fajas, la labranza conservacionista, la incorporación de materia orgánica y el fomento de prácticas agroforestales.

Para combatir el problema en el proyecto se contempla la recuperación de las zonas afectadas mediante sistemas AGROFORESTALES como los silvoagrícolas, silvopastoriles y agrosilvopastoriles.

Estas técnicas de cultivo buscan principalmente combinar un cultivo tradicional con árboles maderables, forrajeros o de leña, que permitan a la vez producir y conservar los recursos.

Las prácticas culturales o medidas agronómicas son más efectivas y económicas. Las mecánicas por su mayor costo (disponibilidad de materiales y mano de obra), deben hacerse sólo cuando sean necesarias.

Debido a las condiciones topográficas, edáficas, a la situación de presión sobre el bosque nativo y al inadecuado uso de los suelos en pendientes mayores a 30%, las cuales son comunes en la zona afectada por el deterioro ambiental del municipio de Mallama, se recomienda las siguientes prácticas culturales, las cuales se adaptan a este medio:

- ◆ Cultivo en curvas a nivel: es la orientación de cultivos en forma perpendicular o transversal a la pendiente, cada curva o nivel consta de líneas de puntos que están a la misma altura. Estas curvas sirven como guía para las otras labores de labranza de la tierra y siembra del cultivo.
- ◆ Rotación de cultivos: esta práctica evita el agotamiento de los nutrientes del suelo que ocurre cuando es sometido a un solo tipo de cultivo. Entre las

ventajas que se derivan de esta práctica se tiene la reducción en la propagación de plagas y enfermedades en los cultivos, las mejoras en la estructura del suelo, un aumento de la disponibilidad de nutrientes (cuando se usan leguminosas), un menor gasto en fertilizantes y una disminución de la erosión. A nivel práctico la rotación debe hacerse con cultivos que presenten pocas o ninguna plaga en común con el fin de interrumpir su ciclo vital.

- ◆ Cultivo en fajas: práctica que consiste en sembrar fajas transversales en curvas de nivel alternando con calles de coberturas densas (naturales o artificiales), plantas de cultivo que requieren desyerbes periódicos y otras labores de remoción de suelo con el fin de disminuir a intervalos la velocidad del agua y aminorar el peligro de la erosión. La anchura de la faja de cultivo varía entre 10 – 30 metros de acuerdo a la pendiente y al grado de susceptibilidad del suelo a la erosión. A mayor pendiente y susceptibilidad, menor será la anchura de las fajas. El ancho de las calles protectoras varía entre 2 y 3 metros. El cultivo en fajas se utiliza en terrenos con pendientes mayores del 5%, en suelos con pendientes mayores al 10% se combinan con otras prácticas de conservación. Las calles se aprovechan para sembrar barreras vivas, construir zanjas, acequias de ladera o canales de desviación. Las calles presentan ventajas en el manejo de cultivos, pues facilitan prácticas de recolección, transporte de elementos, aplicación de plaguicidas, fertilizantes e inspección de las plantaciones. En cultivos transitorios las fajas permiten hacer rotaciones, alternando las zonas de cultivo.
- ◆ Coberturas muertas: los residuos de desyerbas, soqueos y de cosechas, constituyen una capa protectora al ser esparcidos por el suelo. Algunas ventajas de la cobertura son:
 - Evitan la erosión y pérdida del suelo.
 - Incorporan en forma lenta la materia orgánica del suelo.
 - Aumentan la infiltración y retención del agua en el suelo.

- Mantienen una temperatura adecuada para las lombrices y demás organismos benéficos del suelo.

Como desventajas podemos citar las siguientes:

- Disminuyen la temperatura del suelo haciendo germinar fácilmente las malezas.
- Se necesita mucho material para cubrir en forma eficaz el suelo.

Algunos materiales recomendados para esta práctica son:

- Residuos de caña, maíz, plátano y cultivos que produzcan abundante materia seca, uso de aserrín, cascarilla de arroz, etc.

- ◆ Coberturas vegetales: protegen el suelo de la acción directa del agua y del viento. Son útiles en cualquier tipo de clima. El uso de determinadas especies dependen del suelo y de las condiciones de cultivo. Se utilizan leguminosas, pastos y en general, vegetales que den cobertura permanente y continua al terreno sin interferir con los cultivos. Cualquier planta, por insignificante que parezca, brinda protección al suelo. Por tanto dejar crecer la hierba y evitar el pastoreo en las zonas erosionadas es una buena práctica. Como “Prácticas Mecánicas” se implementarán y se hará difusión en las barreas vivas. Las Barreras Vivas son filas de diferentes plantas (siempre una o dos con inclusión de leguminosas) de follaje tupido, rápido crecimiento y larga vida que se siembran a lo largo de zanjas o banquetas a nivel y sirven para proteger la tierra del agua y el viento que arrastra el suelo. Las especies usualmente utilizadas son: Pasto brasilero, carrizo, Kikuyo, carretón, Aliso, Borrachero y caña brava.

5. METODOLOGIA

5.1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

Basándonos en los trabajos realizados por la Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria del municipio de Mallama, sobre el estado actual de las microcuencas los cuales se plasman en el PLAN DE GESTION AMBIENTAL 2001 – 2003 y se refuerzan con el Estudio de Ordenamiento Territorial, se ejecutarán las actividades necesarias para llevar a efecto los objetivos propuestos. Para reforzar esta metodología se cuenta con 3 años de experiencia en el trabajo diario y conocimiento de la zona por parte de los realizadores del proyecto, con lo cual se facilita el diagnóstico y la priorización de las áreas a manejar.

Del Plan de Gestión Ambiental se retomarán las áreas delimitadas de las microcuencas susceptibles de un manejo adecuado y conservación de suelos (ver anexos: Mapa, Planos 1 y 2). Ubicación microcuencas alto impacto ambiental y Zona de protección de microcuencas respectivamente; donde se observan las zonas más afectadas por los efectos erosivos naturales y por los factores antrópicos que han incidido en la degradación de estos. Al igual se seguirá las recomendaciones hechas sobre ordenamiento de estas microcuencas del Plan de Gestión Ambiental y del E.O.T., dándole prioridad a las microcuencas que abastecen importantes acueductos.

