

Ministerio del Medio Ambiente

**PROGRAMA PARA LA IMPLEMENTACION
DEL PLAN ESTRATEGICO PARA LA
RESTAURACION Y EL ESTABLECIMIENTO
DE BOSQUES EN COLOMBIA (PLAN VERDE):
BOSQUES PARA LA PAZ**

PERIODO 1.999 – 2.002

Santa Fe de Bogotá D.C., julio de 1999

República de Colombia
Ministerio del Medio Ambiente

Andrés Pastrana Arango
Presidente de la República

Juan Mayr Maldonado
Ministro del Medio Ambiente

Luis Fernando Gaviria
Viceministro de Política y Regulación

Claudia Martínez Zuleta
Viceministra del SINA

Yamile Salinas Abdala
Secretaria General

Angela Andrade Pérez
Directora Técnica de Ecosistemas

Francisco Uribe
Fernando Rosero
Asesores Despacho del Viceministro de Política y Regulación

María Victoria Cifuentes
Coordinadora General Unidad Coordinadora

Diómedes Londoño
Secretario Técnico Unidad Coordinadora

Equipo de Edición
Luis Fernando Gaviria
Angela Andrade Pérez
Edgar Otavo Rodríguez
Luz Stella Pulido
Oscar Tosse
Rodrigo Moreno
Gustavo Sandoval
Fernando Betancourt
Luis Alberto Cruz

Ministerio del Medio Ambiente
Calle 37 No. 8-40. Santa Fe de Bogotá

CONTENIDO

1. MARCO CONCEPTUAL	4
1.1 Restauración	4
1.2. Reforestación protectora	6
2. POLITICAS QUE RESPALDAN LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCION	6
2.1 Plan Nacional de Desarrollo	6
2.2 Proyecto Colectivo Ambiental	7
2.3 Política de Bosques	8
2.4 Política Nacional de Biodiversidad	8
2.5 Plan de acción para la conservación de la biodiversidad	8
2.6 Lineamientos de política para el manejo Integral del agua	9
2.7 Lineamientos para una política para la participación ciudadana en la gestión ambiental	9
2.8 Política de educación ambiental “Cultura para la Paz”	9
2.9 El Medio Ambiente y la gestión ambiental, una alternativa para el proceso de Paz	9
3. AREA DE INFLUENCIA	10
3.1 Ecorregiones	10
3.2 Areas a priorizar a nivel local	16
4. OBJETIVOS	17
4.1 Objetivo general	17
5. ESTRATEGIAS	19
6. COMPONENTES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA	20
6.1 Restauración ecológica	20
6.1.1 Restauración de ecosistemas naturales críticos y estratégicos	20
6.1.2 Restauración de los manglares degradados	22
6.1.3 Restauración de áreas afectadas por incendios forestales.	23

6.2 Reforestación	24
6.2.1 Establecimiento de la reforestación protectora	25
6.2.2 Establecimiento de la reforestación protectora-productora	26
6.2.3 Establecimiento de usos agropecuarios sostenibles mediante la implantación de la agroforestería	26
6.3 Investigación y monitoreo	27
6.3.1. Zonificación ecológica de las ecorregiones estratégicas	28
6.3.2. Zonificación ecológica detallada de áreas piloto y monitoreo	28
6.3.3. Restauración ecológica	29
6.3.4. Investigaciones	33
6.3.5. Financiación	36
6.5. Capacitación	38
6.5.1. Restauración ecológica	38
6.5.2. Técnicas de manejo de germoplasma	38
6.5.3. Viveros	38
6.5.4. Plantaciones forestales	39
7. ESPECIES Y ARREGLOS POTENCIALES	39
7.1. Requerimientos ecológicos	40
7.2 Especies utilizadas	40
8. IMPACTOS Y BENEFICIOS SOCIALES, ECONOMICOS, AMBIENTALES E INSTITUCIONALES ESPERADOS	E 47
8.1. Sociales	47
8.1.1 Generación de empleo	47
8.1.2 Fortalecimiento de procesos organizativos	48
8.2 Económicos	48
8.3 Ambientales	49
8.3.1 Impactos biofísicos	49
8.3.2 Generación y apropiación de conocimientos para el manejo sostenible de los recursos naturales.	51
8.4 Institucionales	51
9. ENTIDADES EJECUTORAS.	52
10. COSTOS	52
10.1. Costos totales	52
10.2. Costos unitarios	53
11. METAS	54
12. FUENTES DE FINANCIACION.	55

12.1 Ministerio del Medio Ambiente.	55
12.2 Fondo Nacional de Regalías (FNR)	55
12.3 Federación Nacional de Cafeteros	56
12.4 CORMAGDALENA	56
12.5 Recursos del Fondo para la Reconstrucción y Desarrollo Social del Eje Cafetero (FOREC)	56
12.6 Plan Colombia	56
12.7 Recursos de las CAR's	56
12.8 Aportes de las Comunidades Beneficiarias	56
12.9 Recursos del Proyecto Manglares	57
12.10 Recursos del Certificado de Incentivo Forestal (CIF) de Conservación	57
13. ESCENARIOS DE COFINANCIACION.	58
14. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE AREAS Y PROYECTOS	59
14.1. Selección de áreas	59
14.1.1 Areas que se encuentren dentro los planes nacionales, regionales y municipales	59
14.1.2. Microcuencas abastecedoras de agua potable para la población.	59
14.1.3. Areas de recarga para distritos de riego	60
14.1.4. Areas de riesgos naturales	60
14.1.5. Areas de amenazas por procesos erosivos	60
14.1.6. Areas de recarga para la producción de hidroenergía	60
14.2. Criterios de sostenibilidad	61
14.3. Contenido de los proyectos	61
15. COORDINACIÓN, GESTIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCION	62

PRESENTACION

En el territorio colombiano se encuentran una gran diversidad de espacios geográficos debido a la ubicación latitudinal intertropical y la variedad de condiciones edafoclimáticas.

Los principales biomas colombianos, que son la categoría más general de definición de ecosistemas, son los bosques húmedos tropicales (378.000 km²), las sabanas llaneras (105.000 km²) y los bosques aluviales o de vegas (95.000 km²). Otros biomas que ocupan extensiones considerables son el bosque andino (45.000 km²) y los bosques bajos y catingales amazónicos (36.000 km²)¹.

En el territorio nacional se ha venido presentando un proceso acelerado de transformación y degradación de sus ecosistemas atribuidas a causas directas e indirectas². Frente al proceso de degradación ecosistémica, se plantea la rehabilitación de procesos ecológicos con lo cual no solo se pretende reconstruir uno o varios atributos ecosistémicos deseables, sino que su estado final sea una meta viable en sus condiciones ambientales, locales, físicas, bióticas y culturales.

Desde la perspectiva de la intervención de los espacios naturales por la acción humana, la región andina incluyendo los valles interandinos, es la que más se ha transformado en el territorio nacional para dar lugar a asentamientos humanos y al establecimiento de actividades agrícolas y pecuarias, lo cual ha determinado presiones intensivas por parte de la población sobre los recursos naturales renovables, determinando la pérdida de la biodiversidad de importantes ecosistemas.

En este contexto la rehabilitación de las cuencas hidrográficas incluye entre otras tantas actividades, la restauración ecológica, agroforestería, reforestación y/o revegetalización de algunas áreas degradadas, sin que esta sea la más importante entre las diferentes actividades de restauración, actividad que se complementa con la utilización por parte del hombre de técnicas apropiadas para finalmente restaurar y regular el ciclo hidrológico de la cuenca.

Con el propósito de promover y contribuir a la implementación de medidas para el control y prevención de la degradación de ecosistemas, y dentro del marco de el Plan Estratégico para la Restauración y el Establecimiento de Bosques en Colombia (Plan Verde), presentado por

¹ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1997. Política Nacional de Biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt. Santafé de Bogotá.sp.

² FERREIRA Paola y FANDIÑO María C. 1998. Colombia, Biodiversidad Siglo XXI. Ministerio del Medio Ambiente, Instituto Alexander von Humboldt, PNUMA, DNP. Santafé de Bogotá. 254p.

el Ministerio del Medio Ambiente a través de la Dirección General de Ecosistemas, en el mes de junio de 1998, al Consejo Nacional Ambiental, se formula el presente Plan de Acción, con el objetivo de implementar acciones de establecimiento y manejo de coberturas vegetales que permitan la restauración de ecosistemas, para mejorar la oferta de bienes y servicios ambientales, y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana. El Programa de implementación del Plan Verde, hace parte del desarrollo de la Estrategia contemplada en el Plan Verde denominada: Restaurar Ecosistemas degradados y promover la reforestación protectora en áreas que generen servicios ambientales básicos a la población y de especial importancia para la economía nacional.

Así mismo, el Programa incluye la continuidad del Subprograma de Microcuencas adelantado con recursos de la Banca Multilateral (créditos BID-BIRF), iniciado por el Ministerio del Medio Ambiente, y desarrollado por las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's), y que a la fecha ha alcanzado una ejecución cercana a las 40.000 hectáreas en diferentes sistemas, entre ellos los protectores, protectores-productores, dendroenergéticos, agroforestales y silvopastoriles. Al respecto, aunque se han desarrollado experiencias exitosas, no existe información específica sobre los impactos ecológicos, ambientales y sociales, así como de las especies y sistemas éxitos, requiriéndose avanzar en el monitoreo y evaluación de los proyectos establecidos.

De otra parte, el desarrollo del Programa contará con la participación y apoyo de la Federación Nacional de Cafeteros, entidad que ha venido adelantando acciones en favor de la conservación de los bosques andinos con la reforestación de cerca de 10.000 hectáreas, y ha asumido conjuntamente con las CARs, dentro de la implementación del Plan Verde, la reforestación con fines protectores de 21.000 hectáreas, en los próximos cuatro años.

Es de anotar, de acuerdo con la información presentada por las CAR's ejecutoras del componente de microcuencas, el sistema protector-productor fue el de mayor demanda en todas las regiones del país, representando un 50% del área total ejecutada. Los sistemas agroforestales y silvopastoriles, incluyendo dentro de estos a los cercos vivos, representaron el 17% del área total establecida.

El Gobierno dentro del Plan Nacional Ambiental (Proyecto Colectivo Ambiental)³, que plantea el agua como eje articulador de la política, destaca la restauración de áreas prioritarias de ecosistemas forestales y no forestales en ecorregiones estratégicas, como alternativa para generar nuevas opciones de desarrollo social y económico, fortalecer la cohesión social, mejorar las condiciones de vida de la población y contribuir a la paz. El establecimiento de plantaciones protectoras, protectoras-productoras y los arreglos de

³ República de Colombia. 1999. Proyecto Colectivo Ambiental (Plan Nacional Ambiental). Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá, 25p.

agroforestería, que generen beneficios ecológicos, económicos y sociales a la población tienen gran importancia dentro de dicha política.

En este sentido, el Ministerio del Medio Ambiente, contando con la participación y colaboración de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, CORMAGDALENA, Junto con la Federación Nacional de Cafeteros y los Institutos de Investigación (IDEAM, Sinchi, von Humboldt), ha elaborado el presente programa, en la búsqueda de establecer alianzas estratégicas, maximizar los recursos económicos, aumentar significativamente las metas propuestas, generar impactos positivos en lo ecológico, económico y social, así como contribuir significativamente a la generación del empleo rural, para lo cual se tuvieron en cuenta aspectos de orden regional relacionados con los requerimientos y experiencias adquiridas por los actores que interactuarán en el proceso.

1. MARCO CONCEPTUAL

Una gran parte de los ecosistemas predominantes en nuestro país han sido objeto de permanente transformación, desde los primeros asentamientos indígenas hasta nuestros días. La implantación, de los sistemas productivos imperantes después de la conquista española, basada en su mayoría en la colonización, usos de sistemas agrícolas intensivos no sostenibles, implantación de prácticas de pastoreo extensivo, desarrollo de infraestructuras, explotaciones mineras a cielo abierto, incendios forestales, establecimiento de cultivos ilícitos, entre otras tantas causas, ha incrementado y generalizado la destrucción y degradación de ecosistemas. Esta situación es cada vez más grave si se tiene en cuenta el incremento de la población, la mayor demanda por productos naturales y la continuación del establecimiento de sistemas de uso de la tierra sin considerar su aptitud de uso.

Estos procesos han generado una serie de repercusiones ambientales que inciden directa e indirectamente en el bienestar de la población y la economía nacional. En efecto, el agotamiento de la cubierta vegetal, la degradación y uso inadecuado de algunas regiones de importancia para el desarrollo económico, ha generado impactos expresados en la reducción de su patrimonio natural rico en biodiversidad, pérdida de suelos agrícolas, agotamiento de las fuentes de agua, restricciones en suministro de energía eléctrica y agua potable, así como la destrucción de manglares y riquezas marinas como los arrecifes coralinos, entre otros tantos, hechos que se constituyen en señales de alerta frente al futuro bienestar de la población y las posibilidades de desarrollo de la economía nacional⁴.

Con el propósito de enfocar los esfuerzos hacia la restauración de los ecosistemas degradados del país, así como la definición de áreas de importancia nacional donde se adelantarán las acciones, a continuación se presenta el marco conceptual respectivo.

1.1 Restauración

La restauración ecológica tiene como objetivo la recuperación de uno o más atributos ecológicos de un ecosistema natural, como la biodiversidad, estructura y procesos ecológicos, incluyendo servicios ambientales⁵. Con la perturbación o desaparición de un ecosistema se pierden muchos de los servicios ecológicos, como por ejemplo la regulación del ciclo hidrológico, estabilización de suelos y producción agrícola, entre

⁴ Más del 30% de la cobertura forestal silvestre del país ha sido destruida con el siguiente declive de la biodiversidad; aproximadamente el 45% del suelo del territorio nacional se usa para fines diferentes a los de su aptitud; el 14% del territorio nacional presenta déficit de agua y cinco millones de hectáreas están sometidas a inundaciones periódicas y el 23% de la población tiene dificultades para acceder al suministro de agua potable para uso doméstico; los arrecifes coralinos han sido deteriorados, como ejemplo, alrededor del 80% del arrecife de San Andrés.

⁵ FERREIRA Paola y FANDIÑO María C. 1998. Colombia, Biodiversidad Siglo XXI. Ministerio del Medio Ambiente, Instituto Alexander von Humboldt, PNUMA, DNP. Santafé de Bogotá. 254p.

otros. por consiguiente, la rehabilitación de algunos de los componentes del ecosistema puede permitir la recuperación de varios servicios.

La restauración está relacionada con proyectos cuyas acciones se dirijan al establecimiento de la estructura y función original de un ecosistema que ha sido afectado por una perturbación.⁶ La teoría sucesional es la base de la ecología de la restauración y es un campo científico complejo. El término incluye los diferentes tipos de manejo de áreas, que conducen intencionalmente a lograr el restablecimiento total o parcial de la estructura y función de los ecosistemas naturales deteriorados o perturbados por causas antrópicas o naturales con el fin de que esta cumpla con funciones propias al ecosistema donde ella se encuentra, preste servicios ambientales, regule el ciclo de nutrientes y el agua, rescate un elemento biológico o cultural.⁷

La restauración es sinónimo de sucesión o regeneración asistida, opera por medio de inducción de transformaciones ambientales en apoyo y en dirección de las tendencias generales de la sucesión, lo que implica el manejo de factores físicos, bióticos y sociales.

Para emprender las acciones es indispensable como mínimo tener en cuenta los siguientes elementos: conocimiento previo del ecosistema donde se encuentra el área a restaurar, condiciones de sitio en cuanto a sus aspectos biofísicos y condiciones de protección y las expectativas ambientales y socioeconómicas de las comunidades locales frente al área a restaurar. Con respecto a lo realizado en restauración ecológica como tal, existen muchas técnicas de obras físicas y revegetalización para zonas con sustrato desnudo (geotextiles, sopas orgánica, mulch), pero la mayoría con manejo exclusivo de empujamiento, entre otras. Para el caso relacionado con la conservación de ecosistemas, se reporta la metodología de siembra seral, que imita seres y etapas sucesionales del ecosistema a tratar manejando especies dinamogénicas o constructivas de la sucesión⁸.

Algunos aspectos deben ser tenidos en cuenta para abordar la restauración de un ecosistema, uno de ellos es el grado de perturbación en que se encuentra el mismo y el otro la relación costo - beneficio de la restauración. Cuando los costos de restauración son muy elevados y no se puede garantizar que la restauración en un mediano plazo surta los efectos de restablecimiento de servicios ambientales se prefiere la estrategia de abandonar el lugar (suprimir las acciones de alteración). En ocasiones se aborda la restauración recuperando parcialmente el ecosistema (Brown & Lugo, 1996).

Dado que gran parte de la restauración de los ecosistemas terrestres tiene que ver con la regeneración de la cobertura vegetal, suele confundirse restauración con

⁶ SALAMANCA Bibiana y CAMARGO Germán. Protocolo de Restauración ecológica basada en el manejo de la sucesión vegetal. Fundación Estación biológica Bachaqueros. 1997. Santafé de Bogotá 220 p.

⁷ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1998 Programa de restauración ecológica y desarrollo forestal productivo colombiano. Santafé de Bogotá.

⁸ SALAMANCA Bibiana y CAMARGO Germán. Protocolo de Restauración ecológica basada en el manejo de la sucesión vegetal. Fundación Estación biológica Bachaqueros. 1997. Santafé de Bogotá 220 p.

revegetalización, que es el restablecimiento de la cobertura vegetal en la que se emplean diversos biotipos, desde herbáceos y arbustivos hasta trepadores y árboles. La revegetalización estratégica es un enfoque y tecnología de restauración basados en la inducción sucesional y el manejo de factores bióticos y abióticos determinantes de la regeneración natural de la vegetación nativa.