5.2 CAPACITACION AMBIENTAL.

La capacitación irá dirigida a las comunidades asentadas en el área beneficiaria del proyecto, se manejarán los grados 4 y 5 de primaria de las escuelas: La Oscurana, Puerán, Tercán y Gûaices (sector rural) que suman 25 alumnos. Entre jóvenes y adultos se incluirán unos 15 por vereda, para un total de 60 personas, más los 25 niños que suman 85 individuos a capacitar (ver cronograma de actividades).

La capacitación comunitaria estará enfocada hacia el manejo y conservación de los Recursos Naturales.

Priorizadas las cuencas a manejar, se concertará con la población afectada sobre el lugar a recibir la capacitación, la que será teórica – práctica y tendrá un período de duración acorde con el tiempo disponible de la comunidad.

Se trabajará con comunidades rurales y estudiantiles en proyectos de educación, cuidado y protección del Medio Ambiente con quienes se coordinarán acciones, talleres de motivación y formación para las organizaciones comunitarias y escolares de las zonas afectadas del municipio de Mallama.

Se concertará la participación comunitaria en las actividades y programación de eventos para conocer, evaluar, transferir proyectos y experiencias comunitarias en Medio Ambiente.

La capacitación se desarrollará para toda la comunidad involucrada en el problema y en el lugar que tenga relación con el proceso de establecimiento de viveros forestales, para la recuperación de las microcuencas. Este proyecto será realizado por la comunidad.

El compromiso de las comunidades será facilitar los terrenos para llevar a cabo la plantación de las especies vegetales, además establecerán convenios o acuerdos con las instituciones locales (UMATA) presentes en la zona comprometiéndose a darle mayor desarrollo a este en actividades de instalación y mantenimiento del proyecto.

Dentro de este contexto juega papel definitivo la participación comunitaria, se debe vincular a todo tipo de organizaciones comunitarias o gremiales en el reconocimiento de las áreas a reforestar, en instalación de viveros, en el cuidado de las plántulas, en las labores de siembra y mantenimiento de los árboles. Alrededor de cada actividad se adelantarán campañas de educación ambiental. Estos serán los primeros pasos para generar en la mente y en el corazón de cada habitante la semilla del concepto “ Desarrollo Sostenible”.

Dentro de los procesos de educación que se consideran en la actualidad, se le dará especial relevancia a tratar el Medio Ambiente desde la edad preescolar, en busca de mecanismos de control que regulen la acción del hombre sobre el entorno y permitan conservar y preservar los recursos para generaciones futuras, enmarcando este concepto dentro del a veces utópico pero necesario desarrollo sostenible.

Existe la firme convicción de que la participación de la comunidad es el medio y fin educativo para lograr éxito en los proyectos de desarrollo.

En lo concerniente en la parte práctica estará dirigida al aporte de instrumentos o herramientas tanto conceptuales como prácticas, que le permitan a la comunidad participar en el análisis de su realidad y emprender así la búsqueda de sus propias alternativas de solución.

Para realizar una adecuada Educación Ambiental por medio de talleres de motivación dirigidos a la comunidad involucrada en el área del proyecto se manejarán los siguientes temas:

A. Cobertura vegetal.

B. La función de la vegetación en el ciclo hidrológico.

- El flujo natural del agua.
- La importancia de la vegetación

C. Especies protectoras relacionadas para los diferentes climas de nuestra cuenca hidrográfica.

- Criterios para la selección de las especies.
- Regiones templadas y húmedas.

D. Como adelantar la revegetalización en nuestras cuencas hidrográficas

- Donde podemos revegetalizar
- Que debemos hacer para llevar a cabo la revegetalización en una cuenca hidrográfica
- Cuales son las condiciones de la revegetalización.
- Como podemos proteger la revegetalización.
- Los suelos, recuperación y conservación.

E. Agroecología – Agricultura sostenible.

F. Viveros y reforestación.

- Selección y manejo de semillas.
- Aclaración de algunos tratamientos.
- Plantación en el campo.

G. Como hacer un proyecto

- Selección del problema.
- Objetivos

- Metodología.
- Resultados esperados.
- Cronograma
- Presupuesto.

5.3 CONSTRUCCION E INSTALACION DE VIVEROS

En la construcción e instalación de viveros transitorios a nivel de fincas, el material vegetal será colectado de la zona, previa identificación de las especies promisorias. Para la construcción de los semilleros se utilizará recursos del medio y mano de obra de la comunidad y además se obtendrán semillas de entidades dedicadas al fomento de especies arbóreas como SEMICOL LTDA y CORPONARIÑO.

Para la selección de especies protectoras-productoras se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Capacidad que tienen algunas especies de formar asociaciones homogéneas, ya que con ello se facilita un amplio grado de cobertura, con un mínimo de trabajo, teniendo en cuenta que son especies invasoras.
- b) Se recomendarán aquellas especies que el mismo campesino en forma natural y a través del tiempo a visto prosperar, tales como: (ver tabla 1).
- c) Los medios que permitan que una planta pueda crecer y reproducirse, sea por semilla, por estaca o por acodo, que ayuden a propagar las especies protectoras propias del medio (propagación).
- d) La revegetalización se hará sobre terrenos descubiertos, por lo tanto se preferirán aquellas especies que prosperen en condiciones de luminosidad.

- e) Las características relativas a la altura de la especie, profundidad y vigor de su sistema radicular son aspectos que deben estar muy ligados con los sitios en donde se establecerá la cobertura.
- f) Comportamiento de las especies y su fisiología con respecto a factores externos. En especies caducifolias o perennifolias se escogerán aquellas que conserven sus hojas durante todo el año.

Tabla 1. Especies Protectoras – productoras recomendadas

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	USOS
1. Aliso	<i>Alnus ferrugineus</i>	1.800 – 3.200	Hojas en infusión contra el reumatismo Tóxico para el ganado (aborto), Cercas vivas, rompevientos, Mejoramiento de suelos, Para conservación de agua. Madera: Listones.
2. Higuerón	<i>Ficus dulciaria</i> D.	0 - 1.500	Alimento de avifauna Madera poco durable, se utiliza en carpintería. Recuperación de suelos. Protección de nacedores de agua.
3. Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	0 - 1.700	Se usa en construcciones industriales, artesanales, repoblación forestal. Conservación de fuentes de agua.
4. Sauce	<i>Salix Humboldtiana</i>	300 - 2.800	Carbón de madera. Polvo de corteza para reumatismo y Amibiásis. Cercas vivas. Establecimiento de taludes. Cortina rompevientos. Protección nacimientos de agua.
5. Candelero	<i>Croten</i> sp.	1.400 - 2.400	Cercas vivas. Cortinas rompevientos. Recupera fuentes de agua. Madera liviana poco durable útil en carpintería.
6. Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	1.000–2.000	Hojas y semillas para alimento de animales domésticos. Cercas vivas. Conservación de suelos.
7. Arrayan	<i>Myrtus foliosa</i>	2.200-3.000	Maderable. Conservación de suelos. Conservación de Agua.
8. Capuli	<i>Prunus capuli</i> Cav.	2.300-3.500	Conservación de agua. Alimento Avifauna.

***Nota.** Además de los anteriores, también podemos utilizar los siguientes: Quillotoco, el Amarillo, Yarumo, Carrizo, Mancharopo, Rosa y Huell. Especies que están presentes en el proyecto.

En el proceso de la ubicación, construcción, y adecuación de los viveros transitorios a nivel de fincas, se instalara uno por cada microcuenca a manejar y se involucrara a la comunidad en este aprendizaje. Para esto es necesario conformar por una parte un equipo interinstitucional de trabajo en el cual se integre la parte técnica con la profesional y por otra parte se hace necesario la participación de la comunidad, quienes aportaran la mano de obra y la consecución de materiales de la región para la construcción de los viveros.

5.3.1 Conceptos empleados en el tipo de viveros a manejar

- **Vivero:** Es un lugar donde se ponen a germinar semillas seleccionadas, para producir arbolitos vigorosos y de buen forma, con el fin de asegurar futuras plantaciones productivas o de alto rendimiento.

- **Finalidad del vivero:** Para producir plantas destinadas a programas o proyectos de plantación forestal (reforestación en general).

- **Protección - producción:** Producción de plantas para enseñanza, investigación y/o adaptación de especies.

- **Selección del sitio para el vivero:** Antes de instalar el vivero debemos tener en cuenta lo siguiente:
 - Debe estar ubicado cerca de la casa.
 - Que tenga agua permanente.
 - Que la tierra sea fértil y suelta.
 - Debe estar protegido de los animales.
 - Debe ser un sitio plano, con un buen drenaje.

- La extensión que se va a dar a un vivero, depende del número de plantas a producir por especie y por año.

5.3.2. El vivero forestal comunal.

El vivero forestal comunal es la instalación donde la comunidad aprende a producir, aplicando cuidados especiales, plantas que serán llevadas posteriormente a un lugar definitivo. La construcción es barata por tener instalaciones simples, pero apropiadas para producir plantas durante dos o tres años.

Por su facilidad de instalación se construyen cerca del lugar de plantación permitiendo la reducción de los costos de transportes de materiales y plántones.

5.3.2.1. Ubicación del vivero temporal

- Consideraciones para su instalación:
 - ✓ **Agua:** debe ser permanente, abundante y barata, no estar contaminada ni ser salina.
 - ✓ **Topografía:** Son adecuados los terrenos con pendientes suaves, así se facilitará el trabajo. Si el terreno es inclinado se construirán terrazas.
 - ✓ **Suelo:** Las condiciones físicas del suelo son más importantes que sus propiedades químicas, pues algunas de estas se pueden corregir a menos costo. Los suelos livianos, profundos, bien drenados son los adecuados. El pH no debe ser extremo.
 - ✓ **Microclima:** Protegido de los fuertes vientos. No debe instalarse en zonas donde las heladas son frecuentes.
 - ✓ **Proximidad a materiales:** El vivero será construido en lugares próximos a zonas donde el abastecimiento de tierras (arena, suelo, turba, tierra negra) sea barato.

- ✓ **Vías de acceso:** El vivero estará ubicado en zonas de fácil acceso, esto facilitará las labores de acopio de materiales y el traslado de las plantas a los lugares de plantación.

5.3.2.2. Extensión del terreno para el vivero.

El tamaño del vivero depende de la cantidad de plantas que va a producir la comunidad en cada campaña, el ancho de los caminos y si la producción será en bolsas o en platabandas.

Veamos un ejemplo:

Area para producir 5.000 plantas de Aliso en bolsas (fundas) de 18cm*10cm.

En cada cama de repique de 10m de largo por 1.1m de ancho, se puede repicar unas 2.500 plantas.

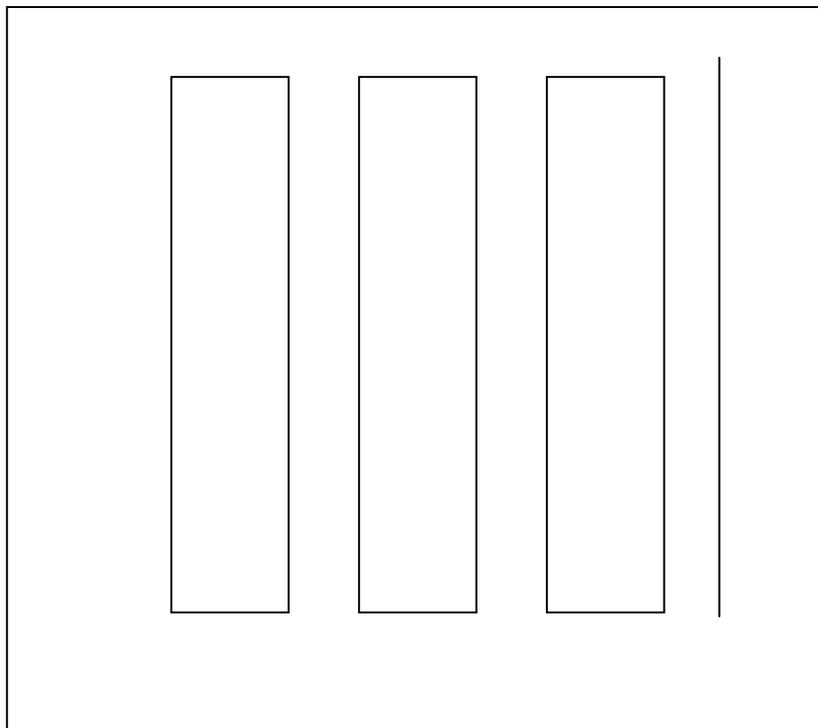


Fig.1. Eras de Producción para 5.000 plantas

Para tener 5.000 plantas, necesitan repicar de 7.000 a 7.500 plantitas (algunas mueren).