De acuerdo con lo anterior, es pertinente considerar todo el marco de acción de las actividades de restauración que involucra el desarrollo de diferentes proyectos que en su conjunto aportarán en la protección y conservación de los ecosistemas del país.

1.2. Reforestación protectora

La reforestación de carácter protector en el país se ha establecido principalmente para la protección de embalses y de acueductos. Algunas de las experiencias más importantes realizadas en el pasado, corresponden a iniciativas emprendidas por las Empresas Públicas de Medellín en Piedras Blancas, la CVC en el río Nima, la CAR en la cuenca de río Checua y en embalses del departamento de Cundinamarca (Tominé, Neusa, Sisga, Fúquene y Muña), el INDERENA en protección de microcuencas, entre otras.

Igualmente para emprender acciones de rehabilitación y protección de suelos como los trabajos efectuados en Sutatausa (Cundinamarca) antes denominado "Sutapelao" debido a las características de erodabilidad y casi desérticas que presentaba originadas por el sobrepastoreo de cabras; algunos trabajos destacados han sido desarrollados por la Corporación de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) en la cuenca del Río Lebrija; los del Distrito de Santafé de Bogotá en los cerros orientales de la capital

Se conoce que muchas de los trabajos realizados en el pasado generaron resultados exitosos, producto de lo cual fue posible continuar estableciendo proyectos en el territorio nacional, sin embargo, son pocos los estudios de investigación que se han realizado para analizar y capitalizar las bondades y los diferentes impactos alcanzados, por lo cual, se requiere emprender investigaciones continuadas, no solo para aprender de las lecciones del pasado, sino para alcanzar mejores éxitos en los proyectos futuros.

2. POLITICAS QUE RESPALDAN LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCION

El Plan de Acción se enmarca dentro de las siguientes Políticas Nacionales:

2.1 Plan Nacional de Desarrollo

Denominada “Cambio para Construir la Paz, 1998-2002”. El programa se relaciona específicamente con el Capítulo III (Medio Ambiente), el cual impulsa la articulación

sectorial y regional, no solo como un Principio de sostenibilidad, sino como una Estrategia de afrontar colectivamente las limitaciones presupuestales y financieras.

2.2 Proyecto Colectivo Ambiental

Tiene como objetivo general restaurar y conservar áreas prioritarias en las ecorregiones estratégicas promoviendo y fomentando el desarrollo regional y sectorial sostenible en el contexto de la consecución de la Paz. El Plan contempla siete programas, dentro de los cuales encuentran relación directa con este Plan de Acción los siguientes tres programas:

Agua: Programa orientado a avanzar en el ordenamiento, manejo adecuado y recuperación de los ecosistemas terrestres y acuáticos, aumentando su capacidad de retención de agua, promoviendo la eficiencia en su uso y reduciendo los niveles de contaminación.

Las actividades de restauración y reforestación influyen directamente tanto en la calidad como en la cantidad de agua de las cuencas hidrográficas, así como en la regulación de caudales, prevención de inundaciones y abastecimiento permanente del recurso.

Biodiversidad: Programa dirigido a la conservación y restauración de áreas prioritarias de ecosistemas forestales y no forestales, al fortalecimiento de los sistemas de conocimiento e innovación sobre los componentes y usos de la biodiversidad, así como optimizar sus beneficios sociales y económicos; de igual forma fortalecer la capacidad tecnológica, de manejo y negociación por parte del Estado y la Sociedad, principalmente.

El aumento de la cobertura vegetal contribuirá a la conservación *in-situ*, generando espacios que permitirán la protección y aumento gradual de la diversidad biológica en las diferentes regiones donde se desarrollen las actividades propuestas en el presente programa: Implementación de la estrategia de restauración del Plan Verde.

Bosques: Programa que tiene prioridad la participación de los actores sociales en proyectos de conservación y restauración de bosques y en el establecimiento de plantaciones productoras, que generen beneficios económicos y sociales a la población, actividad de importancia a realizarse en la implementación de la estrategia de restauración.

Así mismo, la política considera al recurso agua como eje articulador de la misma, dado que a través de la historia el agua se ha destacado como eje de la cultura colectiva y supervivencia de los grupos humanos y sus relaciones sociales, garantía para el desarrollo de los sistemas productivos, requisito para el desarrollo nacional, y finalmente, como indicador de sostenibilidad.

2.3 Política de Bosques

Documento CONPES No. 2834 del 31 de Enero de 1996. El objetivo general es lograr el uso sostenible de los bosques con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

2.4 Política Nacional de Biodiversidad

Expedida por el Ministerio del Medio Ambiente tiene como objetivo general promover la conservación, el conocimiento y el uso sostenible de la biodiversidad, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los conocimientos, innovaciones y prácticas asociados a ella por parte de la comunidad científica nacional, la industria y las comunidades locales.

Se fundamenta en tres estrategias: conservación, conocimiento y utilización sostenible de la biodiversidad. Identifica los instrumentos para facilitar la implementación de la política a través de acciones relacionadas con la educación, la participación ciudadana, el desarrollo legislativo e institucional y los incentivos e inversiones económicas.

La importancia de la biodiversidad, así como la adopción de medidas para su conservación, uso sostenible y distribución de beneficios que se deriven de su utilización, se consignan en el Convenio sobre Diversidad Biológica, ratificado por Colombia mediante la Ley 165 de 1994. La Política Nacional de Biodiversidad establece un marco general y de largo plazo para orientar las estrategias nacionales sobre este tema.

2.5 Plan de acción para la conservación de la biodiversidad

En junio de 1998, el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento nacional de Planeación, el Instituto Alexander von Humboldt, con el apoyo del Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), formularon el Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad⁹.

Dentro de las prioridades señaladas en el Plan, se destacan entre otras, la de avanzar en un plan de ordenamiento territorial a nivel nacional y regional, integrando consideraciones sobre la biodiversidad en los procesos de la planificación sectorial; la protección, recuperación y divulgación del conocimiento tradicional; la promoción de sistemas de manejo sostenible enfocados en la reconversión de sistemas productivos que han causado pérdida de la biodiversidad.

⁹ INTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1988. Colombia propuesta técnica para la formulación de un plan de acción nacional en biodiversidad . Biodiversidad siglo XXI. Santafé de Bogotá. 254p.

2.6 Lineamientos de política para el manejo Integral del agua

Expedida por el Ministerio del Medio ambiente en octubre de 1996 tiene como objetivo general manejar la oferta nacional del agua sosteniblemente, para atender los requerimientos sociales y económicos del desarrollo en términos de cantidad, calidad y distribución espacial y temporal. Así mismo algunos de los objetivos específicos que plantea se relacionan con este Plan de Acción como son:

- Proteger acuíferos, humedales y otros reservorios importantes de agua.
- Proteger y recuperar las zonas de nacimiento de agua, las estrellas hidrográficas, las zonas de recarga de acuíferos y las microcuencas que surten los acueductos municipales.

Igualmente se identifica el desarrollo del Plan de acción con algunas de las estrategias como son la educación, participación ciudadana, administración descentralizada, concertación .

2.7 Lineamientos para una política para la participación ciudadana en la gestión ambiental

Expedidos por el Ministerio del Medio Ambiente en julio de 1998 busca garantizar la participación amplia, deliberada consciente y responsable de la ciudadanía en la preservación de sus derechos y en el cumplimiento de sus deberes ambientales y en general en la gestión ambiental, que cumpla una función eficaz en la construcción del desarrollo sostenible y que contribuya a generar las condiciones para que la sociedad civil adquiera cada vez más capacidad de incidencia en el acto de gobernar. Así mismo, establecer las directrices conceptuales y operativas para la interpretación y aplicación del concepto de participación ciudadana por parte de las instituciones públicas que forman parte del SINA, y generar condiciones objetivas y subjetivas que permitan la aplicación en la práctica de esas directrices.

2.8 Política de educación ambiental “Cultura para la Paz”

Plantea como estrategia fundamental, **la educación, un hilo fuerte**, con énfasis en lo *integral* , entendiendo lo ambiental como un asunto político, económico, social y cultural. Lo *permanente*, asumido como la necesidad de realizar acciones a largo plazo. Lo *participativo*, como un sentido de cooperación que permitirá unir esfuerzos en la búsqueda de la solución a problemas ambientales. Lo *regional* visto como el mecanismo que favorecerá los procesos de descentralización en beneficio de la eficiencia.

2.9 El Medio Ambiente y la gestión ambiental, una alternativa para el proceso de Paz

Un proceso de cambio hacia un desarrollo humanístico y sostenible para la paz tan solo se alcanzará en el mediano y largo plazo, tiempo en el cual la sociedad en su conjunto, a partir de sus particularidades culturales, geográficas y sectoriales desarrolle mecanismos de reflexión compartidos sobre los problemas que los afectan directa o indirectamente. Se trata de establecer un mecanismo que permita avanzar hacia nuevas formas de desarrollo y cuyo objetivo sea a partir de la construcción de la paz, mejorar y mantener el bienestar de la población y de los ecosistemas dentro de formas de producción sostenibles. Dado que se trata de construir procesos de largo plazo, este mecanismo asegurará la continuidad de los proyectos en marcha a los cuales se les realizarán los ajustes necesarios.

3. AREA DE INFLUENCIA

Con fundamento en lo señalado en el Plan estratégico para la restauración y el establecimiento de bosques en Colombia (Plan Verde) y el Plan Colectivo Ambiental, el Ministerio del Medio Ambiente basado en las características de los diferentes ecosistemas y de su importancia para el desarrollo social y económico del país, ha definido las regiones donde se desarrollarán actividades tendientes a la conservación y protección de los recursos naturales. Igualmente, resulta de especial interés las diferentes regiones planteadas por el Plan Colombia como parte del proceso para contribuir a alcanzar la paz.

3.1 Ecorregiones

Si bien toda ecorregión está conformada por ecosistemas que son estratégicos por el valor directo e indirecto, inmediato o potencial representado en los servicios generados al hombre, en el Proyecto Colectivo Ambiental se plantea la ecorregión estratégica como la unidad geográfica definida con base en dos criterios principales derivados de los objetivos del proyecto colectivo ambiental, como son: su delimitación, de acuerdo con unidades ecológicas prioritarias para la retención y regulación de agua, y su carácter estratégico, definido por la posibilidad de articular su oferta natural a la solución de los conflictos actuales relacionados en forma inmediata a los principales procesos y objetivos económicos y sociales, contemplados en el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan de Paz.

Existen ecosistemas considerados de influencia nacional, que requieren adecuado manejo, conservación para el mantenimiento de la biodiversidad, endemismos, la conservación de la riqueza natural, la generación de recursos hídricos para abastecer numerosos asentamientos humanos y para los procesos productivos. La importancia de estos ecosistemas, generalmente ubicados a grandes alturas, no solo estriba en los beneficios que la población pueda recibir local o regionalmente, sino que el buen o mal

manejo que se dé a estas áreas, repercute directamente en las zonas bajas generalmente localizadas a grandes distancias.

El Ministerio del Medio Ambiente dentro del marco del Proyecto Colectivo Ambiental¹⁰, y a través de procesos de concertación con los actores respectivos ha definido Las Ecorregiones Estratégicas del orden nacional y regional, las cuales presentan condiciones propias en cuanto a la conservación y restauración de áreas prioritarias como alternativa para generar nuevas opciones de desarrollo social y económico, fortalecer la cohesión social, mejorar las condiciones de vida de la población y contribuir a la paz.

En estas Ecorregiones se encuentran municipios bajo la jurisdicción de diferentes Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, como se muestra en la Tablas 1 y 2.

De igual manera, en los Anexos se presentan los mapas de las Ecorregiones de carácter nacional y regional, con sus correspondientes municipios.

¹⁰ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1998. Proyecto Colectivo Ambiental. Santafe de Bogotá.

Tabla 1. Distribución Municipal por Corporaciones Autónomas Regionales en las Ecorregiones Estratégicas Nacionales.

ECORREGIONES NACIONALES	CORPORACIONES	MUNICIPIOS
SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA	CORPAMAG	Santa Marta, Aracataca, Ciénaga, Fundación (Magdalena)
	CORPOCESAR	El Copey, Valledupar (Cesar)
	CORPOGUAJIRA	San Juan del Cesar, Fonseca, Distracción, Barrancas, Hatonuevo, Dibuya, Riohacha (Guajira)
SERRANÍA DEL PERIJÁ	CORPONOR	Mutiscua, Pamplona, Cucutilla, Arboledas, Bochalema, La Esperanza, Cáchira, Salazar, Villacaro, Abrego, Ocaña, LA Playa, Hacarí, San Calixto, Teorama, Convención, El Carmen, El Tarra (Norte de Santander)
	CORPOCESAR	San Alberto, San Martín Río de Oro, Aguachica, La Gloria, Pelaya, Pailitas, Chimichagua, Curumaní, Chiriguaná, La Jagua, Becerril, Codazzi, San Diego, La Paz, Manaure, González (Cesar)
	CORPOGUAJIRA	Urumita, Villanueva, El Molino, San Juan del Cesar, Fonseca, Barrancas, Hato Nuevo, Maicao (Guajira)
EJE CAFETERO	CORPOCALDAS	Manizales, Chinchiná, Villa María (Caldas)
	CARDER	Marsella, Santa Rosa de Cabal, Dosquebradas, Pereira (Risaralda)
	CRQ	Finlandia, Salento, Circasia, Quimbaya, Montenegro, Armenia, Calarcá, La Tebaida, Córdoba, Pijao, Génova (Quindío)
	CORTOLIMA	Herveo, Casabianca, Villa Hermosa, Líbano, Murillo, Santa Isabel, Anzoátegui, Ibagué, Cajamarca, Roncesvalles, (Tolima)
	CVC	Ulloa, Alcalá, Argelia, Obando, La Victoria, Bolívar, Buenavista, Caicedonia, Sevilla, Tuluá, Toro, Zarzal (Valle)

Continuación Tabla 1.

ECORREGIONES NACIONALES	CORPORACIONES	MUNICIPIOS
PIEDEMONTE SURORIENTAL DE LA REGIÓN AMAZÓNICA	CORPOAMAZONIA	San Vicente del Caguán (Caquetá)
	CORMACARENA	La Macarena, Mesetas, Uribe, Vista Hermosa (Meta)
SIERRA NEVADA DEL COCUY Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS DEL NORORIENTE	CDMB	Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta, Girón, Lebrija, Tona, Vetas, Charta, California, Matanza, Suratá, El Playón, Rionegro (Santander)
	CAS	Puerto Wilches, Sabana de Torres, Barrancabermeja, Betulia, San Vicente de Chucurí, Zapatoca, Los Santos, Simacota, Puerto Parra, Cimitarra, Landázuri, Bolívar, El Peñón, Sucre, La Belleza, Florián, El Carmen, Chima, Hato, Galán, Barichara, San Gil, Mogotes, Curití, Jordán, Aratoca, Cépita, San Andrés, Guaca, Santa Bárbara, Cerrito, Concepción, Málaga, Enciso, Molagavita, San José de Miranda, San Miguel, Macaravita, Capitanejo, San Joaquín, Charalá, Coromoro, Onzaga, El Encino, Gámbita (Santander).
	CORPONOR	Pamplonita, Plamplona, Mutiscua, Silos, Cécota, Labateca, Chítaga, Toledo (Norte de Santander)
	CORPOBOYACA	Cubará, Chiscas, Güicán, El Espino, Panqueba, Guacamayas, San Mateo, El Cocuy, Covarachía, Tipacoque, Boavita, Soatá, Susacón, La Uvita, Jericó, Chita (Boyacá).
	CORPORINOQUIA	Sácama, La Salina, Tame (Arauca)
	MACIZO COLOMBIANO	CRC
CAM		Acevedo, Iquira, Sinos, La Argentina, La Plata, Oporapa, Palestina, Pital, Pitalito, Tarqui, Teruel, Saladoblanco, San Agustín, Santa María, Suaza (Huila)

Continuación Tabla 1.

ECORREGIONES NACIONALES	CORPORACIONES	MUNICIPIOS
MACIZO COLOMBIANO	CORPONARIÑO	Arboleda, Belén, Colón, El Tablón de Gómez, La Cruz, La Unión, San Bernardo, San Lorenzo, San Pablo (Nariño)
	CORPOAMAZONIA	Belén de los Andaquíes, San José del Fragua (Caquetá) Colón, Mocoa, San Francisco, Santiago, Sibundoy (Putumayo)
	CORTOLIMA	Chaparral, Planadas, Ríoblanco (Tolima)
MAGDALENA MEDIO	CSB	Mompós, San Fernando, Margarita, Pinillos, Hatillo de Loba, El Peñón, San Martín de Loba, Regidor, Barranco de Loba, Altos del Rosario, Achí, Tiquisio, Rioviejo, Arenal, Morales, Simití, Montecristo, San Pablo, Cantagallo (Bolívar)
	CORPONOR	El Carmen (Norte de Santander)
	CORANTIOQUIA	Remedios, Puerto Berrío, Puerto Nare, Yondó (Antioquia)
	CAS	González, Cimitarra, El Peñón, Landázuri, Puerto Parra, Simacota, San Vicente de Chucurí, Zapatoca, Betulia, Barrancabermeja, Puerto Wilches, Sabana de Torres, El Carmen (Santander).
	CORPOCESAR	La Gloria, Gamarra, Aguachica, Río de Oro, San Martín, San Alberto (Cesar)
	CDMB	Rionegro (Santander).

Tabla 2. Distribución Municipal por Corporaciones Autónomas Regionales en las Ecorregiones Estratégicas Regionales.