Por tanto, se deberán construir 3 camas de repique. Cada una, con sus caminos y espacios libres ocupa alrededor de 24m².

$$24\text{m}^2 * 3 \text{ camas} = 72\text{m}^2$$

Consideremos espacio para almaciguera, acequias, cerca y cortinas rompevientos : 28m²

Aproximadamente necesitaríamos 100m²

5.3.2.3 Construcciones básicas del vivero

Un vivero comunal deberá tener las siguientes partes:

- Almaciguera: Es un espacio destinado para la germinación de las semillas y el crecimiento inicial de las plántulas. Puede ser construida de las siguientes formas:

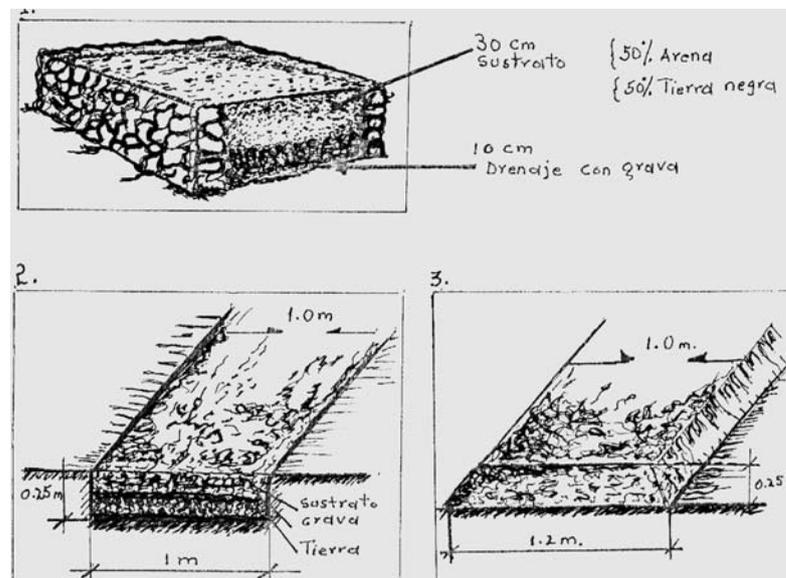


Fig. 2. Tipos de almacigueras

- **Camas de repique:** Es un lugar donde se colocarán de manera ordenada las bolsas de polietileno para repicar las plantas, cuidarlas, hasta que sean llevadas al terreno definitivo.

Se construyen de 1 a 1.1 m de ancho para facilitar las labores de conteo, repique y cuidados culturales. El eje mayor de la cama de repique se orienta de Este a Oeste, lo que permite a las plantas un mayor aprovechamiento de la luz solar.

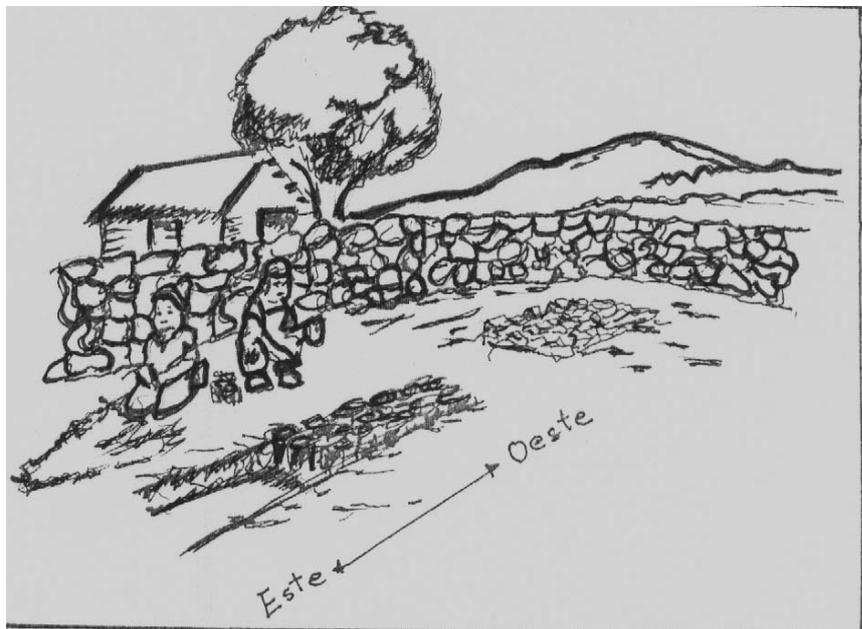


Fig. 3. Camas de repique

Las camas de repique se construyen bajo el nivel del suelo, protegiendo los bordes con piedra u otro material de la zona. También puede construirse en la superficie el terreno .

El piso de las camas de repique debe tener una ligera inclinación par facilitar el drenaje. Una pequeña acequia construida en el extremo inferior dará salida al agua en exceso, así se evitan inundaciones por lluvia y riego.

Plantabandas:

La plantabanda es el lugar donde se producirán las plantas sin bolsas u otros recipientes.

Las plantabandas pueden construirse de dos formas:

“Bajo el nivel del suelo” o “Sobre el nivel del suelo”



Fig. 4. Plantabandas

El sustrato de las plantabandas debe ser suelo, rico en nutrientes, con nivel moderado de materia orgánica, estar libre de partículas gruesas o piedras; la plantabanda debe tener buen drenaje.

Una de las ventajas de la producción sin bolsas es que se obtienen plantas con sistemas radiculares con abundantes raicillas.

Compostera:

El compost es el resultado de la descomposición de materia orgánica, tanto animal como vegetal. El Compost se usa para mejorar la calidad del substrato reduciendo el empleo de suelo turboso.

El compost puede prepararse en fosa, en un hoyo de 2*1*1 m; en la fosa la descomposición del material vegetal se acelera; se puede preparar también amontonando el material en un lugar libre del vivero.

El material vegetal que se pondrá en la fosa debe estar libre de enfermedades; no hay que colocar material leñoso pues su descomposición es muy lenta.



Fig. 5. Compostera

Solo hay que instalar una compostera si la temperatura promedio permite esperar una descomposición razonable rápida del material. Si la temperatura promedio es baja, recuerda que hay otras maneras de mejorar la mezcla de los sustratos y del suelo en general. Se puede usar estiércol descompuesto, o humus de lombrices.

Cerca:

El vivero debe estar protegido de la entrada de animales y personas extrañas.

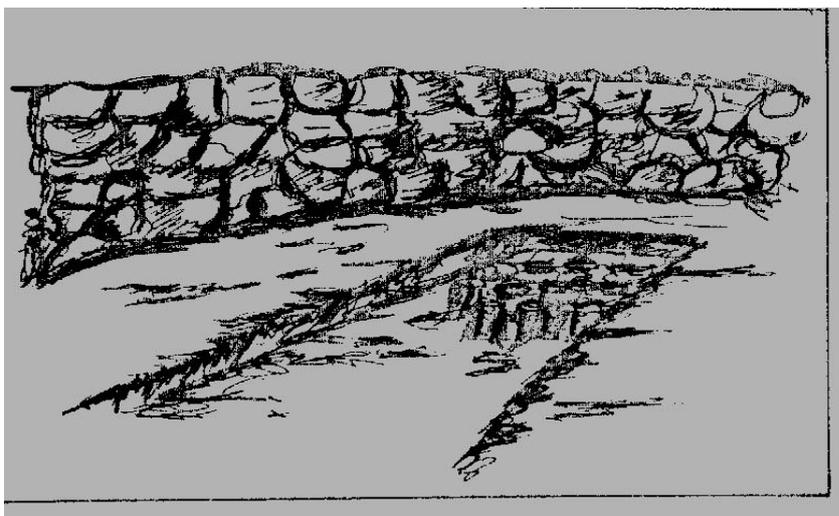


Fig. 6. Cerca

La cerca se construye con materiales de la zona, puede ser con piedras, bloques de tierra, ramas o plantas de especies espinosas; a veces se fabrican muros como paredes.

Cortina rompevientos:

Son muros vivos formados con plantas de especies de abundante follaje y rápido crecimiento. Se manejan de tal manera que disminuyan la velocidad del viento, dejando filtrar por entre las copas, pequeñas cantidades de aire. Cumple también la función de cerca viva y protege de las heladas.



Fig. 7. Cortina Rompevientos

Las especies a utilizar dependen del lugar donde se localice el vivero.

5.3.3 Ventajas de los viveros comunitarios:

- ◆ Educa a la comunidad en todo el proceso y manejo del cultivo.
- ◆ Se pueden mantener campañas permanentes de reforestación con un plan determinado.
- ◆ Facilita la ornamentación de parques y avenidas.
- ◆ Garantiza el establecimiento de cercas vivas y protección del suelo.
- ◆ Une la comunidad en torno a esa actividad, aspecto que garantizara siempre el éxito del trabajo.

6. EJECUCION DEL PROYECTO

La Unidad Municipal de Asistencia Técnica agropecuaria UMATA – MALLAMA, será la encargada de ejecutar el proyecto en conjunto con CORPONARIÑO y la Secretaria del Medio Ambiente; la parte operativa la organizan los técnicos en conjunto con los presidentes de junta de acción comunal y los inspectores de corregimiento en las zonas de confluencia. Para el desarrollo del proyecto se ejecutaran las siguientes actividades de promoción:

- Fomento y difusión del proyecto, vinculando personas naturales y/o jurídicas, previa selección de los sitios aptos para las reforestaciones.
- Firma de un contrato entre la UMATA y los usuarios, donde se comprometen a establecer las plantaciones.
- La asistencia técnica y capacitación para el correcto desarrollo de las actividades de reforestación.
- Mantenimiento de las plantaciones para lo cual los funcionarios de la UMATA visitaran los predios y recomendaran las actividades a desarrollar.
- Administración del proyecto: las metas de reforestación mensuales serán fijadas mediante un plan operativo de acuerdo a las disponibilidades presupuestales. Igualmente se determinaran los valores por hectárea y los porcentajes de participación de cada ejecutor.

7. ACTIVIDADES TECNICAS

- ❖ Consecución y producción de plántulas de especies nativas, de excelente calidad exigidas para el normal desarrollo del proyecto. Para ellos se establecerá en diferentes fincas ubicadas estratégicamente algunos viveros cuidados por los mismos usuarios.

- ❖ Establecimiento de 60 hectáreas de reforestación con sus debidas obras de conservación de suelos, en terrenos ubicados entre 2000 y 3000 metros sobre el nivel del mar y con sus características ecológicas que permitan un buen desarrollo. La instalación del Bosque se efectuará entre el 2001 – 2004; así: 2001 – Meta 5 hectáreas, 2002 – 15 hectáreas, 2003 - 20 hectáreas, 2004 - 20 hectáreas, en las zonas delimitadas para el proyecto de las microcuencas, La Palma, El Molino, El Verde y Tembaquirán.

- ❖ Mantenimientos necesarios durante los primeros dos años de crecimiento.

8. IMPACTOS Y BENEFICIOS SOCIOECONOMICOS ESPERADOS

8.1. IMPACTOS

Se espera que la ejecución del proyecto de restauración en lo que se refiere a la reforestación, generen una serie de impactos positivos sobre las comunidades y las instituciones que manejan su coordinación y ejecución.

SOCIO - ECONOMICOS

- ✓ Impacto social económico inmejorable por la generación de mano de mano de obra durante la plantación, mantenimiento y aprovechamiento forestal y en la construcción de las obras biomecánicas.

- ✓ Posibilita el mejoramiento de la situación socioeconómica y calidad de vida de las comunidades en el área de influencia del proyecto debido a que les permite abastecerse de un gran pulmón forestal que regulará los niveles de agua, dará disponibilidad de productos forestales para uso domestico, leña, madera para la construcción y para actividades agropecuarias.

- ✓ Rescate y fortalecimiento de la cultura del agua y la conservación de los Recursos Naturales.

- ✓ Producción de madera con beneficios económicos superiores a los obtenidos con los pastos naturales y ganaderías extensivas.

- ✓ Mejor producción ganadera en las áreas reforestadas (sobrepastoreo) que en las no reforestadas.

AMBIENTALES.