ECORREGIONES REGIONALES	CORPORACIONES	MUNICIPIOS
CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO	CORPONARIÑO	Cumbal, Mallama, Ricaurte, Santa Cruz, Samaniego, Barbacoas, Tumaco, Roberto Payán, Francisco Pizarro, Mosquera, Magüi, Olaya Herrera, La Tola, El Charco e Iscuandé (Nariño)
	CRC	El Bordo, El Tambo, Argelia, Guapi, Timbiquí, López de Micay (Cauca)
	CVC	Buenaventura, Dagua, Calima, Restrepo, La Cumbre (Valle)
	CODECHOCÓ	Litoral de San Juan, Bajo Baudó, Sipí, Nóvita, San José del Palmar, Itsmina, Tadó, Bagadó, Lloró, El Cantón de San Pablo, Alto Baudó, El Carmen, Quibdó, Yuto, Nuquí, Bahía Solano, Bojayá, Juradó, Río Sucio, Unguía, Acandí (Chocó)
	CARDER	Pueblo Rico, Mistrató (Risaralda)
	CORPOURABA	Urrao, Vigía del Fuerte, Frontino, Murindó, Dabeiba, Mutatá, Turbo (Antioquia)
REGIÓN DEL SINÚ	CVS	Tierralta, Valencia, Montería, San Carlos, Ciénaga de Oro, Cereté, San Pelayo, Cotorra, Chimá, San Andrés de Sotavento, Loricá, Purísima, Momil, San Antero, San Bernardo del Viento (Córdoba)
PATÍA	CORPONARIÑO	Los Andes, Cumbitara, El Tambo, Arboleda, San Lorenzo, Taminango, Policarpa, San Pedro de Cartago, El Rosario, Leiva (Nariño)
	CRC	Balboa, Bolívar, Florencia, Mercaderes, Patía, El Tambo (Cauca).

Tabla 2 (Continuación). Distribución Municipal por Corporaciones Autónomas Regionales en las Ecorregiones Estratégicas Regionales.

CUENCA DEL AMAZONAS	CORPOAMAZONIA	San Miguel, Valle del Guamuez, Orito, Villagarzón, Santiago, Colón, Sibundoy, San Francisco, Mocoa y Puerto Guzmán. (Putumayo). Curillo, San José del Fragua, Belén de los Andaquíes, Florencia, Montañita, Paujil, El Doncello, San Vicente del Caguán. (Caquetá)
	CORMACARENA	Macarena y La Uribe (Meta)
DESIERTO DE LA TATACOA	CORTOLIMA	Alpujarra, Coyaima, Dolores, Natagaima, Ortega, Prado y Purificación (Tolima)
	CAM	Aipe, Baraya, Colombia, Hobo, Neiva, Palermo, Santa María, Tello, Villavieja y Yaguará.

3.2 Areas a priorizar a nivel local

La protección, conservación y restauración de los ecosistemas estratégicos encuentra su justificación como quiera que el objetivo es “ garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible, de manera que se contribuya a promover el desarrollo económico y social, prevenir catástrofes y garantizar el mantenimiento de la diversidad biológica y cultural”¹¹, buscando a su vez como lo consigna el Plan Nacional de Desarrollo Ambiental, que la meta del Programa sea continuar los proyectos que se ejecuten al respecto, adelantar investigaciones necesarias para la identificación y caracterización de estos ecosistemas y áreas de alto riesgo e iniciar su adecuado manejo¹².

El manejo de las cuencas hidrográficas es uno de los aspectos más importantes dentro del ámbito de los recursos naturales renovables del país debido al aumento de la población y la satisfacción de las necesidades para la misma y la producción nacional¹³.

Las cuencas tienen características geográficas, físicas y biológicas similares que las hacen funcionar como un ecosistema, por consiguiente se deben considerar como unidades básicas para la planificación y ejecución de prácticas de conservación, manejo, aprovechamiento y fomento de recursos naturales renovables, considerando el equilibrio del ecosistema.¹⁴

¹¹ Minambiente-DNP/UPA. Documento CONPES 2750. Diciembre 21/94 versión aprobada.

¹² BERNAL Jairo. 1996. Clasificación y priorización de ecosistemas estratégicos. Documento de Trabajo. Minambiente. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Santafé de Bogotá.

¹³ HENAO J. Eugenio. 1995. Introducción al Manejo de Microcuencas.

¹⁴ INDERENA. 1995. Importancia y legado del Proyecto Cuenca Alto Magdalena, Memorias.

Las áreas prioritarias para el desarrollo de actividades de restauración y conservación a nivel regional, deberán ser coherentes con las definidas en la Estrategia de Restauración de ecosistemas degradados del Plan Estratégico para la Restauración y el Establecimiento de Bosques en Colombia (Plan Verde). Entre éstas áreas se tiene: a) Aquellas donde se encuentran los ecosistemas estratégicos de importancia nacional destinados al abastecimiento de servicios a la población y a procesos productivos; b) Areas donde se encuentran ecosistemas de importancia para la producción de hidroenergía; c) Areas destinadas al abastecimiento de agua potable para la población; d) Areas que se encuentren afectadas por la explotación de minerales; f) Areas de influencia de los distritos de riego. Ver mapa de las Ecorregiones Estratégicas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Restaurar ecosistemas estratégicos mediante acciones de restauración ecológica, reforestación con fines protectores y agroforestería, que permitan mejorar la oferta de bienes y servicios ambientales, atenuar el impacto de los procesos de degradación y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

4.2 Objetivos específicos

- Adelantar acciones de restauración ecológica a través del establecimiento y manejo de coberturas vegetales mediante plantaciones forestales protectoras, protectoras-productoras, sistemas agroforestales y manejo de la regeneración natural, que contribuyan a garantizar el Desarrollo Sostenible.
- Fomentar y/o fortalecer procesos de participación ciudadana y educación ambiental, para contribuir al uso y manejo sostenible de los ecosistemas, en armonía con su conservación, protección y con los procesos de Paz.
- Generar empleo directo e indirecto en el sector rural a través de la ejecución de los proyectos.
- Implementar procesos de monitoreo y evaluación a los proyectos establecidos con participación activa de las comunidades con el fin de conocer el comportamiento de los proyectos establecidos.

MAPA

- Desarrollar proyectos de investigación en relación con la restauración ecológica y la repoblación forestal que permitan obtener el conocimiento adecuado de los ecosistemas, de las experiencias establecidas, validar y transferir tecnologías.
- Contribuir a la mitigación de los procesos de Cambio Climático mediante la implementación de mecanismos de desarrollo limpio.

5. ESTRATEGIAS

Las estrategias propuestas para el desarrollo del programa corresponden de una parte a las planteadas en el Plan Estratégico para la Restauración y el Establecimiento de Bosques en Colombia (Plan Verde), así como a las líneas de acción determinadas en el Plan.

- 5.1. Fortalecimiento de la gestión en las ecorregiones estratégicas de importancia nacional y regional que redunde en el abastecimiento de bienes y servicios de la población.
- 5.2. Protección de ecosistemas de importancia para la producción de hidroenergía.
- 5.3. Manejo sostenible de las áreas destinadas al abastecimiento de agua potable para la población.
- 5.4. Restauración de los manglares degradados
- 5.5. Restauración de las áreas afectadas por la explotación de minerales en las diferentes regiones del país.
- 5.6. Restauración, conservación y protección de las áreas de influencia de los distritos de riego.
- 5.7. Restauración de las áreas afectadas por cultivos ilícitos.
- 5.8. Restauración de las áreas afectadas por incendios forestales.
- 5.9. Fortalecimiento de los mecanismos de desarrollo limpio.
- 5.10. Formulación e implementación de proyectos piloto.
- 5.11. Fortalecimiento de la investigación y la promoción de transferencia de tecnología.
- 5.12. Educación y participación comunitaria.

6. COMPONENTES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Basados en las experiencias y resultados de la gestión por el Ministerio del Medio Ambiente y de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, en la ejecución del Subprograma de Microcuencas, se considera que la restauración ecológica, el establecimiento de coberturas vegetales como bosques protectores, protectores-productores, la agroforestería y el manejo de los bosques secundarios, entre otras, son alternativas válidas para atenuar los procesos de degradación de origen antrópico y natural. Con la implementación de estos sistemas, se obtienen beneficios ecológicos, económicos, sociales, así como la generación de empleo rural. Es de resaltar que dentro del Subprograma de Microcuencas, el sistema que mayor acogida ha presentado a nivel de comunidades rurales es el protector-productor.

6.1 Restauración ecológica

6.1.1 Restauración de ecosistemas naturales críticos y estratégicos

Se ha encontrado que los bosques húmedos tropicales, en el pasado considerados como altamente frágiles y difíciles de rehabilitar, son más resilientes de lo que se creía¹⁵. Una creciente evidencia viene indicando que los bosques secundarios que se desarrollan después de la intervención humana pueden ser manejados para proporcionar muchos de los servicios ecológicos y económicos suministrados originalmente por los bosques primarios¹⁶. Estos bosques poseen un conjunto de características biofísicas que armonizan bien con el manejo forestal, como son una alta productividad y una composición ecológicamente uniforme de especies arbóreas dominantes, lo cual simplifica su utilización y facilita su silvicultura¹⁷.

Los bosques secundarios tiene importancia desde el punto de vista económico, ecológico y social. En lo económico, los bosques secundarios son extremadamente productivos, con tasas de incremento de biomasa comparables a las de plantaciones con especies de rápido crecimiento (por ejemplo, Wadsworth 1993). En lo económico, los bosques secundarios se constituyen en fuente de frutas, plantas medicinales, materiales de construcción, forraje para animales y madera de valor, así como para la restauración de la productividad del sitio, germoplasma de especies útiles para fines de domesticación (por ejemplo para establecer plantaciones agroforestales multi-propósito, o bien de árboles maderables de rápido crecimiento).

¹⁵ SMITH Joyotee, SABOGAL César, DE JONG Wil y KAIMOWITZ David. En: Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina.

¹⁶ EWEL 1980; BROWN y LUGO 1990.

¹⁷ WADSWORTH 1987. (Citado por SMITH Joyotee, SABOGAL César, DE JONG Wil y KAIMOWITZ David. En: Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina)

Desde el punto de vista ecológico, son importantes en términos de crecimiento forestal, acumulación de biomasa, beneficios hidrológicos y de la biodiversidad (National Research Council 1993). Debido a que los bosques secundarios acumulan biomasa rápidamente durante los primeros 20 a 30 años, también son un reservorio importante de carbón atmosférico.

De esta manera, incrementando la productividad de los bosques secundarios a través de su manejo se puede aumentar su rol potencial en el manejo de cuencas hidrográficas, regulación de los flujos de agua, conservación de los suelos y reducción de los procesos erosivos.

Los bosques secundarios tienen una dinámica en su crecimiento que se manifiesta por la sucesión secundaria, que es el proceso ecológico caracterizado por los cambios que se suceden en el ecosistema después de una perturbación natural o humana. Esta se puede dividir en varias etapas, estadios o fases. Las etapas sucesionales reciben variados nombres, que pueden diferir de país a país, o aún de zona a zona o localidad dentro de un país; sin embargo con frecuencia se incluye una referencia a la edad con palabras como joven, intermedio o viejo (adulto o maduro).

Una razón importante de dejar bosques secundarios es su función para recuperar la productividad de la tierra para uso agrícola o de diversificar sus actividades. De otro lado, se puede ver al bosque secundario como una oportunidad para generar mayor valor agregado a la producción primaria (por ejemplo, para el desarrollo de la agroindustria y de industrias forestales), creando con ello un efecto multiplicador en las economías locales y regionales.

Algunos aspectos relacionados con la importancia de la restauración ecológica y del manejo de los bosques secundarios son entre otras¹⁸, las siguientes:

- Recuperación de la productividad del sitio como reservorio de materia orgánica y nutrientes en el suelo.
- Regulación de flujos de agua.
- Reducción de la erosión del suelo.
- Reducción de la erosión del suelo y protección contra el viento.
- Mantenimiento y recuperación de la biodiversidad, hábitat y refugio para algunas especies de fauna.
- Acumulación de carbono.

¹⁸SMITH Joyotee, SABOGAL César, DE JONG Wil y KAIMOWITZ David. En: Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina.

Las áreas forestales remanentes, así sean relictos pequeños de bosques, que no se someten a perturbaciones, por la presencia de vegetación, contribuyen a restaurar la biodiversidad; de ahí la importancia de conservarlas y/o protegerlas.

Asegurar la permanencia del bosque, principalmente por sus funciones de protección, ambientales y de recreación, constituye una especie de reserva (de tierras y/o de productos que podría vender). La referencia podría ser hecha como *bosque en conservación o reserva*. Con este objetivo, el manejo forestal a desarrollar se reduce a proteger el área mediante cercas, monitoreo, vigilancia y toma de registros para analizar la dinámica de la vegetación y los estadios sucesionales que se van presentando con el paso de los años.

A pesar de la importancia que reviste la restauración ecológica y el manejo de las sucesiones vegetales de los bosques secundarios, y de los estudios realizados en el pasado que en su mayoría han sido descriptivos, existen limitantes en su conocimiento debido a la escasez de trabajo investigativo sobre la vegetación nativa del país¹⁹.

6.1.2 Restauración de los manglares degradados

Los bosques de manglares²⁰ han llegado a ser considerados por los especialistas como una modalidad de ecosistemas con una de las más altas productividades biológicas del planeta y se estima que las dos terceras partes de las poblaciones de peces en el mundo dependen de las áreas de manglares y sus detritus, principalmente por la disponibilidad de alimento y refugio²¹, sin embargo, algunas zonas de importancia han sido perturbadas por la acción antrópica.

En el marco del proyecto PD 171/91 REV 2 (F) FASE II ETAPA II “Conservación y Manejo para el Uso múltiple y Desarrollo de los Manglares en Colombia” el cual se financia con recursos provenientes de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT) y el Ministerio del Medio Ambiente, se elaboraron planes operativos para la Costa Pacífica y la región Caribe los cuales se concertaron con las comunidades locales.

En este plan de acción se tiene como uno de los objetivos realizar las acciones dirigidas a garantizar la conservación y rehabilitación de estos ecosistemas con énfasis en la recuperación de la biodiversidad, variabilidad genética y productividad natural, es así como se pretende restaurar un área piloto en la costa pacífica y otra en la costa Caribe, a

¹⁹ SALAMANCA Bibiana y CAMARGO Germán. 1997. Protocolo de Restauración Ecológica basada en el Manejo de la Sucesión Vegetal. Fundación Estación Biológica Bachaqueros. Santafé de Bogotá.

²⁰ Los manglares ocupan una extensión aproximada de 379.000 has, de las cuales 86.000 están en litoral caribe y 293.000 en el litoral Pacífico. SÁNCHEZ, 1988. Citado por el Plan Verde. Minambiente.1998.

²¹ DAY & YAÑEZ – ARANCIBA 1982 ; TORRES y RIVERA 1989. Citado por el Plan Verde. Minambiente.1998

través del restablecimiento de las condiciones originales y mecanismos de revegetalización y manejo de la regeneración natural.

Dentro de este proceso se han restaurado alrededor de 70 hectáreas discriminadas así: 35 hectáreas en el departamento de Bolívar, en el cual participan 2 grupos, 25 personas en Pasacaballos y 10 personas en Leticia; 14 hectárea en el departamento de Sucre, comunidad de Bocacerrada donde se han beneficiado 17 mangleros y 12 hectáreas en el departamento de Córdoba, municipio de San Antero, donde se han beneficiado 70 socios

El presente plan proyecta extender las labores a unas 300 hectáreas en las regiones Caribe y Pacífica durante un periodo de 4 años.

6.1.3 Restauración de áreas afectadas por incendios forestales.

Los incendios forestales son una de las causas de deterioro ambiental de nuestro país, determinando la pérdida de suelos productivos, biodiversidad, áreas forestales y ecosistemas especiales, contaminación ambiental y pérdidas en la agricultura y la ganadería, entre otros.

A partir de 1995 con el liderazgo del Ministerio del Medio Ambiente, se iniciaron gestiones tendientes a consolidar en forma permanente y coordinada una organización nacional de protección contra incendios forestales. En el marco de este proceso se han emprendido actividades de coordinación y gestión, capacitación institucional, establecimiento de Centros de Respuesta Inmediata contra Incendios Forestales, dotación de brigadas para la prevención y control de incendios forestales, y educación ciudadana, a través de recursos provenientes del Presupuesto Nacional, Fondo de Inversiones Ambientales, Fondo Nacional de Calamidades, Corporaciones Autónomas Regionales, donaciones del Reino de los Países Bajos y los gobiernos del Japón, China, Gran Bretaña y España. Así mismo, ha contado con cooperación técnica de Chile, Holanda y Francia.

Durante 1997, se reportaron al Ministerio del Medio Ambiente 10.289 incendios que afectaron 175.670 has, de las cuales 65.200 corresponden a bosques y rastrojos, 45.768 a otro tipo de coberturas vegetales, y a otras áreas no identificadas por tipos de vegetación correspondientes a 64,502 has. De total reportado 17.130 has. se presentaron dentro del Sistema de Parques Nacionales Naturales²². Hasta el mes de agosto de 1998, se afectaron 114.604 has., de las cuales 35.385 corresponden a bosques y rastrojos y 77.219 has. a otros tipo.

Mediante el manejo de la regeneración natural y/o la repoblación forestal se promoverá la restauración de ecosistemas afectados por incendios.

²² Ministerio del Medio Ambiente, 1998. Prevención y Mitigación de Incendios Forestales. Dirección General de Ecosistemas. Santa Fe de Bogotá.

6.2 Reforestación

Propende por la rehabilitación de ecosistemas degradados mediante el establecimiento de especies cuya función principal es la de proteger y preservar los suelos, disminuir los riesgos de deslizamientos e inundaciones, así como contribuir a la regulación del ciclo hidrológico, entre otras funciones, mediante el trabajo solidario de la población local. La característica principal de esta actividad es el uso de mano de obra de las comunidades beneficiadas con un sistema de trabajo participativo.