- ✓ Impacto ambiental positivo alto.
- ✓ Regulación y protección de caudales y cauces en las microcuencas.
- ✓ Influye en el régimen hidrológico, en las condiciones climáticas y en la cantidad y calidad de agua para el consumo humano.
- ✓ Protección de los suelos.
- ✓ Se logra la conversión de tierras sin uso o en proceso de deterioro al uso económico de la reforestación.
- ✓ Conservación del ambiente mediante el control de la erosión.
- ✓ Prevención de avalanchas y desastres ecológicos como los sucedidos recientemente en la vereda el Guabo.
- ✓ Se brinda refugio a la fauna y flora asociada.
- ✓ Mayor producción de oxígeno y ambiente general.
- ✓ Cambio de panorama para la belleza escénica del paisaje.
- ✓ Educación y transferencia sobre el manejo de los Recursos Naturales, a otros sectores, escuelas, colegios y usuarios en general.

8.2. BENEFICIOS.

Entre los beneficios más destacables podemos citar los siguientes:

8.2.1. Generación de empleo

Las actividades asociadas con la ejecución de proyectos de reforestación son intensivos en mano de obra no calificada en sus distintas etapas. En un horizonte de corto plazo durante el periodo de establecimiento y mantenimiento se requiere de mano de obra no calificada del sector agropecuario en actividades como la preparación del terreno, trazado, plateo, ahoyado, siembra, aplicación de fertilizantes, producción de material vegetal, replante y construcción de barreras contra incendios. En esta etapa también se requiere mano de obra para transporte de materiales e insumos (ver cuadro 1-E).

Además de mano de obra no calificada, las actividades de reforestación demandan trabajo calificado de profesionales y técnicos en especialidades forestales, agropecuarias y sociales, que desarrollan tareas de asesoría, capacitación y divulgación y asistencia técnica y seguimiento.

La demanda de los anteriores tipos de trabajo es de carácter directo porque están asociados muy estrechamente con las actividades propias de la ejecución del proyecto.

Basados en el cálculo realizado por el Ministerio del Medio Ambiente ^{*}, se estima que para la generación de un empleo al año, se requiere el establecimiento de 5.2 hectáreas, con una densidad de siembra de 1.100 arboles por Ha., incluyendo la producción de material vegetal y manejo.

^{*} La reforestación como estrategia para la generación de empleo. Grupo Bosques y Plantaciones. Dirección General de Ecosistemas. Minambiente 1999.

De acuerdo a lo anterior se estima que si se establecen 20 hectáreas, se generaría aproximadamente 4 empleados no calificados cada año.

8.2.2. Generación y fortalecimiento de procesos organizativos comunitarios, alrededor del proyecto.

La necesidad de trabajar conjuntamente para alcanzar un objetivo común, en este caso la recuperación de tierras erosionadas con revegetalización de bosques, que promueve la creación de diferentes etapas, desde la elaboración de los diagnósticos ambientales y de recursos naturales, identificación de las áreas a reforestar y la formulación del proyecto, la comunidad y las instituciones municipales y gubernamentales promueven procesos de organización comunitaria, las cuales facilitan el desarrollo de la gestión ambiental, económica y social a nivel local y regional a través de la capacitación de los beneficiarios del proyecto.

8.2.3. Generación y apropiación de conocimientos para el manejo sostenible de los recursos naturales.

La promoción, participación y capacitación comunitaria, generada durante las diferentes etapas de preparación y ejecución del proyecto, se constituyen en un importante medio para que las comunidades se apropien de las responsabilidades de la sostenibilidad y replicación de ellos. Como resultado de la participación y capacitación lograda a través de reuniones, giras y talleres, se formarán líderes y promotores ambientales en zonas donde se ejecute el proyecto, personas que se convertirán en multiplicadores en cada región.

8.2.4. Beneficios económicos.

Los beneficios económicos que se pueden esperar de la ejecución del proyecto bajo la metodología propuesta, se clasifican básicamente en dos grupos: beneficios privados y beneficios externos. Los beneficios privados se refieren a aquellos que son internalizados directamente por los dueños de los predios donde se ejecute el proyecto y toman la forma de mayores ingresos netos (o menores si son negativos) obtenidos de la explotación de sus fincas. Del otro lado, los beneficios externos se refieren a aquellos que no son internalizados por los usuarios del proyecto, pero que son aprovechados por agentes externos como lo es la población situada aguas abajo del proyecto o en general por la sociedad.

8.2.4.1. Beneficios privados

Los beneficios privados que se derivan del proyecto de reforestación protectora productiva están relacionadas con el aumento de producción de bienes de aquellos agricultores que participen. La mayor producción estaría representada en madera de acuerdo a las tasas de explotación permitidas por las autoridades ambientales regionales. El sistema protector – reproductor esta previsto para que la producción de madera sea una actividad derivada en el mediano y largo plazo, mediante la aplicación de planes de manejo adecuado.

Vale la pena señalar que esta clase de extracción maderera presenta características de sostenibilidad en la explotación de recursos naturales.

El sistema protector – productor permite producir madera para distintos fines; por ejemplo para autoconsumo de las familias en la construcción de infraestructura de la finca como habitaciones, puentes, corrales, betejas, cercas, botes, etc. Este tipo de autoconsumo reduce el costo real del mantenimiento y/o mejoramiento de las instalaciones de las unidades rurales de producción, pero también la producción de madera puede orientarse hacia el mercado y dar

lugar a flujos importantes de ingreso monetario a las familias participantes en el proyecto. Cálculos realizados por la Secretaría Técnica de la Unidad Coordinadora del Ministerio del Medio Ambiente, indican que los proyectos con sistema protector – productor arrojan tasas internas de retorno favorables para los pequeños productores con base en la explotación sostenible de la madera.

Los bosques protectores – productores además de madera generan producción de otros bienes que se destinan a los mercados locales o al autoconsumo de las familias. Productos como cortezas, látex, frutas, semillas, resinas, carne, pieles, etc., que debidamente explotados ofrecen una fuente de ingresos adicional a las familias rurales.

8.2.4.2. Beneficios externos.

Los mayores beneficios que se generan con los proyectos de reforestación con sistema protector – productor son de carácter externo, es decir, que no son exclusivos de los dueños de los predios donde se lleva a cabo el proyecto, y por tanto benefician a una población mucho más amplia en gran parte localizada aguas abajo del proyecto. Este tipo de beneficios son de una gran diversidad y presentan algunas características peculiares: Son difíciles de medir, son dispersos y muy variables en función de las condiciones del sitio del proyecto.