Frente a la degradación de las tierras forestales, la reforestación de tierras agrícolas y pastizales abandonados se ha constituido en una de las estrategias para restaurar algunos de los servicios económicos y ecológicos de los bosques primarios. Esta es una tarea que requiere de nuevas prácticas de usos de la tierra con características de sostenibilidad por agricultores y ganaderos.

Un aspecto importante a considerar en el manejo de cuencas hidrográficas, es asegurar una cobertura vegetal temprana; de esta manera, los riesgos de erosión son menores mientras más rápido se cubre el suelo con vegetación. Por consiguiente, el manejo de la erosión es un concepto holístico²³ que incluye varios subsistemas, para lo cual, el presente programa plantea la reforestación (protectora, protectora-productora) y la agroforestería, entre otras tantas técnicas existentes, como alternativas que pueden contribuir a la protección de los suelos.

Con el fin de lograr el éxito del establecimiento de plantaciones forestales, se integra las diferentes etapas a saber: germoplasma forestal; producción de la plantas; reforestación; mantenimiento; y monitoreo y evaluación. (Figura 1).

El germoplasma se refiere a las semillas y material vegetativo (estacas) que se requiere en el vivero forestal para su reproducción. Un aspecto importante a considerar por los técnicos, es que el materia genético a utilizar incide directamente en el rendimiento exitoso de las plantaciones forestales, por consiguiente, es conveniente analizar la procedencia y calidad para lo cual existen técnicas de mejoramiento genético forestal²⁴ que van desde la selección de las especies, ensayos de procedencia, selección de arboles plus, ensayos de progenies, huertos semilleros, enraizamiento de estacas, hasta la viabilidad de las semillas.

²³ GUEVARA Edibelto. 1997. Manejo integrado de cuencas: documento de referencia para los países de América Latina. FAO. Santiago de Chile. 547 p.

²⁴ MESEN Francisco. 1995. Introducción al mejoramiento genético forestal. En: Identificación, selección y manejo de fuente semilleras. CONIF. Santafé de Bogotá. 47-62.

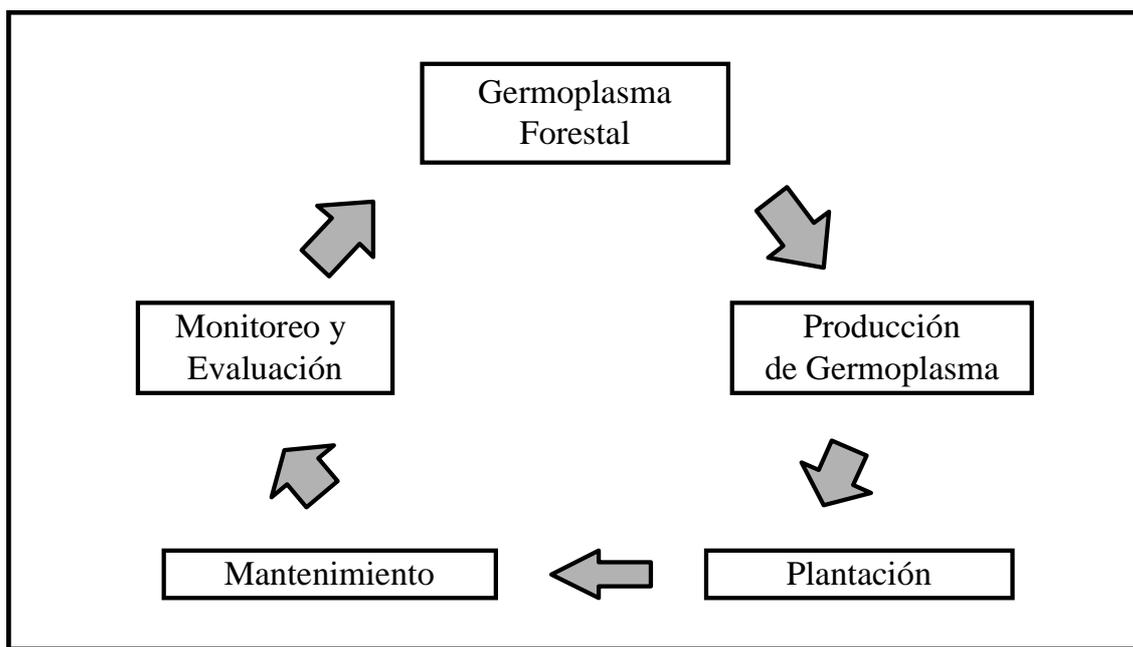


Fig. 1 Ciclo de la Reforestación y de la Agroforestería

La producción de plantas, es la reproducción del material en vivero, que por lo regular se realiza en semilleros mediante diferentes técnicas, dependiendo de los costos, de las características físicas de las semillas y/o del material vegetativo.

La plantación es el procedimiento empleado para el establecimiento de la reforestación o de los arreglos identificados para agroforestería, requiriéndose una serie de actividades como la adecuación del terreno (preparación, trazado, plateo, hoyado, corrección de nutrimentos, construcción y mantenimiento de cercos); transporte (plántulas e insumos); establecimiento (plantación y repique); tratamientos silvícolas (poda, desyerbe, aporque); protección (plagas y enfermedades, construcción y mantenimiento líneas cortafuegos, vigilancia contra incendios); caminos forestales (construcción y mantenimiento), entre otras.

El monitoreo y evaluación, es el seguimiento permanente que se hace para tener el conocimiento real de los progresos alcanzados por la reforestación o por los arreglos de agroforestería, requiriéndose la toma y procesamiento de datos.

6.2.1 Establecimiento de la reforestación protectora

Son las plantaciones forestales que se establecen para iniciar la protección del suelo e inducir el proceso de regulación del ciclo hidrológico y minimizar los procesos erosivos. En este caso solamente se puede realizar aprovechamientos de productos secundarios como

frutos, látex, resinas y semillas, asegurando la persistencia del recurso²⁵. De igual manera, el establecimiento de plantaciones forestales con técnicas y especies apropiadas, contribuyen a la restauración de la biodiversidad.

6.2.2 Establecimiento de la reforestación protectora-productora

Es el sistema mediante el cual se establecen especies forestales multipropósito, que cumplen con muchas de las funciones de los bosques naturales, entre otras ayudando a estabilizar y mejorar el medio ambiente, los cuales complementados con planes integrados de desarrollo y uso de la tierra, pueden contribuir a la conservación de las especies animales, vegetales y ecosistemas locales, así como a la generación de ingresos adicionales para la población beneficiaria de estos bosques. En estas plantaciones, se puede realizar aprovechamiento forestal condicionado al mantenimiento o renovabilidad de las plantaciones²⁶.

6.2.3 Establecimiento de usos agropecuarios sostenibles mediante la implantación de la agroforestería

La agroforestería se refiere a sistemas de uso de la tierra donde los árboles crecen en asociaciones con cultivos agrícolas y/o animales, en arreglos espaciales o secuenciales en el tiempo interactuando económicamente y ecológicamente²⁷.

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

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

6.2.3.1 . Sistemas agroforestales

²⁵ Decreto 1791 del 4 de octubre de 1996.

²⁶ Decreto 1791 del 4 de octubre de 1996.

²⁷ YOUNG, 1998 citado por ESCOBAR (1996). Sistemas agroforestales. En: Experiencias de participación comunitaria en el aprovechamiento y manejo sostenible de los ecosistemas boscosos. Una metodología para el desarrollo sostenible. Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá. 112-151p.

Consisten en una modalidad de uso integrado de la tierra que implica la retención deliberada o la introducción de árboles o de otras especies perennes leñosas en cultivos agrícolas y/o producción animal²⁸. Sistema que ofrece posibilidad de acceso de los agricultores a un alto rango de productos forestales, incluyendo alimentos, leña, materiales de construcción, medicinales y alimento para animales, entre otros, además de la producción agrícola. También ofrece una producción sostenible porque los sistemas agroforestales apropiadamente concebidos y practicados pueden incentivar la producción de materia orgánica, mantener la fertilidad de suelo, reducir la erosión y crear un balance hidroclimático²⁹.

6.2.3. 2 Sistemas silvopastoriles

Se refiere a la asociación simultánea de árboles y ganado en el tiempo sobre una misma área de terreno. Los árboles se pueden establecer en el terreno, siguiendo una distribución al azar o sistemática. Algunas de las funciones de los árboles en estos arreglos son: protección; producción de leña; fuente de ramoneo; bancos de proteína; mejoramiento de potreros; provisión de sombra y refugio para el ganado.³⁰

6.3 Investigación y monitoreo

El Ministerio del Medio Ambiente a través de la Dirección General de Ecosistemas en coordinación con el Instituto Alexander von Humboldt, propondrá un marco general de investigación y monitoreo, el cual se implementará regionalmente por las CAR's.

Con el fin de tener conocimiento sobre los efectos e impactos de los proyectos de reforestación protectora y protectora-productora, así como los futuros de restauración ecológica y validar sus resultados, se emprenderán investigaciones que serán desarrolladas por los Institutos de Investigación del SINA, CONIF, CENICAFE y las Universidades, entre otros, bajo la asesoría directa de la Dirección General de Ecosistemas, el Instituto Alexander von Humboldt y CONIF.

Para cumplir con este propósito, de una parte, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible determinarán sus necesidades (demanda), y de otra, los Institutos

²⁸ DUBOIS Jean C. L. 1987. Impacto de los sistemas agroforestales en el desarrollo integral de las comunidades rurales del trópico americano. Memorias reunión nacional de silvicultura. CONIF

²⁹ CONIF. 1998. Plan de Investigaciones forestales en Colombia.

³⁰ ESCOBAR Milagro L. 1996. Sistemas agroforestales. En: Experiencias de participación comunitaria en el aprovechamiento y manejo sostenible de los ecosistemas boscosos. Una metodología para el desarrollo sostenible. Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá. 112-151p.

de Investigación, CONIF y las Universidades determinarán su potencial (oferta) de acuerdo a sus posibilidades, funciones y área de jurisdicción según el caso.

Los impactos ambientales generados por las diferentes actividades realizadas para la recuperación de áreas degradadas, requieren la definición de indicadores que permitan conocer los resultados obtenidos en la ejecución de las mismas, es de anotar que la restauración es un proceso y como tal, sus resultados se presentan a mediano y largo plazo.

Algunos institutos de investigación y algunas CAR's han propuesto diferentes tipos de indicadores ambientales, pero se requiere mediante un trabajo conjunto entre organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, identificar y definir indicadores que permitan determinar el impacto ambiental de las acciones adelantadas. Así mismo, avanzar en el diseño e implementación de paquetes tecnológicos para cuantificación de los mismos; la metodología utilizada debe permitir la confrontación de registros obtenidos en las diferentes regiones del país.

6.3.1. Zonificación ecológica de las ecorregiones estratégicas

Un plan de monitoreo es la mejor garantía para sustentar el logro de los objetivos del programa. para esto es necesario diseñar un plan, partiendo de una línea base de información para las ecorregiones estratégicas nacionales³¹ y regionales³², con un sistema de muestreo que pueda ser efectuado de manera ágil y eficiente. La escala de trabajo propuesta es igual o mayor 1:500.000.

6.3.2. Zonificación ecológica detallada de áreas piloto y monitoreo

Para cada ecorregión estratégica se propone seleccionar por lo menos tres (3) áreas representativas a las condiciones físicas, biológicas y sociales. Cada área seleccionada deberá concentrar entre 200 y 500 hectáreas con proyectos de reforestación protectora y/o restauración ecológica, de tal manera que se pueda lograr un mayor impacto de los proyectos. En estas áreas se efectuará un seguimiento exhaustivo del impacto del proyecto, de acuerdo con indicadores sociales, económicos y ecológicos. En estas áreas detalladas se trabajará a una escala de 1:50.000.

Estas áreas deberán como requisito poseer cartografía adecuada, levantamiento de suelos recientes, al menos de 1990, y una caracterización de la vegetación y uso de la tierra lo más actualizado posible, para de esta manera efectuar el monitoreo en una extensión de 10.000 hectáreas.

³¹ Sierra Nevada de Santa Marta; Macizo Colombiano; Magdalena Medio; Piedemonte Amazónico; Eje cafetero; Sierra Nevada del Cocuy

³² Chocó Biogeográfico; Cuenca del Amazonas; Serranía de Perijá; Patía; Sinú; Desierto de la Tatacoa.

6.3.3. Restauración ecológica

Teniendo en cuenta que la restauración ecológica es una disciplina cuyo objetivo es la recuperación de uno o más atributos ecológicos de un ecosistema natural (diversidad, estructura y procesos ecológicos), incluyendo servicios ecológicos, y debido su reciente origen en el país, es de gran importancia definir líneas de investigación que permita orientar las actividades propias de restauración, así como contar con información necesaria para las decisiones relacionadas con el desarrollo de las actividades a emprender. Las principales recomendaciones sobre investigación, algunas de ellas incluidas en la Propuesta Técnica para la Formulación de un Plan de Acción Nacional de Biodiversidad³³, son las siguientes:

- a. Obtención de información básica sobre técnicas apropiadas de restauración.
- b. Establecimiento de proyectos pilotos a nivel regional y local.
- c. Realización de estudios de los diferentes métodos de restauración.
- d. Estudios de la dinámica sucesional de ecosistemas.
- e. Prácticas de manejo de las sucesiones vegetales.
- f. Inventarios florísticos y faunísticos en las diferentes etapas sucesionales.
- g. Efectos de la cobertura vegetal en la regulación del ciclo hidrológico.
- h. Efectos de la cobertura vegetal en la reducción de la erosión.
- i. Generación de biomasa.

6.3.3.1. Ambito regional

La investigación y el monitoreo se sustentarán en una línea base de información para cada una de las Ecorregiones Estratégicas del Plan Colectivo Ambiental.

a. Línea base

La línea básica estará consolidada mediante una zonificación ecológica de las ecorregiones estratégicas, a una escala promedio de 1: 500.000.

Esta zonificación se efectuará a partir de la información secundaria existente y se integrará mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG). En caso que se requiera información adicional, esta será obtenida mediante sensores remotos (Imágenes Landsat, Radar, Fotografías aéreas, entre otros). La zonificación deberá integrar espacialmente los aspectos abióticos, bióticos y antrópicos del paisaje, con especial énfasis en los siguientes temas:

- i. Aspectos abióticos: La zonificación del área o áreas en cuestión deberá basarse en un sistema de clasificación de paisajes, en el cual se haga especial referencia a los

³³ FERREIRA Paola y FANDIÑO María C. 1998. Colombia, Biodiversidad Siglo XXI. Ministerio del Medio Ambiente, Instituto Alexander von Humboldt, PNUMA, DNP. Santafé de Bogotá. 254p.

procesos de degradación y dinámica del paisaje. La información específica de suelos no deberá ser anterior a 1990. Se tendrán en cuenta los siguientes indicadores:

- Espesor del Horizonte A: El espesor de este horizonte permite conocer el estado de degradación, fertilidad, capacidad de retención de agua y cantidad de biota en el suelo.
 - Condiciones físicas de los suelos: En caso de existir suelos severamente degradados se utilizará la densidad aparente como principal criterio de evaluación.
 - Erosión superficial: se indicará la presencia de erosión laminar, en cárcavas, procesos de remoción en masa, entre otros.
- ii. Aspectos bióticos: La vegetación del área deberá estar caracterizada preferiblemente con metodologías que permitan conocer su estructura y función. Se tendrán en cuenta los siguientes indicadores:
- Tipo de cobertura vegetal: De acuerdo con el sistema de clasificación de la vegetación utilizado.
 - Fragmentación de los bosques naturales: tamaño promedio de los fragmentos y caracterización ecológica general de los mismos, de acuerdo con el tipo de ecosistemas.
 - Conectividad: Grado de conectividad presente entre las áreas de bosque natural.
- iii. Prioridades de conservación: la zonificación indicará las áreas en las cuales existan prioridades de conservación de acuerdo con:
- Presencia de endemismos
 - Representatividad de los ecosistemas
- iv. Uso de la Tierra y Sistemas de Producción:

La caracterización del uso de la tierra es uno de los aspectos prioritarios de la línea base. Esta deberá efectuarse incluyendo aspectos de tipo biofísico y socio-económico.

- Cobertura de la tierra: Se identificarán los tipos de cobertura vegetal de la tierra y sus usos asociados, incluyendo la mayor cantidad de información posible sobre presencia de cercas vivas, arreglos forestales, presencia de árboles y arbustos en áreas de potreros, entre otros.
- Se explicarán las formas de uso de la tierra principales asociadas a cada tipo de cobertura vegetal.
- Se indicarán los procesos de degradación existentes en el área.

v Sistemas Extractivos: Se indicarán y localizarán las áreas de extracción existentes en el área y los principales problemas de degradación asociados:

- Minería: tipo de extracción y efectos ambientales.
- Madera y usos forestales.

vi. Aspectos socio-económicos:

- Población: Distribución espacial de la población y tipos de asentamientos.
- Formas de tenencia de la tierra.
- Presencia de parques naturales, áreas de amortiguación, entre otros.
- Sistemas productivos, productividad y rendimiento.
- Infraestructura, vías de acceso y presencia de centros de acopio relacionados a la producción del área.
- Aspectos económicos generales de la región.

b. Prioridades de investigación

De forma complementaria se deberán efectuar investigaciones en el marco regional orientadas hacia los siguientes temas:

i. Caracterización ecológica y generación de mapas de los principales tipos de ecosistemas “originales”, a escala 1:500.000.

Esta zonificación deberá efectuarse mediante el uso de imágenes de sensores remotos y caracterización en terreno de los principales indicadores.

ii. Identificación de zonas de fragilidad estructural debido a la presencia de fuertes pendientes, suelos inestables, sistemas productivos no sostenibles, alta presión antrópica, entre otros.

iii. Investigación básica sobre cambios sucesionales de cada tipo de ecosistema “original”, con especial énfasis en los estadios más tempranos y más tardíos de la sucesión.

iv. Identificación y diagnóstico del estado de conservación y su potencial como fuentes de propágulos de los principales remanentes del bosque original.

v. Evaluación de la conectividad de distintas estrategias de restauración presentes en el área, para aumentar la conexión entre fragmentos mediante la valoración con comparaciones de movilidad de aves y mamíferos entre fragmentos.

6.3.3.2. Ambito local

a. Línea base

Para cada ecorregión estratégica se seleccionarán tres cuencas o áreas representativas en las cuales se vayan a implementar el proyecto. Cada una de estas áreas deberá tener proyectado el establecimiento entre 200 y 500 ha. para restauración/reforestación. En cada una de estas áreas se efectuará una zonificación ecológica de carácter detallado y se diseñará un plan de monitoreo.

b. Criterios para la selección de las áreas piloto

- Disponibilidad de estudios de suelos de carácter detallado. En caso que no existan deberá procederse a actualizar la información existente de acuerdo con los indicadores que se establecerán posteriormente.
- Disponibilidad de cartografía, fotografías aéreas o imágenes de sensores remotos recientes y con un adecuado nivel de cobertura.
- Accesibilidad.
- Presencia de proyectos de reforestación y /restauración.

c. Registro de información

Complementariamente a la zonificación ecológica detallada, se diseñará un plan de toma de datos sobre los siguientes aspectos:

i. Suelos

- Presencia del horizonte O y A.
- Contenido de materia orgánica
- Densidad aparente
- Dinámica de la biota del suelo: abundancia de grupos funcionales y composición de especies.

ii. Vegetación

- Riqueza, abundancia y composición de especies y grupos funcionales.

iii. Fauna

- Riqueza, abundancia y composición de especies de avifauna.
- Especies y grupos funcionales
- Insectos: Hymenoptera, Coprófagos, Lepidóptera
- Especies amenazadas o invasoras (censos).

iv. Cantidad y calidad de agua

- Escorrentía superficial: construcción de parcelas de escorrentía permanentes.
- Capacidad de infiltración.
- Cambios en el caudal de las corrientes superficiales.
- pH
- Transparencia
- Cantidad de sedimentos
- Bioindicadores acuáticos: plecópetera/ efemeróptera/ trycóptera.

v. Fijación de CO₂

- Ecuaciones de biomasa

vi. Aspectos socio- económicos

- Cambios en el uso de la tierra
- Empleo
- Ingresos

6.3.4. Investigaciones

6.3.4.1 Actividades específicas a la restauración

a. Identificación de las barreras a la sucesión

Se establecerán mediante encuestas a las comunidades locales y observaciones directas en campo realizadas por investigadores. Estas barreras pertenecen a cada uno de los siguientes aspectos:

i. Barreras edáficas

- Existe cuando el disturbio ha sido intenso y ha afectado la fertilidad química o microbiológica de los suelos.
- Déficit hídrico: en ecosistemas con estacionalidad en las precipitaciones es factible que se presenten déficits hídricos en el suelo.

ii. Barreras climáticas

En ecosistemas con estacionalidad climática se dan barreras por sequía, alta radiación y temperatura

iii. Barreras biológicas

- Polinización y dispersión: En grandes áreas disturbadas, los procesos de polinización y dispersión pueden limitar las tasas de regeneración natural.
 - Germinación
 - Establecimiento y crecimiento de las plántulas: es una de las fases que mas puede limitar los proceso de restauración.
- iv. Barreras ecológicas
- Fuego
- b. Identificación de las acciones necesarias para eliminar o disminuir las barreras: obras de ingeniería, entre otras.
- c. Identificación de áreas de bosques remanentes adyacentes a las áreas en cuestión.
- d. Identificación de las especies claves para proyectos de restauración:
- e. Selección preliminar de especies. Se establecerá según la experiencia de los investigadores y las comunidades locales, de acuerdo con criterios biológicos y otros. Igualmente, preliminares de eliminación, basados en la supervivencia de viveros y en otras estrategias de propagación como la factibilidad de trasplantes de raíz desnuda, capacidad de propagación por semilla.
- f. Evaluación de las distintas estrategias de restauración para la recuperación de:
- Integridad biológica de la fauna, flora y suelos.
 - Servicios ambientales (agua, productividad del suelo, fijación de CO₂): agua: turbidez, pH, concentración de solutos, escorrentía superficial, volumen, calidad biológica; CO₂: cambios de diámetro y altura de los árboles.
 - Suelos: recuperación del horizonte A, densidad aparente, capacidad de intercambio catiónico, nutrientes, pH del horizonte 0, cantidad de materia orgánica.
- g. Evaluación permanente de características de propagación de especies con potencial para la restauración: formas de propagación, supervivencia, requerimientos especiales, tolerancia a la manipulación, susceptibilidad a enfermedades y herbívoros, efectividad para superar barreras de la restauración, mejoramiento genético.
- h. Efectividad de distintos métodos de eliminación de barreras a la sucesión; valoración a partir de datos preliminares en los cuales se evalúe la cobertura relativa de gramíneas, invasoras indeseables, leñosas, entre otras.

6.3.4.2 Actividades específicas de la reforestación

Se requiere adelantar investigaciones específicas que generen información básica para determinar los impactos ambientales, sociales y económicos, así como la generación del conocimiento científico que contribuya al establecimiento exitoso de diferentes coberturas vegetales, arreglos de plantaciones forestales y sistemas de agroforestería.

Las acciones de reforestación seguirán el mismo esquema de la restauración. Sin embargo, se requieren acciones de investigación y seguimiento adicional relacionadas con los siguientes aspectos:

a. Selección y priorización de especies nativas y arreglos forestales/agroforestales con mayor viabilidad en el mediano y largo plazo.

- Identificación de especies a utilizar.
- Identificación de arreglos forestales y/ agroforestería.
- Determinación de requerimientos ecológicos y socio-económicos para cada arreglo.
- Identificación de cualidades/características de la tierra más idóneas.
- Verificación y seguimiento del comportamiento de los arreglos seleccionados.
- Desarrollo de modelos de evaluación/seguimiento de los arreglos en consideración.
- Diseño de ensayos experimentales en finca y/o sitios representativos:
- Selección de áreas óptimas de crecimiento de los arreglos propuestos
- Implementación de los esquemas propuesto y seguimiento del desarrollo de los mismos.
- Impacto sobre el suelo, agua, biodiversidad, entre otras. (Se utilizarán los mismos criterios básicos definidos para el caso de la restauración).

b. Ensayos experimentales en fincas y/o sitios representativos

- Selección de áreas óptimas de crecimiento de los arreglos propuestos
- Implementación de los esquemas propuesto.
- Seguimiento al desarrollo de los proyectos.
- Impacto sobre el suelo, agua, biodiversidad, entre otros. (Se utilizarán los mismos criterios básicos definidos para el caso de la restauración).

c. Semilleros:

Con base en las especies y arreglos prioritarios, deberá trabajarse sobre los siguientes aspectos:

- Calidad y cantidad de semillas
- Sistemas de procesamiento
- Sistemas de almacenamiento
- Ensayos pregerminativos para determinar viabilidad
- Pruebas de progenie
- Estudios fenológicos de fuentes semilleras

6.3.5. Financiación

Para la investigación y monitoreo a nivel nacional, se gestionarán los recursos económicos apropiados para adelantar los proyectos propuestos; y para el monitoreo a nivel regional se podrá acopiar los recursos de varias CAR´s que han sido considerados en el presupuesto del presente Programa.

6.4. Gestión y Seguimiento del Programa

6.4.1. Conceptos Básicos

Se entiende por gestión, el proceso mediante el cual, de acuerdo con la misión y las funciones de cada una de las entidades involucradas en el Plan, se ponen en marcha las acciones estratégicas necesarias para lograr los objetivos y las metas concertadas, con una óptima utilización de los recursos disponibles.

En este contexto se revisará y ajustará la formulación de los proyectos, se concertarán los objetivos y las metas anuales para los proyectos de cada área de interés y los Planes Operativos (metas, recursos, participación por fuentes de financiación, actividades, cronogramas, etc.)

De otro lado, el seguimiento y monitoreo están referidos a la observación, registro y sistematización de la ejecución de las actividades del Plan, en términos de avances de los proyectos con respecto a los objetivos y metas concertadas (logros intermedios y finales), tiempos y recursos utilizados en relación con lo presupuestado, así mismo, busca que se cumplan los aspectos técnicos inherentes a los proyectos (adecuada selección de las especies que se fomentan, distancias de siembra, prácticas culturales), y que efectivamente se de una activa participación de las comunidades.

El sistema de seguimiento también debe velar porque se atiendan los aspectos legales, relacionados con las normas nacionales y multilaterales que rigen la aplicación de los recursos provenientes de las diferentes fuentes de financiación.

Las evaluaciones de la implementación del Programa, soportadas en los datos y en la información que genere el sistema de seguimiento, guiarán los ajustes y los procesos de gestión y toma de decisiones necesarios para garantizar el cumplimiento de los objetivos y metas del Programa.

6.4.2 Niveles de Gestión y Seguimiento

La gestión y el seguimiento del Plan Estratégico tendrán dos niveles estrechamente coordinados: uno regional y otro nacional

En el nivel regional estos procesos lo adelantarán las CARs, las cuales tendrán la responsabilidad de convocar a los distintos actores locales y regionales para realizar de manera concertada los diagnósticos de las áreas de interés, definir las metas y formular los proyectos.

Las Corporaciones conformarán equipos técnicos responsables localmente por la asistencia técnica y seguimiento a los proyectos e interventores para las diferentes actividades contratadas. Estos equipos técnicos, con base en sus visitas de asistencia técnica y supervisión y en los reportes de interventorías, generaran un primer nivel de información sobre la ejecución y progresos del programa (áreas sembradas total y por sistemas, arreglos y especies utilizadas, problemas fitosanitarios o de otra naturaleza encontrados, recomendaciones impartidas, adopción de las recomendaciones y resultados, comunidades y familias participantes, estructura de los grupos familiares, etc.).

Dicha información será consolidada en una base de datos y remitida mediante reportes periódicos a la coordinación nacional.

En el nivel nacional, para el seguimiento y monitoreo del Programa se contratará con firmas especializadas los servicios técnicos necesarios para apoyar las funciones de seguimiento a la ejecución física y financiera de los proyectos.

Para la gestión y el seguimiento del Programa, al interior del Ministerio del Medio Ambiente se conformará un equipo integrado por seis funcionarios de la Unidad Coordinadora del Programa Ambiental y de Manejo de Recursos Naturales y de la Dirección General de Ecosistemas, quienes coordinarán la gestión a desarrollar a nivel regional, de conformidad con las Ecorregiones Estratégicas definidas en el Proyecto Colectivo Ambiental. Igualmente, este equipo de trabajo asistirá los procesos de revisión y ajuste de los proyectos formulados o en formulación, coordinará y participará en la elaboración de los planes operativos generales y anuales de los proyectos a ejecutar, y a partir de los reportes recibidos del nivel regional, , mantendrá una base de datos y reportes actualizados de los progresos y limitantes al desarrollo del Programa a nivel nacional, realizará las evaluaciones pertinentes y preparará los informes respectivos, que serán el soporte para que se tomen las decisiones a que haya lugar para garantizar el logro de los objetivos y metas del Programa.

Posteriormente a la conformación del equipo de trabajo del Ministerio del Medio Ambiente, se abordará el diseño del Sistema de Gestión y del Sistema de Seguimiento y Monitoreo, mediante reuniones y acuerdos adelantados entre el equipo nacional y los equipos conformados por las CARs. Dichos Sistemas incluirán los esquemas de coordinación entre las regiones y el nivel central, los procedimientos, los instrumentos e indicadores de seguimiento y evaluación, formatos para levantamiento y procesamiento de

la información, entre otros aspectos.

6.5. Capacitación

Tiene como objetivo capacitar a los funcionarios de las Corporaciones Autónomas Regionales, de los entes territoriales, las comunidades y población campesina, en temas relacionados con la restauración ecológica, involucrando el manejo de bosques secundarios, reforestación y agroforestería.

Para el desarrollo del componente de capacitación, el Ministerio del Medio Ambiente, planteará el desarrollo de proyectos de acuerdo a los requerimientos de los actores identificados que requieren enriquecer y mejorar sus conocimientos para el buen desarrollo del programa y para el manejo sostenible de los ecosistemas forestales.

La capacitación debe estar orientada hacia el fortalecimiento y creación de espacios de intercambio y comunicación, vinculando a las comunidades en el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos, comprometiéndolas en cada una de las etapas del proceso de restauración, como resultado de un proceso de aprendizaje en el que se debe tener en cuenta, identificar los problemas, priorizarlos, involucrar en la gestión forestal a todos los sectores comunitarios e impulsar estrategias de divulgación³⁴.

La capacitación y formación ambiental estará dirigida especialmente a aquellas comunidades que estén relacionadas con proyectos generados con el esquema del presente programa, involucrando aspectos sobre el uso sostenible de los recursos forestales. Los componentes más importantes son:

6.5 1. Restauración ecológica

- a. Técnicas de manejo de ecosistemas.
- b. Monitoreo y evaluación

6.5.2. Técnicas de manejo de germoplasma

- a. Técnicas de recolección de semillas.
- b. Manejo de semillas

6.5.3. Viveros

- a. Requerimientos, localización, establecimiento y manejo.

³⁴ Proyecto Biopacífico, Minambiente-PNUD-GEF. 1997 Educadores del Pacífico, Propuestas para una práctica ambiental participativa.

- b. Sanidad vegetal
- c. Siembra
- d. Empaque
- e. Transporte

6.5 4. Plantaciones forestales

- a. Técnicas de establecimiento y manejo de plantaciones
- b. Técnicas de establecimiento y manejo de arreglos en agroforestería.
- c. Monitoreo y evaluación de plantaciones y arreglos en agroforestería.

La capacitación a la comunidad debe potenciar su capacidad de participación y calificar su papel activo y sus conocimientos en el proceso, como es la selección de los árboles semilleros para evitar que se desperdicien y aprovechen los mejores individuos antes de las técnicas de plantación. También deben enseñarse las técnicas de manejo de plantaciones (limpias, fertilización, aclareos, podas, control de plagas y enfermedades).

En la selección de especies debe ser trabajada conjuntamente con las comunidades y avanzar en la ampliación la base genética, con los ensayos de especies y procedencias.

El tema de propagación de plántulas y desarrollo de viveros es muy importante para el logro de los objetivos de restauración, se deben ensayar métodos alternos a los tradicionales y enseñar las técnicas de propagación vegetativa a los profesionales de las Corporaciones y emplear otros métodos de producción que igualmente deben transferirse a las comunidades.

En conclusión la capacitación se orientará principalmente a dos grupos objetivo: la comunidad participante en los proyectos, y los profesionales y técnicos de las diferentes instituciones involucradas en la ejecución del presente programa.

7. ESPECIES Y ARREGLOS POTENCIALES

Para realizar una correlación que permita orientar la planificación de los diferentes proyectos a nivel nacional, delimitar unidades en las cuales se puede extrapolar información de programas ya establecidos y proponer las especies y arreglos más adecuados para los sistemas a implementar, es necesario partir de la base que sitios con condiciones naturales afines (altitud, temperatura, precipitación, relieve, aspectos geomorfológicos y suelos) responden a condiciones similares de manejo, tecnificación y posibilidades de utilización.

7.1. Requerimientos ecológicos

Las especies forestales a utilizar en las plantaciones requieren para su normal desarrollo de una serie de requerimientos, los cuales deben tenerse en cuenta para su establecimiento. Por lo anterior, el éxito de las plantaciones y los arreglos agroforestales se logra cuando se conocen los requerimientos de las especies, los arreglos, las características de las tierras, tamaño de los predios, mano de obra, producción y productividad.

Igualmente, es importante conocer la infraestructura de comunicaciones terrestres existentes en las áreas a plantar, con el fin de programar y desarrollar con éxito las diferentes actividades de campo.

De otra parte, la zonificación ecológica, que no existe en todas las regiones, es un aspecto que debe complementarse y/o desarrollarse con el fin de garantizar el éxito de los proyectos.

7.2 Especies utilizadas

Las Corporaciones Autónomas Regionales en el establecimiento de plantaciones protectoras, protectoras-productoras y en los arreglos agroforestales han utilizado alrededor de 32 especies para satisfacer sus demandas, las cuales se presentan en la Tabla 3. Sobre estas especies, en muchos casos no se conocen los impactos, lo cual amerita emprender investigaciones para evaluarlos.

Sin embargo, conviene mencionar que para efectos del desarrollo del Programa, se plantea flexibilidad en cuanto a la selección de las especies, con base en las experiencias y conocimiento regional y local, pero teniendo en cuenta los requerimientos ecológicos.