Algunas de los principales beneficios externos que se generan son los siguientes:

- ✓ Beneficios relacionados con el aumento del caudal hídrico en épocas de sequía y su regulación durante el transcurso del año. Estos efectos tienen incidencias en la disponibilidad de agua para el abastecimiento de acueductos para consumo humano y para el abastecimiento de sistemas de

riego y actividades agropecuarias, principalmente en épocas de verano, cuando su utilidad marginal es mayor. Por su parte los efectos regulatorios de caudales tienden a reducir los picos de escorrentía durante épocas de invierno y en consecuencia se reducen las áreas expuestas a problemas de inundaciones aguas abajo. Este efecto genera a su vez la posibilidad de aumentar las áreas de tierras cultivables y por tanto los volúmenes de producción agropecuaria; simultáneamente se reducen los riesgos de pérdidas de cosechas por inundaciones.

- ✓ Reducción de la tasa de pérdida de suelos y en consecuencia de los sedimentos transportados por los flujos de agua; este efecto permite la disminución de costos de tratamiento de agua para consumo humano en los acueductos.
- ✓ La reducción de la tasa de pérdida de suelo también induce la reducción de la tasa de pérdida de su fertilidad y por tanto disminuye el ritmo de pérdida de productividad agrícola.
- ✓ La reducción en la turbidez del agua favorece las condiciones para el desarrollo de las actividades de pesca aguas abajo del proyecto.
- ✓ Mejoramiento del aspecto paisajístico de las áreas intervenidas que incide favorablemente en la generación de ingreso regional por concepto de incremento de las actividades turísticas, deportivas y culturales.
- ✓ Mejoramiento en las condiciones de hábitat para la reproducción de sostenibilidad de la diversidad genética de flora y fauna los bosque se hallan entre los bandos vivientes de genes más importantes del mundo. Muchos de los alimentos que hoy consumimos fueron en su origen productos forestales silvestres.
- ✓ Aumento en la capacidad de fijación de carbono, que por si mismo representa un importante beneficio de carácter social. Dentro de los gases causantes del efecto invernadero, se encuentra en primer lugar el CO₂, el cual contribuye con el 49% aproximadamente del efecto, siendo las

principales fuentes de CO₂ la ignición de combustibles fósiles, la deforestación y la producción de cemento.

La reforestación y la reducción de la tasa de deforestación son dos de las actividades que se han identificado a nivel mundial para reducir efectivamente los gases de invernadero. Debe destacarse que la reforestación es de las actividades menos costosas para la eliminación del CO₂.

9. PARTICIPACION COMUNITARIA.

Para el cabal cumplimiento de los objetivos del proyecto es necesario que las comunidades se vinculen al mismo mediante la suscripción de contratos de participación en los cuales aceptan aportar un porcentaje en la mano de obra para la actividad de establecimiento y mantenimiento de los Bosques Protectores - Productivos

Se realizaran múltiples actividades de promoción con las comunidades participantes, consistentes en la capacitación a todo nivel (Lideres campesinos, técnicos, propietarios y usuarios en general), y realización de días de campo.

Las actividades se desglosan en la metodología del proyecto, la participación comunitaria es prioridad para que el proyecto tenga validez en cada actividad se vera involucrada esta participación, la cual será respaldada mediante un acta de compromiso de cada uno de los beneficiarios (ver anexos modelo de acta de compromiso).

10. RESEÑA GENERAL DEL PROYECTO

Proyecto: Recuperación Ecológica de Terrenos Afectados por Fuertes Procesos de Erosión Hídrica en el Municipio de Mallama.

Area total: 60 hectáreas.

Cuencas a reforestar: Todas las microcuencas afectadas por los deslizamientos: Microcuenca La Palma (Oscurana), Microcuenca El Molino, Microcuenca El Verde y Microcuenca Tembaquirán (Guabo). Ver mapas 1 y 2 de localización.

Costo total: \$ 153.355.200 pesos (a precios de 2001) aportados por:

- La Corporación Autónoma de Nariño “CORPONARIÑO” con recursos propios y del gobierno Nacional.
- El programa Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente con recursos provenientes del BID (Banco Interamericano de Desarrollo).
- La cofinanciación del 10% de la administración Municipal de Mallama.
- La comunidad mediante el aporte de la mano de obra y los terrenos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Fondo Nacional de Regalías (FNR).³

Aporte por usuarios: 20% (mano de obra y terreno)

Aporte por proyecto: 70% (Asistencia técnica, mano de obra, compra plántulas e insumos, transporte, difusión y divulgación, y administración del proyecto.

Duración: 3 años.

11. COSTOS

11.1. COSTOS UNITARIOS

Los costos en que se incurrirá para la ejecución del proyecto en lo concerniente con las actividades de establecimiento y manejo de coberturas vegetales a través de la reforestación protectora y de actividades de restauración tienen como base los aspectos regionales, costos de jornales y las recomendaciones del Ministerio del Medio Ambiente, así como las actividades mínimas requeridas hasta el tercer año por una plantación forestal de características protectoras productoras, de tal forma que se pueda tener en ese lapso una reforestación que cumpla con las expectativas generadas en el presente proyecto.

Dentro de los costos de la plantación se incluyen los relacionados con actividades del establecimiento, mantenimiento hasta el tercer año, aislamiento y la gestión requerida (asistencia técnica, servicios de consultoría, monitores e investigación, seguimiento, capacitación, arrendamiento de vehículos, equipos, talleres, giros y divulgación.)

Las actividades de plantación y mantenimiento contempladas para el logro de las metas propuestas en el lapso 2.001- 2.004 y sus respectivos costos son:

Establecimiento y mantenimiento de plantaciones protectoras y productoras, o en costo unitario por hectárea de \$ 2.513.781 para los tres (3) años previstos, atribuidos así:♦

\$ 1.213.485 para el establecimiento y mantenimiento durante el segundo año.

\$ 497.742 para los mantenimientos requeridos durante el segundo año.

\$ 277.000 para los mantenimientos necesarios durante el tercer año.

\$ 306.145 para el aislamiento.

\$ 219.409 para la gestión del proyecto durante los tres años.