Tabla 3. Especies utilizadas por las Corporaciones Autónomas Regionales en reforestación y agroforestería

USOS	ESPECIES	NOMBRE CIENTIFICO	CORPORACIONES
BOSQUE PROTECTOR PRODUCTOR	Eucaliptos	<i>Eucalyptus globulus, E. grandis</i>	CRC
	Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	CRC
	Pinos	<i>Pinus tecunumanii</i>	CRC
	Pinos	<i>P. patula</i>	CRC, CDMB
	Pinos	<i>P. Oocarpa, P. radiata</i>	CDMB
	Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	CDMB
	Ceiba Tolúa	<i>Bombacopsis quinata</i>	CDMB, CVS
	Nogal	<i>Cordia alliodora</i>	CDMB, CRQ, CORNARE
	Búcaro	<i>Erythrina fusca</i>	CDMB
	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	CVS, CORNARE
	Teca	<i>Tectona grandis</i>	CVS
	Cedro	<i>Cedrela montana</i>	CRQ
	Guayacán M/zales	<i>Lafoencia speciosa</i>	CRQ
	Urapán	<i>Fraxinus chinensis</i>	CRQ
	Arboloco	<i>Montanoa cuadrangularis</i>	CRQ
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	CORNARE	
SISTEMAS AGROFORESTALES	Nogal	<i>Cordia alliodora</i>	CORPONOR, CDMB, CORTOLIMA, CRQ, CRC, CORNARE
	Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	CORPONOR, CDMB, CORTOLIMA, CRQ, CRC, CORNARE
	Pinos	<i>P. oocarpa, P. kesyya, P. patula,</i>	CRC
	Eucaliptos	<i>E. globulus, E. grandis</i>	CRC
SISTEMAS SILVOPASTORILES	Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	CDMB
	Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylum</i>	CDMB
	Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	CDMB, CVC
	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	CRC, CVC
	Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	CORNARE, CVC
	Nacedero	<i>Trichantera gigantea</i>	CORNARE, CVC
	Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	CORNARE
	Acacia roja	<i>Delonix regia</i>	CORNARE
CERCOS VIVOS	Eucaliptos	<i>E. globulus, E. saligna E. grandis</i>	CORPONOR, CVC, CARDER, CORNARE, CORTOLIMA
	Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	CORPONOR, CVC, CARDER, CORNARE, CRC, CORTOLIMA
	Sauce	<i>Salix Sp</i>	CORPONOR, CVC, CARDER, CORNARE, CRC, CORTOLIMA
PROTECCION CON GUADUA	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	CDMB, CORTOLIMA, CAR CARDER, CRQ, CORPOCALDAS,

Fuente: Documento "Priorización e Inversión en Cuencas Hidrográficas". Unidad Coordinadora -Dirección General de Ecosistemas. 1.999.

7.3 Especies promisorias

La Tabla 4, presenta un listado de especies forestales recomendadas para reforestación con sus requerimientos ecológicos, las cuales fueron tomadas de diferentes estudios realizados a nivel nacional³⁵. Muchas de ellas se utilizan para fines comerciales, pero pueden ser utilizadas para fines de protección.

Se cuenta así mismo con los requerimientos agroecológicos de las principales especies utilizadas en reforestación en Colombia, tanto de carácter protector como productor. En ellas se incluyen las que han venido utilizando las Corporaciones Autónomas Regionales en los proyectos de protección de microcuencas.

Basados en la información anterior se clasifican las especies de acuerdo con los pisos térmicos (Tabla 5 y 6), para que las Corporaciones cuenten con un insumo que puede ser aplicado de acuerdo a las condiciones climáticas presentes en las áreas de su jurisdicción, que se definan como prioritarias para el establecimiento de los proyectos de reforestación protectora, protectora-productora, sistemas agroforestales y manejo de la sucesión vegetal.

³⁵ CONIF. 1998. Guía para plantaciones forestales comerciales para los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Córdoba, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Orinoquia, Santander, Tolima y Valle del Cauca. Santafé Bogotá.

CONIF. 1996. Latifoliadas de zonas bajas. Santafé de Bogotá.

CONIF. 1996. Latifoliadas de zonas altas. Santafé de Bogotá.

CONIF. 1995. Coníferas. Santafé de Bogotá.

CORPOICA. 1999. Especies utilizadas para mejoramiento de suelos y conservación de cuencas. Consulta telefónica e Información vía fax. Coordinación programa nacional manejo integrado de suelos y aguas. Santafé de Bogotá.

IGAC. 1997. Revista informativa SIG_PAFC. No. 14. Santafé de Bogotá

TRUJILLO Enrique. 1998. Silvicultura y usos de la madera de 40 especies forestales. Ministerio del Medio Ambiente. Dirección General de Ecosistemas. Santafé de Bogotá. 176p.

Tabla 4. Especies forestales recomendadas para reforestación con sus requerimientos ecológicos

Nombre Común	Nombre Científico	REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS					
		pH	Profundidad	Drenaje	Textura		
Acacia	<i>Acacia mearnsii</i>	ácidos, neutros	profundos	bueno	Ar, FA o A	Altitud Temperatura Precipitación	1.800-3000 msnm 12 - 17 °C 500-2000 mm
Acacia	<i>Acacia melanoxylon</i>	ácidos, neutros	profundos	Bueno	FAr, FA, A*	Altitud Temperatura Precipitación	1.800-3000 msnm 13 - 22 °C 900-2700 mm
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>	ácido	profundos	Bien drenados	Limosos.	Altitud Temperatura Precipitación	1.000-3500 msnm 7 - 18 °C 1000-2500 mm
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	neutro, alcalino	profundos	buen drenaje	F, FA	Altitud Temperatura Precipitación	1.600-2800 msnm 10 - 20 °C 500-2000 mm
Cedro cebollo	<i>Cedrela odorata</i>	neutro	profundos	bueno	FAr, FA	Altitud Temperatura Precipitación	0-2000 msnm 11 - 36 °C 1000-3500 mm
Nogal	<i>Cordia alliodora</i>	neutro	profundos	bien drenados	FAr	Altitud Temperatura Precipitación	0-1900 msnm 20 - 28 °C 1500-3000 mm
Solera canalete	<i>Cordia gerascanthus</i>	neutro	profundos	bien drenados	FAr, FArA	Altitud Temperatura Precipitación	0-900 msnm 23 - 25 °C 1400-1900 mm
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	neutro o ácido	profundos	bien drenados	FA, FAr	Altitud Temperatura Precipitación	1.500-2800 msnm 14 - 20 °C 1500-3000 mm
Cámbulo	<i>Erythrina fusca</i>	ácido	poco profundos	lento a excesivo	ArA, F	Altitud Temperatura Precipitación	450-1400 msnm 18 - 27 °C 800-3000 mm
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	ácido	profundos	bien drenados	variables	Altitud Temperatura Precipitación	0-1000 msnm 20 - 28 °C 600-2900 mm

* F=Franco; Ar=Arcilloso; A=Arenoso

Continuación Tabla 4.

Nombre Común	Nombre Científico	REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS			
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	variable profundos bien drenados AAr; F *	Altitud Temperatura Precipitación	2200-2900 msnm 14 - 18 °C 800-1500 mm
Eucalipto	<i>Eucalyptus grandis</i> <i>E. urograndis</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	ligeramente ácidos profundos bien drenados variable (FAr no calcáreos)	Altitud Temperatura Precipitación	100-2200 msnm 10 - 35 °C 1000-3000 mm
Eucalipto	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	casi neutro profundos Bueno FA	Altitud Temperatura Precipitación	0-1000 msnm 24 °C 1000-2000 mm
Eucalipto	<i>Eucalyptus urophylla</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	variable profundos drenados, anegados F	Altitud Temperatura Precipitación	0-1200 msnm 24 - 28 °C 2000-3000 mm
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	profundos bien drenados variable	Altitud Temperatura Precipitación	0-1000 msnm 24 - 35 °C 1000-3000 mm
Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	ácidos profundos Bien drenados F	Altitud Temperatura Precipitación	< 1300 msnm 25 °C 1500-3000 mm
Chingalé	<i>Jacaranda caucana</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	ligeramente ácidos Muy profundos Bueno Ar, F, Ar	Altitud Temperatura Precipitación	0-1500 msnm 16 - 28 °C 1500-2500 mm
Cedro negro, nogal	<i>Juglans neotropica</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	ligeramente ácido profundos bueno FAr a FA	Altitud Temperatura Precipitación	1600-1500 msnm 14 - 22 °C 1000-3000 mm
Guayacán amarillo	<i>Lafoensia speciosa</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	Profundos Bien drenados	Altitud Temperatura Precipitación	1300-2900 msnm 12 - 24 °C 500-2000 mm
Pino cubano	<i>Pinus caribaeae</i>	pH Profundidad Drenaje Textura	ácido variable bien drenados A, AAr	Altitud Temperatura Precipitación	0-1000 msnm 20 - 27 °C 1000-1800 mm

* F=Franco; Ar=Arcilloso; A=Arenoso

Continuación Tabla 4.

<i>Nombre común</i>	Nombre Científico	REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS			
		pH	Profundidad	Drenaje	Textura
<i>Pino</i>	<i>Pinus elliotti</i>	ácido	profundos	bien drenados	Altitud Temperatura Precipitación 23 °C 1000-1500 mm
<i>Pino Kesiya</i>	<i>Pinus kesiya</i>	ácido	profundos	bien drenados Ar, L; Ar*	Altitud Temperatura Precipitación 350-2900 msnm Variable
<i>Pino blanco</i>	<i>Pinus oocarpa</i>	neutro o ácido	superficiales	bien drenados Ar, F o Ar*	Altitud Temperatura Precipitación 600-800 msnm 13 - 22 °C 750-1500mm
<i>Pino pátula</i>	<i>Pinus patula</i>	ácido	profundos	bien drenados	Altitud Temperatura Precipitación 1800-3100 msnm 12 - 18 °C 1000-2000mm
<i>Pino radiata</i> <i>Pino Candelabro</i>	<i>Pinus radiata</i>	Neutro	suelos profundos	bien drenados AAr	Altitud Temperatura Precipitación 1600-2500 msnm 14 °C 350-1000mm
<i>Pino</i>	<i>Pinus tecunumanii</i>	ácido	profundos	bien drenados F, Ar	Altitud Temperatura Precipitación 1400-2600 msnm 13 - 22 °C 1800-2400mm
<i>Ceiba roja</i>	<i>Pochota quinata</i>	ligeramente ácido	profundos	bueno Ar, FA	Altitud Temperatura Precipitación 0-900 msnm 16 -33 °C 800 - 3000 mm
<i>Igua</i>	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	ligeramente ácido	profundos	bueno L, AAr	Altitud Temperatura Precipitación 0-1300 msnm 20 -30 °C 1000 - 3000 mm
<i>Roble</i>	<i>Quercus humboldtii</i>	ácidos a neutro	poco profundos	bueno Ar	Altitud Temperatura Precipitación 1900-2900 msnm 16 -24 °C 1500 - 2500 mm
<i>Tambor</i>	<i>Schizolobium parahybum</i>	ácido	profundos	bien drenados FAr, FArA	Altitud Temperatura Precipitación 0-1400 msnm 24 -30 °C 1000 - 3000 mm

* F=Franco; Ar=Arcilloso; A=Arenoso; L=Limoso

Continuación Tabla 4.

<i>Nombre común</i>	Nombre Científico	REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS					
		pH	Profundidad	Drenaje	Textura		
<i>Flor morado</i>	<i>Tabebuia roseae</i>	Ligeramente ácido	profundos	inundados	Arcillosos a FAr	Altitud Temperatura Precipitación	0-1800 msnm 18 -30 °C 1500 - 2500 mm
<i>Teca</i>	<i>Tectona grandis</i>	Casi neutro	profundos	bien drenados	Arcillosa, FA, Far, Franco	Altitud Temperatura Precipitación	0-1300 msnm 17 -33 °C 750 - 3000 mm

Tabla 5. Pisos térmicos según los límites de variación de los factores bioclimáticos establecidos por IGAC (1988)

Piso Térmico	Altitud (m)	Temperatura (°C)	Provincia humedad	Precipitación (mm)
Cálido	< 1000	> 24	Arido	< 500
			Muy Seco	500 - 1000
			Seco	1000 - 2000
			Húmedo	2000 - 5000
			Húmedo y Muy Húmedo	5000 - 8000
			Pluvial	> 8000
Medio	1000 - 2000	18 - 24	Muy Seco	250 - 500
			Seco	500 - 1000
			Húmedo	1000 - 3000
			Muy Húmedo	3000 - 4000
			Pluvial	4000 - 8000
Frío	2000 - 3000	12 - 18	Seco	500 - 1000
			Húmedo	1000 - 3000
			Muy Húmedo	3000 - 4000
			Pluvial	4000 - 8000
Muy Frío	3000 - 4000	6 - 12	Húmedo	500- 1000
			Muy Húmedo	1000 - 2000
			Pluvial	2000 - 4000

Fuente: Suelos y Bosques de Colombia. IGAC, 1988.

Tabla 6. Distribución de algunas especies forestales por pisos térmicos

Especie	Nombre científico	Piso Térmico	Provincia Humedad
Acacia	<i>Acacia mearnsii</i>	Frío	Seco
Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	Frío	Húmedo y muy Húmedo
		Medio	Húmedo
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Medio	Húmedo
		Frío	Húmedo
		Muy Frío	Húmedo
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Medio	Seco, Húmedo
		Frío	Seco, Húmedo
Cedro Cebollo	<i>Cedrela odorata</i>	Frío	Húmedo, Muy Húmedo, Pluvial
		Medio	Húmedo, Muy Húmedo, Pluvial
		Cálido	Seco, Húmedo, Muy Húmedo
Nogal	<i>Cordia alliodora</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Húmedo, Muy Húmedo
Solera, canaleta	<i>Cordia gerascanthus</i>	Cálido	Seco
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	Medio	Húmedo, Muy Húmedo
		Frío	Húmedo, Muy Húmedo
Cámbulo, Búcaro	<i>Erythrina fusca</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Seco, Húmedo
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Cálido	Seco, Húmedo
	<i>Eucalyptus globulus</i>	Frío	Húmedo, seco
	<i>Eucalyptus grandis</i>	Cálido	Húmedo
		Medio	Húmedo
	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Cálido	Seco
	<i>Eucalyptus urophylla</i>	Cálido	Húmedo
		Medio	Húmedo, Muy Húmedo
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Cálido	Seco, Húmedo
Chingalé	<i>Jacaranda caucana</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Húmedo
Cedro negro	<i>Juglans neotropica</i>	Medio	Húmedo
		Frío	Húmedo
Guayacán amarillo	<i>Lafoensia speciosa</i>	Medio	Seco
		Frío	Seco, Húmedo
Pino cubano	<i>Pinus caribaeae</i>	Cálido	Seco
Pino	<i>Pinus elliotti</i>	Medio	Húmedo
Pino Kesiya	<i>Pinus Kesiya</i>	Cálido	
		Medio	
Pino blanco	<i>Pinus oocarpa</i>	Cálido	Seco, Muy seco
Pino patula	<i>Pinus patula</i>	Frío	Húmedo
Pino radiata	<i>Pinus radiata</i>	Medio	Seco, Muy seco
		Frío	Seco
Pino	<i>Pinus tecunumanii</i>	Medio	Húmedo
		Frío	Húmedo
Ceiba roja	<i>Pochota quinata</i>	Cálido	Seco, Húmedo
Iguá	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Húmedo

Continuación Tabla 6.

Especie	Nombre científico	Piso Térmico	Provincia Humedad
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	Frío	Húmedo
Tambor	<i>Schizolobium parahybum</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Húmedo
Flor morado	<i>Tabebuia rosea</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Húmedo
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Húmedo
Ceiba Tolúa	<i>Bombacopsis quinata</i>	Cálido	Seco, Húmedo
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	Medio	Húmedo
		Frío	Húmedo
Carbonero	<i>Albizia carbonaria</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Húmedo
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	seco, Húmedo, muy Húmedo
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Seco, Húmedo
Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Cálido	Seco, Húmedo
Acacia roja	<i>Delonix regia</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Seco, Húmedo
Eucalipto	<i>Eucalyptus saligna</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Seco, Húmedo
Sauce humboldtina	<i>Salix sp.</i>	Cálido	Seco, Húmedo
		Medio	Seco, Húmedo, muy Húmedo
		Frío	Seco, Húmedo, Muy Húmedo
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Medio	Húmedo

8. IMPACTOS Y BENEFICIOS SOCIALES, ECONOMICOS, AMBIENTALES E INSTITUCIONALES ESPERADOS

Se espera que la ejecución del Programa genere una serie de impactos positivos sobre las comunidades y las instituciones que manejarán su coordinación y ejecución. Entre los impactos más destacables se encuentran los siguientes:

8.1. Sociales

8.1.1 Generación de empleo

Las principales actividades asociadas con la ejecución de proyectos de reforestación son intensivas 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 mano de obra no calificada del sector agropecuario en actividades como la preparación del terreno, trazado, plateau, 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.

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, 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 de los proyectos. Pero además de ellos, se generan empleos relacionados con la producción de insumos de carácter industrial como insecticidas, abonos, herramientas y publicaciones impresas.

Basados en el cálculo realizado por el Ministerio del Medio Ambiente³⁶, se estima que para la generación de un empleo al año, se requiere el establecimiento de 4.1 hectáreas, con una densidad de siembra de 1.100 árboles/Ha., incluyendo la producción de material vegetal y manejo.

De acuerdo a lo anterior se estima que el establecimiento de las 160.000 hectáreas generaría aproximadamente 39.024 empleos no calificados permanentes, 665 empleos permanentes para profesionales de áreas agroforestales, 370 para profesionales del área social y 1.240 para tecnólogos agroforestales.

Para los proyectos de restauración ecológica no se cuenta con estadísticas, de tal manera que los empleos a generar pueden estar sujetos a variaciones dependiendo de los trabajos a emprender. Sin embargo, se espera que durante el desarrollo del programa la información se pueda acopiar y generar estadísticas confiables.

8.1.2 Fortalecimiento de procesos organizativos

La necesidad de trabajar conjuntamente para alcanzar un objetivo común, en este caso el establecimiento de bosques, promueve la creación de diferentes formas de asociación comunitaria. Es así como en la ejecución de las 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 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 de los proyectos.

8.2 Económicos

³⁶ La reforestación como estrategia para la generación de empleo. Grupo Bosques y plantaciones. Dirección General de Ecosistemas. Minambiente, 1999.

Los beneficios económicos que se pueden esperar de las actividades de reforestación bajo los sistemas propuestos en el componente, se clasifican básicamente en dos tipos: beneficios privados y beneficios externos.

Los beneficios privados se refieren a aquellos que son internalizados directamente por los dueños de los predios donde se ejecutan los proyectos y toman la forma de mayores ingresos netos (o menores si son negativos) obtenidos de la explotación de sus fincas. Los beneficios privados que se derivan de proyectos de restauración, reforestación protectora, protectora-productora y arreglos agroforestales están relacionados con el aumento de producción de bienes de los campesinos que participen, inicialmente por la generación de empleo local y la obtención de productos en el corto y mediano plazo.

Los beneficios externos se refieren a aquellos beneficios que no son internalizados por los usuarios de los proyectos, pero que son aprovechados por agentes externos como es la población situada aguas abajo de los proyectos o en general por la sociedad. A continuación se presenta una descripción de algunos de los dos tipos de beneficios que se pueden esperar de los proyectos de reforestación del componente de restauración.

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 ingreso adicional a las familias rurales.

8.3 Ambientales

8.3.1 Impactos biofísicos

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 llevan a cabo los proyectos, 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 de los proyectos.

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

8.3.1.1 Cantidad y calidad del agua

Beneficios relacionados con el aumento del caudal hídrico en épocas de sequía y su regulación durante el transcurso del año. Estos efectos tienen incidencia 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.

8.3.1.2. Reducción de la erodabilidad de los suelos

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 en los costos de tratamiento de agua para consumo humano en los acueductos; la disminución en los costos de mantenimiento y reposición de los equipos de tratamiento de aguas; aumento de la vida útil de represas generadoras de energía, la cual está limitada por el proceso de colmatación, derivado del transporte de sedimentos por las corrientes que las alimentan.

La reducción de la tasa de pérdidas 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 actividades de pesca aguas abajo del proyecto.

8.3.1.3. Restauración del paisaje

Mejorar el aspecto paisajístico de las áreas intervenidas que inciden favorablemente en la generación de ingreso regional por concepto de incremento en las actividades turísticas, deportivas y culturales. Existen antecedentes de proyectos de reforestación financiados por el Banco Mundial en el país, cuyo objetivo fundamental ha sido el de lograr beneficios relacionados con el aumento del ingreso con base en el mejoramiento paisajístico.

8.3.1.4 Recuperación de la biodiversidad

Mejoramiento en las condiciones de hábitat para la reproducción y sostenibilidad de la diversidad florística y faunística. Los bosques naturales y plantados son bancos vivientes de genes, que tienen la capacidad de generar condiciones apropiadas para crear nichos ecológicos que permiten la aparición de numerosas especies vegetales y sirven de albergue para la fauna silvestre.

8.1.3.5. Fijación de CO₂

La reforestación y el manejo de sucesiones vegetales son actividades que se han identificado a nivel mundial para la captura de CO₂.

Por cada tonelada de madera que crece, los bosques usan cerca de 1,5 toneladas del dióxido de carbono, uno de los causantes del calentamiento atmosférico y devuelve a la atmósfera una tonelada de oxígeno. A manera de ejemplo, un bosque de pino en Colombia puede crecer 12 toneladas por hectárea/año, consumiendo 18 toneladas de dióxido de carbono y generando 12 toneladas de oxígeno³⁷.

Una hectárea de bosque en crecimiento, en la zona templada aumenta su volumen en cuatro metros cúbicos anuales por hectárea, utilizando para ello 3,6 toneladas de dióxido de carbono y generando 2,4 toneladas por oxígeno. La misma hectárea plantada con pinos tropicales, crece en nuestro medio a un ritmo de 20 metros cúbicos al año, y si la plantación es de eucaliptos, su crecimiento alcanza 40 metros cúbicos anuales³⁸.

El crecimiento registrado de los bosques naturales y de las plantaciones forestales en Colombia es diverso debido a varios factores, como la variedad de especies utilizadas en la reforestación tanto nativas como introducidas, a los pisos climáticos donde se establecen las plantaciones y a los suelos, entre otros.

Lo importante a resaltar del crecimiento de los bosques naturales y las plantaciones forestales, es que en la medida que crecen, tienen la capacidad de secuestrar o acumular Carbono y de esta manera contribuir al equilibrio atmosférico.

8.3.2 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 de los proyectos, se constituyen en un importante medio para que las comunidades se apropien de las responsabilidades de la sostenibilidad y replicación de ellos. Este mecanismo ha demostrado su eficacia durante la ejecución del componente de microcuencas cofinanciado con recursos de crédito externo BID y BIRF, en el contexto del Programa Ambiental y de Manejo de Recursos Naturales.

Como resultado de la participación y capacitación lograda a través de reuniones, giras y talleres, se formarán líderes y promotores ambientales en las zonas donde se ejecutan los proyectos, personas que se convertirán en multiplicadores en cada región.

8.4 Institucionales

La ejecución de un componente como es el de restauración, en su parte de reforestación, implica desarrollar una red de intercambio de información técnica en distintas áreas como es la de tipo ambiental, de tipo económico - financiero y administrativo, entre los distintos actores institucionales del componente. Vale decir que prácticamente la totalidad de estas

³⁷ Berrío Jorge. 1992. Bosques y Futuro: Revista de la Asociación Colombiana de Reforestadores. Santafé de Bogotá.

³⁸ GOMEZ F Gustavo. 1991. La reforestación una gran oportunidad. En: Bosques y Futuro: Revista de la Asociación Colombiana de Reforestadores. N° 5. (Enero-abril). Santafé de Bogotá. p 17-19.

instituciones hacen parte del área ambiental y por tanto del SINA. Estos intercambios devienen en transferencia de tecnologías de las entidades de mayor jerarquía, tradición y experiencia a las de menor jerarquía, contribuyendo el componente al desarrollo de un proceso de fortalecimiento institucional, que habilita a las instituciones para la ejecución más eficiente de esta clase de proyectos.

9. ENTIDADES EJECUTORAS.

Las acciones propuestas se ejecutarán por las Corporaciones Autónomas Regionales con participación de entidades territoriales que dispongan de recursos para proyectos de reforestación. Igualmente, podrán participar entidades que demuestren la suficiente capacidad técnica, financiera y administrativa para ejecutar proyectos.

10. COSTOS

10.1. Costos totales

El costo total del programa se ha estimado en \$ 415.630'400.000 el cual incluye costos de reforestación, monitoreo y evaluación, investigación y capacitación, tal como se muestra en la tabla 7.

Para el establecimiento y mantenimiento y restauración de las 160.000 hectáreas que se proponen como meta, se estima un costo total, a precios de 1.999, de \$ 402.176'000.000, costo que incluye los gastos en monitoreo y evaluación que se realizaría por las entidades ejecutoras a nivel regional. (Véase Cuadro 1A a 1E anexos)

Este costo se prevé que se incrementará en \$13.454'400.000 que serán requeridos en: **i)** \$10.054'400.000 para actividades de investigación a desarrollar por institutos de investigación del SINA, CONIF, CENICAFE y las Universidades con carreras afines al tema del Programa; **ii)** \$1.400'000.000 para seguimiento y monitoreo a nivel Nacional; y **iii)** \$2.000'000.000 para desarrollar el componente de capacitación. Esta información se presenta de manera detallada en la Tabla 8 y en el Cuadro 2 Anexo.

Tabla 7. Costo total del Programa y de sus Componentes

ACTIVIDAD	COSTO (\$000)	PORCENTAJE (%)
Reforestación y Restauración	402.176,00	96.8
Seguimiento y Monitoreo	1.400,00	0.3

Investigación	10.054,40	2.4
Capacitación	2.000,00	0.5
TOTAL	\$ 415.630,4	100.0

**Tabla 8. Costos totales del programa y fuentes de cofinanciación por Componentes
(En millones de pesos de 1.999)**

SUBPROGRAMAS	FUENTES DE RECURSOS			VALOR TOTAL
	Crédito externo Bid-Birf	Contrapartida local (1)	Comunidad	
Reforestación de microcuencas	21,690.0	291,763.0	80,435.0	393,888.0
Monitoreo y evaluación regional	456.3	7,831.7	-	8,288.0
Monitoreo y evaluación nacional	-	1,400.0	-	1,400.0
Investigación (2)	553.7	9,500.7		10,054.4
Capacitación (3)	2,000.0	-	-	2,000.0
TOTAL COSTOS	24,700.0	310,495.4	80,435.0	415,630.4
Porcentajes	5.9	74.7	19.4	100.0

(1) Incluye recursos de todas las entidades y programas nacionales aportantes identificados

(2) Equivale al 2.4% de los costos totales del subprograma de reforestación, e incluye manejo de información e investigación

(3) Equivale al 0,5% del costo de reforestación, siendo recursos del componente de fortalecimiento institucional BID

10.2. Costos unitarios

Los costos en que se incurrirá para la ejecución del componente, 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 generados en el taller realizado entre el Ministerio del Medio Ambiente con algunas CAR's³⁹ durante los días

³⁹ Entre esas CAR's están CDMB, CARDER, CAR, CVS, CORPONARIÑO, CRC, CORNARE y CORPONOR.

comprendidos entre el 2 y el 4 de junio de 1.999, donde se tuvieron en cuenta aspectos regionales, costo de jornales, las experiencias obtenidas a través de la ejecución del componente de microcuencas del PAMRN, 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 Programa.

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

Las actividades de plantación y mantenimiento contempladas para el logro de las metas propuestas, en el lapso 1.999 – 2.002 y sus respectivos costos son:

Establecimiento y mantenimiento de plantaciones protectoras y protectoras productoras, a un costo unitario por hectárea de \$2'513.600 para los tres (3) años previstos, distribuidos así: **i)** \$1.213.245 para el establecimiento y mantenimiento durante el primer año, **ii)** \$497.801 para los mantenimientos requeridos durante el segundo año, **iii)** \$277.000 para los mantenimientos necesarios durante el tercer año, **iv)** \$306.145 para el aislamiento y **v)** \$219.409 para la gestión del proyecto durante los tres años.

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

11. METAS

En la Tabla 9 se presenta la propuesta de ejecución anual de las metas para el logro de las 160.000 hectáreas previstas.

Tabla 9. Metas anuales (1999-2002)

ACTIVIDAD (Hectáreas)	AÑO				TOTAL
	1.999	2.000	2.001	2.002	
Plantaciones protectoras productoras y restauración	16.000	48.000	48.000	48.000	160.000
TOTAL	16.000	48.000	48.000	48.000	160.000

12. 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 y de restauración. En el presente documento 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 recursos identificadas para la financiación de las actividades que se contemplan en el presente documento, están definidas por: recursos del Ministerio del Medio Ambiente provenientes de los créditos externos BID – BIRF (MMA-BID-BIRF), Fondo Nacional de Regalías (FNR), Fondo para la Reconstrucción y Desarrollo Social del Eje Cafetero (FOREC), PLAN COLOMBIA, Recursos de las CAR's, Federación Nacional de Cafeteros (FEDERACAFÉ), Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena (CORMAGDALENA) y los aportes de la comunidad, los que estarán representados en parte de la mano de obra y/o herramientas requeridas en la ejecución de los proyectos. Se contemplan, así mismo, recursos provenientes del PROYECTO MANGLARES y del CIF para conservación.

La discriminación de recursos identificados es como sigue:

12.1 Ministerio del Medio Ambiente.

El Ministerio, a través de los créditos externos BID (774 OC-CO y 910/SF-CO) y BIRF (3692-CO), puede garantizar recursos del orden de \$22.700'000.000, que se orientarían a actividades de reforestación, monitoreo, evaluación e investigación. Adicionalmente se dispone de \$2.000'000.000 de recursos de crédito BID para actividades de capacitación a través del componente de Fortalecimiento Institucional.

12.2 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 los recursos naturales no renovables, asignándolos a entidades territoriales. La Ley 141 de 1994 creó el Fondo Nacional de Regalías; la Comisión Nacional de Regalías, reguló el derecho del Estado a percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables, estableció las reglas de liquidación y distribución, entre otros aspectos. Posteriormente fue modificada y adicionada por la Ley 344 de 1996. A través de este Fondo, se estima que se pueden direccionar \$70.000'000.000 para actividades de reforestación y de manejo de la sucesión vegetal.

12.3 Federación Nacional de Cafeteros

Dentro de la estrategia para mejorar la vida de las familias cafeteras, el Programa de Reestructuración Cafetera junto con la Gerencia Técnica de la Federación, están gestionando la consecución de más de \$14.000'000.000 para la restauración y conservación de cuencas hidrográficas en todas las regiones del país. Estos recursos, provenientes de los Comités Departamentales y del Gobierno Alemán (a través de la KFW, fortalecen el compromiso de la Federación con la promoción de una caficultura sostenible y la conservación de los recursos naturales del país. Con recursos provenientes de crédito externo de KFW y recursos propios de la entidad (Comités Departamentales), se estiman recursos del orden de \$8.000'000.000.

12.4 CORMAGDALENA

Para la ejecución de proyectos de reforestación en los 127 municipios que hacen parte de su jurisdicción, se estima que se pueden ejecutar recursos del orden de los \$8.000'000.000

12.5 Recursos del Fondo para la Reconstrucción y Desarrollo Social del Eje Cafetero (FOREC)

A través del FOREC, se estima que pueden direccionarse \$8.000'000.000 con destino a actividades específicas de establecimiento y manejo de reforestaciones protectoras productoras y de restauración.

12.6 Plan Colombia

A través del Plan Colombia, y con destino a aquellas regiones del país donde la violencia ha asumido carácter crítico, asociada a factores como el desplazamiento forzado y la presencia de cultivos ilícitos, se destinarían \$10.000'000.000 para el establecimiento y manejo de coberturas vegetales como bosques protectores productores y actividades de restauración.

12.7 Recursos de las CAR's

Con recursos provenientes del presupuesto Nacional y de recursos propios, las CAR's apoyarán la ejecución del componente con recursos que se estiman del orden de \$47.946'000.000.

12.8 Aportes de las Comunidades Beneficiarias

Las comunidades participarán con el aporte de una fracción de la mano de obra requerida en la ejecución de los proyectos, la cual se estima en un 20% del costo total, que es equivalente a \$43.611'000.000.

12 9 Recursos del Proyecto Manglares

Proyecto que tiene como uno de sus objetivos el de realizar acciones dirigidas a garantizar la conservación y rehabilitación de esos ecosistemas con énfasis en la recuperación de la biodiversidad, variabilidad genética y productividad natural, con la pretensión de restaurar áreas piloto en la costa Pacífica y en la costa Caribe. A través de este proyecto se estima una inversión de \$300'000.000

12.10 Recursos del Certificado de Incentivo Forestal (CIF) de Conservación

Es un reconocimiento directo en dinero que el Estado hace al propietario de un predio que conserve Ecosistemas Forestales poco o nada intervenidos, teniendo en cuenta que ellos generan unos servicios ambientales de los cuales se apropia la comunidad en su conjunto. A través de este mecanismo se esperan recursos del orden de \$5.000'000.000.

En la Tabla 10 presenta la discriminación de costos por cada uno de los participantes en la ejecución del componente.

**Tabla 10. Fuentes de financiación identificadas por entidades y tipos de recurso.
(En millones de pesos de 1.999)**

ENTIDAD	TIPO DE RECURSO	TOTAL PERIODO (1.999 – 2002)
MMA	<i>BID-BIRF reforestación e investigación y monitoreo</i>	22.700,0
	<i>BID capacitación</i>	2.000,0
FNR		70.000,0
FEDERACAFE		8.000,0
CORMAGDALENA		8.000,0
FOREC		8.000,0

PLAN COLOMBIA		10.000,0
CAR'S	<i>APN</i>	9.946,0
	<i>RP</i>	38.000,0
COMUNIDAD		43.611,0
	<i>SUBTOTAL</i>	220.257,0
CIF (Conservación)		5.000,0
PROYECTO MANGLARES		300,0
TOTAL		225.557,0

Como se puede observar en la Tabla anterior, se prevén recursos del orden de los \$225.557'000.000, de los cuales se utilizarán \$2.000'000.000 en actividades de capacitación, y \$5.300'000.000 se destinarán para el manejo de 6.500 hectáreas a través del proyecto Manglares y del CIF de Conservación, como contribución a la meta global de 160.000 hectáreas.

Con los \$218.257'000.000 restantes, se asegura el establecimiento y manejo de 86.830 hectáreas de las 160.000 propuestas, que se ejecutarán bajo los esquemas de cofinanciación que más adelante se presentan.

Las 66.670 hectáreas restantes para completar la meta global de 160.000 hectáreas del Programa, tienen un costo total de \$167.581'712.000 y serán ejecutadas por las CAR's, las que con recursos propios, como por ejemplo los representados por transferencias del sector eléctrico, explotación de RNR, tasas retributivas, tasas de aprovechamiento forestal, tasas de uso de agua, multas, etc., garantizarán el 80% de los recursos faltantes, equivalentes a \$134.065'369.600; el otro 20%, equivalente a \$33'516.342.400, será el aporte de la comunidad, representado en mano de obra y herramientas. Lo consignado tiene como soporte las metas estipuladas en los Planes de Acción de las CAR's en lo concerniente con el componente de reforestación. En el Cuadro 3 Anexo se presentan las Proyecciones de Reforestación y Generación de Empleo con recursos propios de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible para el periodo 1999-2002.

13. ESCENARIOS DE COFINANCIACION.

La participación de las diferentes entidades y fuentes de recursos citados, con excepción de los provenientes del Proyecto Manglares y el CIF de conservación, generarán una serie de alianzas con la inclusión de todas o parte de ellas. Dichas alianzas constituyen los escenarios de cofinanciación, los cuales tienen como esquema básico de participación financiera el de tipo 50-30-20, dado que ha sido el de mayor aceptación y el de mejores resultados en la ejecución del subprograma de microcuencas del PAMRN, además de ser el recomendado por la consultoría *Revisión de Incentivos Económicos para proyectos de Microcuencas*, la cual fue realizada por la Universidad Javeriana para el MMA y el DNP.