Los cuadros 1-A al 1-E muestran la discriminación de costos por unidad de área (hectárea) para las acciones de establecimiento, mantenimiento, gestión y aislamiento.

11.2. COSTOS TOTALES

Para el establecimiento y mantenimiento y restauración de las 60 hectáreas que se pueden establecer en tres años, se estima un costo a precios de 2.001 de \$ 150.816.200. A este costo se le suma el costo de los 2 viveros transitorios que se montan (ver tabla No. 4), el cual es de \$ 1.269.500 * 2 = " 2.539.000.

Por lo tanto el costo total es: \$ 153.355.200. Ver cuadro 2 y tabla No. 4.

♦ Tomado del Plan Verde Período: 1999 – 2002.

12. METAS.

En la tabla 2 se presenta la propuesta de ejecución anual de las metas para el logro de las 60 hectáreas.

Tabla 2.
Metas Anuales (2001-2004)

ACTIVIDAD (Hectáreas)	AÑO				TOTAL
	2001	2002	2003	2004	
Plantaciones protectoras y Restauración	5	15	20	20	60
TOTAL	5	15	20	20	60

13. FUENTES DE FINANCIACION

En el país existen diversas fuentes de recursos provenientes de distintos entes, gubernamentales o no, que están direccionados hacia el establecimiento y manejo de coberturas vegetales de restauración.

En el presente proyecto se hace una propuesta de consolidación de esos recursos con criterios definidos de priorización técnica y de manejo financiero de tal manera que se enfoquen hacia un objetivo común con la mayor eficiencia y maximización.

Algunas de las fuentes de recurso identificados para la financiación de las actividades que se contemplen en el presente proyecto, están definidas por: Recursos del Ministerio del Medio Ambiente, provenientes de los créditos externos BID – BIRF (MMA – BID – BIRF), PLAN COLOMBIA, Corporación Autónoma Regional Nariño, Fondo Nacional de Regalías (FNR), Administración Municipal de Mallama y los aportes de la comunidad, los que estarán representados en parte de la mano de obra y/o herramientas requeridas en la ejecución del proyecto.

La discriminación de recursos identificados es como sigue*:

* Tomados del Plan Verde – Corponariño.

13.1. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.

El Ministerio a través de los créditos externo BID y BIRF puede garantizar recursos de orden de \$ 23.500 millones.

13.2. FONDO NACIONAL DE REGALÍAS (FNR)

Previsto en la Constitución Política de 1991, el Estado percibe a título de regalía una contraprestación económica por la explotación de recursos naturales no renovables, asignándolos a entidades territoriales. La ley 141 de 1994 creó el Fondo Nacional de Regalías de liquidación y distribución, entre otros aspectos. Posteriormente fue modificado y adicionado por la ley 344 de 1996. A través de este fondo, se estima que le pueden direccionar \$70.000 millones para actividades de reforestación y de manejo de la sucesión vegetal.

13.3. PLAN COLOMBIA (Fondo de Inversión para la Paz)

A través del Plan Colombia y con destino a aquellas regiones del país donde la violencia ha asumido carácter crítico, asociado a factores como el desplazamiento forzado, y la presencia de cultivos ilícitos, se destinarían \$9.000 millones adicionales para el establecimiento y manejo de coberturas vegetales como bosques protectores productores y actividades de restauración.

13.4. ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE MALLAMA

Con recursos derivados del 1% de presupuesto Municipal, el cual se debe destinar para el manejo ambiental del municipio según la ley 99 de 1993, se pueden destinar \$ 14.000.000 para la ejecución del proyecto, que representa el 10% del costo total.

13.5. APORTES DE LAS COMUNIDADES BENEFICIARIAS

La comunidad participará con el aporte de una fracción de la mano de obra requerida en la ejecución del proyecto, la cual se estima en un 20% del costo total, que es equivalente a \$ 30.667.000.

En la tabla 3 se puede observar la discriminación de costos por cada uno de los participantes en la ejecución del proyecto.

ANEXOS

CRONOGRAMA
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHA ACTIVIDAD	2001 – 2002		2002 - 2003		2003 - 2004	
	SEGUNDO SEMESTRE	PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	PRIMER SEMESTRE
1. Priorización de Microcuencas.	_____					
2. Concertar con la comunidad – Predios.		_____				
3. Educación Ambiental a la Comunidad.		_____				
4. Diseño de viveros Fincas		_____				
5. Consecución de semillas, material vegetativo.		_____				
6. Manejo de Viveros Plantiles.		_____				
7. Plantación Definitiva.		_____				
8. Conservación Mantenimiento				_____		
9. Seguimiento y Evaluación		_____	_____	_____	_____	_____

MODELO DE ACTA DE COMPROMISO

Los abajo firmantes, propietarios y beneficiarios del proyecto de Recuperación y reforestación de las microcuencas que presentan problemas Ambientales , pertenecientes al municipio de Mallama, nos comprometemos a preservar, conservar y mantener el área reforestada, durante los 3 años siguientes a su establecimiento.

Tabla 3
Fuentes de financiación por entidades y tipos de recursos
(En millones de pesos de 2.000)

ENTIDAD	TIPO DE RECURSO	TOTAL PERIODO (2.000 – 2003)
MMA	DID – BIRF	36
FNR		36
PLAN COLOMBIA		30
MUNICIPIO		14
COMUNIDAD		30
TOTAL		146

BIBLIOGRAFIA

BENAVIDES Orlando. Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Pasto. 1992.

MANUAL DEL EXTENSIONISTA FORESTAL ANDINA. Fascículo I a VIII – SENA – 1998.

MANUAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. CORPONARIÑO

MANUAL TECNICO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS. SENA – MINAMBIENTE. Bogotá 1997.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Programas para la Implementación del Plan Estratégico para la Restauración y el Establecimiento de Bosques en Colombia (Plan Verde). Período 1999-2002. Versión Junio 24 de 1999.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL. Municipio de Mallama. Piedrancha, 1998.

PONCE R. José Luis Texto de Educación Ambiental y Desarrollo Comunitario. Gestión Ambiental Participativa. Santafé de Bogotá, D.C., 1997.

PROGRAMA AGROPECUARIO MUNICIPAL. PAM. Municipio de Mallama. Piedrancha, 1998

SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL. Ley 99 de 1993 y Decretos Reglamentarios. Marzo. 2.000.