El esquema comentado tendrá las siguientes características básicas:

- El 50% de los recursos provendrán, en gran parte, de fuentes como el MMA y FNR, entidades que lo harán de manera conjunta o individual y en otros casos asociados a FEDERACAFÉ y CORMAGDALENA.
- Las CAR's serán, en la mayor parte de escenarios, los Ejecutores de los proyectos en el campo, como tradicionalmente se ha venido haciendo a través de la implementación del Subprograma de Microcuencas del PAMRN. En la mayoría de los casos las CAR's serán aportantes del 30% del costo del proyecto.
- En todos los proyectos debe haber una participación directa de las comunidades en el esfuerzo financiero para su establecimiento y manejo, lo cual coadyuva a garantizar su apropiación y por ende a realizar una ejecución, seguimiento y control social adecuados. El aporte de las comunidades se hará en parte de la mano de obra y/o herramientas requeridas en los proyectos y será equivalente al 20% del costo total de los mismos.

Con base en lo anterior, se proponen diferentes esquemas de cofinanciación, los cuales se presentan en el Cuadro 4 Anexo.

14. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE AREAS Y PROYECTOS

Las áreas destinadas para la ejecución de los proyectos se determinarán y seleccionarán teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

14.1. Selección de áreas

14.1.1 Áreas que se encuentren dentro los planes nacionales, regionales y municipales

En la búsqueda de encontrar soluciones eficientes, los diferentes proyectos deben tener armonía con planes, programas o proyectos definidos por el Gobierno nacional o por las autoridades ambientales. Entre estas áreas, se tienen:

- a. Áreas incluidas en la política nacional ambiental y/o programas específicos.
- b. Áreas coherentes y armónicas con los Planes de Desarrollo Nacional, Plan de Desarrollo Departamental y con los Planes de Desarrollo de las CAR's y Plan e Desarrollo Municipal.
- c. Microcuencas consideradas o seleccionadas a nivel departamental y regional como prioritarias de manejo.

14.1.2. Microcuencas abastecedoras de agua potable para la población.

Esta acción está dirigida a las microcuencas municipales y veredales que abastecen de agua potable a la población humana. Reviste gran importancia teniendo en cuenta que el agua es el recurso integrador de la comunidad frente a la necesidad de uso y concertación para su distribución, y por ende, facilita la vinculación directa de la comunidad para su planificación y manejo. La escasez del agua para consumo humano en muchas regiones del país, especialmente en áreas de alta densidad poblacional, se ha convertido en el tema prioritario de la comunidad, facilitando su participación en la búsqueda de soluciones.

14.1.3. Areas de recarga para distritos de riego

Las áreas de trabajo están dirigidas a las zonas de recarga acuífera de los 25 Distritos de Adecuación de Tierras existentes⁴⁰, con una extensión aproximada de 324.438 has, donde se ubican 23.118 predios tanto particulares (18.046) como beneficiarios de reforma agraria (5.072), que se dedican en un 59.7% a producción de cultivos permanentes y transitorios y en un 40.3% a producción ganadera, con un volumen anual de producción agrícola de 1'143.695 toneladas. La oferta hídrica de los Distritos se ve disminuida significativamente en las épocas de verano, afectando el suministro de agua a los usuarios y por ende, la producción agrícola y pecuaria. (Minambiente, 1998).

14.1.4. Areas de riesgos naturales

Comprende las áreas de alto riesgo de fenómenos catastróficos o susceptibles a generar desastres que afecten la población como inundaciones, deslizamientos y avalanchas, y de incendios forestales en zonas identificadas como de alto riesgo.

14.1.5. Areas de amenazas por procesos erosivos

Se refiere a las áreas que presentan procesos erosivos complejos generando consecuencias económicas y ambientales que afectan directamente no solo a la población local sino a la ubicada en las partes bajas. Muchas de estas áreas son de riesgos y amenazas, con una dinámica muy activa que pone en peligro la vida de la población, las cuales se localizan principalmente en las cuencas de alta montaña.

Dentro de las áreas clasificadas como inestables, el IDEAM (1998), determina "...las vertientes medias, relictos de las superficies de aplanamiento con y sin cobertura volcánica, y en rocas graníticas, las vertientes controladas por plegamientos y fallamientos, los escarpes de retroceso, los cañones de tendencias secas, los piedemontes, los flancos del Patía y sus afluentes y las vertientes onduladas de la cordillera central"

14.1.6. Areas de recarga para la producción de hidroenergía

⁴⁰ De acuerdo al INAT, los distritos de Adecuación de Tierras están distribuidos en los departamentos del Atlántico, Bolívar, Boyacá, Córdoba, Huila, Magdalena, Norte de Santander, Putumayo, Santander, Tolima y Valle del Cauca. Subdirección de Adecuación de Tierras. Grupo de Gestión de Distritos. Características Generales de los Distritos de Adecuación de Tierras. 1998.

Corresponde a las áreas que por su capacidad de recepción concentra los caudales destinados a abastecer de agua los embalses y/o microcentrales para la producción de hidroenergía. La capacidad de energía para el país es de aproximadamente 10.601 MW, de los cuales el 76% correspondiente a 8.017 MW proviene de hidroenergía.⁴¹

14.2. Criterios de sostenibilidad

- Compromiso de las comunidades en participar durante todas las fases de desarrollo de los proyectos.
- Existencia del plan de manejo concertado entre CAR's y Comunidades.
- Acompañamiento, asistencia técnica y educación ambiental permanente por parte de las entidades ejecutoras.
- Destinación de recursos económicos de forma permanente y oportuna.
- Disponibilidad de equipos técnicos capacitados y los medios necesarios para su funcionamiento y apoyo logístico.
- Estructura administrativa y técnica a nivel nacional, que garantice el manejo y operatividad de los proyectos

14.3. Contenido de los proyectos

En cuanto al contenido de los proyectos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Visión sistémica del manejo del proyecto, coherencia con lo planes de ordenamiento territorial.
- Los proyectos para el establecimiento y manejo de cobertura vegetal, deben ser el resultado de una propuesta o Plan de Manejo Integrado de la Unidad Hidrográfica.
- Viabilidad técnica de las acciones a desarrollar. Estas deberán responder al mejoramiento de la cobertura vegetal, a la estabilización de suelos, a la estabilización de caudales, a la corrección de torrentes, al desarrollo de sistemas productivos sostenibles forestales y/o agroforestales, acciones de conservación de bosques, entre otras.
- Esquema de financiación de las inversiones previstas. La participación local efectiva es condición necesaria para la financiación de las acciones de manejo de las coberturas vegetales.
- Claridad en la adecuada programación de actividades, cronogramas y metas, especialmente de carácter cuantitativo, así como en la identificación de responsabilidades de parte de los participantes en la ejecución y el flujo de recursos durante el horizonte del proyecto.
- Propuesta de sostenibilidad financiera del proyecto a mediano y largo plazo. Se debe garantizar, a través de estrategias apropiadas, la sostenibilidad del proyecto una vez finalice la cofinanciación por parte del Estado con recursos externos.

⁴¹ ISA. 1996. *Informe de Operaciones 30 años*.

- Participación comunitaria en la identificación de alternativas de solución y en la concertación e implementación de las acciones durante todas las fases del proyecto. Teniendo en cuenta un enfoque de género. El apoyo a los procesos organizativos en torno al proyecto debe propender por la consolidación de un modelo de autogestión para el manejo de la zona involucrada, en especial de la microcuenca.
- Soporte técnico y apoyo comunitario. Los proyectos a considerar deben estar enmarcados en estudios holísticos que pretenden resolver problemas de manera integral.
 - a. Microcuencas con planes de ordenación y manejo elaborados, encaminados al equilibrio entre la oferta y la demanda de agua.
 - b. Los proyectos deben tener visión holística, lo cual implica que deben tener coherencia con los planes de ordenación territorial.
 - c. De igual manera, se deben estar insertos y coherentes con el plan de manejo del área, definido como el estudio que describe y planifica las acciones y medidas a ejecutar para asegurar la restauración ecológica del área de interés.
 - d. Microcuencas con comunidades organizadas autogestionarias y comprometidas con los procesos de ordenación y manejo

Para contribuir a resolver los problemas que le son comunes a la población, se requiere la organización de las comunidades, lo cual se constituye en un pilar básico para el desarrollo de las actividades.

15. COORDINACIÓN, GESTIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCION

Para la Coordinación, gestión y ejecución del Plan de Acción se conformará un Comité Nacional Interinstitucional (Minambiente, Fondo Nacional de Regalías, Federación Nacional de Cafeteros, CORMAGDALENA, Plan Colombia, FOREC y cinco representante de las CAR's participantes en el desarrollo del Plan de Acción, uno por cada región del país). Este Comité tendrá como funciones: Coordinación en la ejecución y seguimiento del Plan de Acción; Selección de los Proyectos objeto de cofinanciación; Apoyo técnico a los ejecutores para la formulación, desarrollo y evaluación de los proyectos; Analizar y proponer soluciones a posibles dificultades que se puedan presentar para la ejecución del Plan.

De igual manera se conformarán Comités Regionales, conformados por la CAR respectiva, representantes de los municipios de la jurisdicción en los cuales se desarrollen proyectos, y representantes de las comunidades beneficiadas. Estos comités tendrán como funciones: Definir el tipo de contratación con terceros; Supervisar la participación directa de las comunidades en la ejecución y seguimiento de los Proyectos; realizar veeduría a la ejecución física y financiera de los Proyectos.

ANEXOS

ASISTENTES A LAS SESIONES DE TRABAJO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA

EVENTO	ENTIDAD	PARTICIPANTE
Reunión 21 de mayo/99	Ministerio del Medio Ambiente	Luis Fernando Gaviria. Francisco Uribe Diómedes Londoño Angela Andrade Edgar Otavo R Luis Alberto Cruz Fernando Betancourt Gustavo Sandoval Luz Stella Pulido Rodrigo Moreno Oscar Tosse
	Federacafé	Pablo Tarazona Ximena Rueda Jorge Ramírez
	CORPOCHIVOR	Jorge Eduardo Martín
Jornada No.1 mayo 26, 27y 28 /99	CORPOGUAVIO	Humberto Espitia
	CRQ	Orlando Martínez
	CORTOLIMA	Raúl Polanco Diego Bravo Humberto Rodríguez
	CONIF	Fernando Ortiz
	Ministerio del Medio Ambiente	Luis Alberto Cruz Fernando Betancourt Gustavo Sandoval Luz Stella Pulido Edgar Otavo Rodrigo Moreno Oscar Tosse
Jornada No.2. Junio 2,3 y 4/99	CAR	Guillermo Ulloa
	CDMB	Samuel Rodríguez
	CORPONOR	Wilson Rincón
	CARDER	Rubén Darío Moreno
	CVC	Luis Fernando Botero
	CORPONARIÑO	Aramid Suaza
	CRC	Luis Carlos Montoya
	CVS	Alvaro Bernal
	CORNARE	María Patricia Tobón
	CONIF	Fernando Ortíz
	Ministerio del Medio Ambiente	Luis Alberto Cruz Fernando Betancourt Gustavo Sandoval Edgar Otavo Luz Stella Pulido Rodrigo Moreno Oscar Tosse

EVENTO	ENTIDAD	PARTICIPANTE
Reunión Interinstitucional previa. Junio 7/99	FEDERACAFE CORMAGDALENA Ministerio del Medio Ambiente	Pablo Tarazona Ximena Rueda Ariel Borbón Uriel Coy Marco Fonseca Luis Fernando Gaviria. María Victoria Cifuentes Diómedes Londoño
Definición de Alianzas Estratégicas. Junio 9 /99	CAS CORTOLIMA CAR CORPONOR CVC CORMAGDALENA FEDERACAFE Ministerio del Medio Ambiente	Héctor Lamo Gómez Raúl Polanco Guillermo Ulloa Armando Albarracín Luis Fernando Botero Uriel Coy Pablo Tarazona, Ximena Rueda Luis Fernando Gaviria María Victoria Cifuentes Diómedes Londoño Luis Alberto Cruz Fernando Betancourt Gustavo Sandoval Edgar Otavo Luz Stella Pulido Rodrigo Moreno Oscar Tosse.
Definición de Alianzas Estratégicas junio 24 /99	CAS CORMAGDALENA CORNARE CVC CORPOCALDAS CORTOLIMA CRC CAR CARDIQUE FEDERACAFE Instituto Humboldt	Héctor Lamo Gómez Ariel Borbón Uriel Coy Gerardo Viña Patricia Tobón José Fernando López Luis Fernando Botero Daniel López Diego Gilberto Bravo José Edgar Bonilla Alvaro Lobo Guillermo Ulloa Fernando Rodríguez Pablo Tarazona Carlos Costa

EVENTO	ENTIDAD	PARTICIPANTE
Definición de Alianzas Estratégicas. Junio 25/99	CARDER	Rubén Darío Moreno
	CORMAGDALENA	Ariel Borbón
	CORNARE	Uriel Coy
	CVC	Patricia Tobón
	CRQ	Luis Fernando Botero
	CORPOCALDAS	Orlando Martínez
	CORPOGUAVIO	Daniel López
		Edgar Bejarano
		Gustavo Garavito
	CORPOBOYACÁ	Alirio Rodríguez
		Luis Eduardo Suárez
	CRC	Alvaro Lobo
	CORMACARENA	José Luis Ramírez
		Joaquín Patarroyo
	CODECHOCÓ	Lácides Mosquera
	CDMB	Carlos Suárez
	CRA	Javier Moreno
	CDA	Mauricio Giraldo
		Cesar Meléndez
	CORPOCHIVOR	José Eduardo Martín
CORPOURABA	Harold Triana	
CORPONOR	Armando Albarracín	
CAS	Héctor Lamo Gómez	
CORPOGUAJIRA	Pedro Nel Moscote	
CORPONARIÑO	María Eugenia Vallejo	
FEDERACAFE	Pablo Tarazona	
Definición de Alianzas Estratégicas. 29 de junio/99	CORMAGDALENA	Uriel Coy
		Gerardo Viña
	CRQ	Santiago Villegas
	CVC	Oscar Campo
	CORPOCALDAS	Daniel López
	CORANTIOQUIA	Oscar Ramírez
		Guillermo Ramírez
	CORPOBOYACÁ	Luis Eduardo Suárez
	CAM	Eduardo Patarroyo
	CORPAMAG	Hernando Sánchez
	CARSUCRE	Efraín Ochoa
	CORPONOR	Armando Albarracín
	FEDERACAFE	Ximena Rueda
	Pablo Tarazona	
Reunión Minambiente - PLANTE. Julio 1/99	PLANTE	Ramón Giraldo
	Ministerio del Medio Ambiente	Luis Fernando Gaviria
		Edgar Otavo
		Gustavo Sandoval
		Oscar Tosse

EVENTO	ENTIDAD	PARTICIPANTE
---------------	----------------	---------------------

Reunión Minambiente - Fondo Nacional de Regalías. Julio 1/99	FNR Ministerio del Medio Ambiente	Ernesto Sánchez Triana Fernando Rosero Francisco Uribe Edgar Otavo
Reunión Interinstitucional. Julio 1/99	DNP (UPA) Ministerio del Medio Ambiente	Edgar F. Cortés Saéñz Luis Fernando Gaviria Fernando Rosero Francisco Uribe Diómedes Londoño Edgar Otavo Hugo Muñoz Oscar Tosse María Teresa Motta Adriana Rodríguez Rodrigo Cid Pablo Leyva Jairo Salgado Luz Marina Arévalo Paola Ferreira
	CONIF Instituto Sinchi ACOFORÉ IDEAM BID DNP (UPA) Instituto Von Humboldt	
Reunión CORMAGDALENA - CORPOMOJANA -Minambiente. Julio 6/99	CORPOMOJANA CORMAGDALENA Ministerio del Medio Ambiente	Naidú Bohorquez Ariel Borbón Uriel Coy Gustavo Sandoval
Reunión CORMAGDALENA - CSB - CORPOMOJANA - Minambiente. Julio 7/99.	CSB CORPOMOJANA Ministerio del Medio Ambiente	Enrique Muñoz Alfredo Nasser Naidú Bohorquez Luis Fernando Gaviria Edgar Otavo Gustavo Sandoval
Reunión Interinstitucional. Julio 7/99	DNP (UPA) IDEAM Instituto Sinchi Instituto Von Humboldt Ministerio del Medio Ambiente	Edgar Cortés Saéñz Pablo Leyva David Ojeda René López Carlos Costa Luis Fernando Gaviria Angela Andrade Edgar Otavo Luz Stella Pulido Rodrigo Moreno

EVENTO	ENTIDAD	PARTICIPANTE
Panel de restauración ecológica. Villa de Leyva. Julio 8-10 de 1999	Dirección y Coordinación	Angela Andrade Pérez Cristian Samper
	Fundación Ecoandina. WCS Fundación CIPAV	Carolina Murcia Zoraida Calle
	Instituto A. von Humboldt	Luis Miguel Rengifo Carlos Costa
	Fundación Bachaqueros	Germán Camargo Bibiana Salamanca
	Fundación Restauración Ecosistemas Tropicales	Ricardo Mora
	Fundación Tropembos	Thomas van der Hamen Carlos Rodríguez
	Proyecto Manglares. OIMT	Heliodoro Sánchez
	RRNSC	Andrés Dávila
	CORPOICA	Clara Bustamante
	CIAT	Daniel Debouk
	UAESPNN-MMA	César Augusto Zárate
	Fundación Tierra Nueva	Pedro Botero
	CATIE. (Costa Rica)	Manuel Guariguata
	Ministerio del Medio Ambiente	Ma. del Rosario Guzmán
Reunión Interinstitucional. Julio 13/99	Ministerio del Medio Ambiente	Luis Fernando Gaviria. Viceministro de Política y Regulación. Edgar Otavo Rodríguez Pablo Manuel Hurtado
	CORMACARENA	Joaquín H. Patarroyo Alvaro José Coral
	Plan Colombia	Jorge Arabia W
	Asociación de Municipios	Ramón Giraldo