

Res. No. 258 que aprueba el Plan Nacional de Ordenamiento Forestal

CONGRESO NACIONAL
En Nombre de la República

NUMERO: 258

VISTO el Párrafo 1ro. de la Ley No. 705 del 2 de agosto del año 1982, que dispuso el cierre de los Aserraderos y Sinfines.

RESUELVE:

UNICO: APROBAR el Plan Nacional de Ordenamiento Forestal elaborado para dar cumplimiento al Párrafo 1ro. de la Ley 705 de fecha 2 de agosto de 1982, que copiado a la letra dice así:

CAPITULO I**INTRODUCCION:**

Cada vez se concede mayor importancia a la función de los bosques en lo que respecta al bienestar de la nación en la República Dominicana. Si reciben la debida protección, los bosques pueden impedir la degradación de las cuentas hidrográficas de las montañas, las cuales son de vital importancia para la República Dominicana, ya que constituyen la mayor fuente de agua del país para fines de irrigación, generación hidroeléctrica, y uso doméstico. Los bosques contribuyen a estabilizar el suelo, moderan el clima local, ofrecen oportunidades de recreación al aire libre, y forman los habitats de numerosas especies de la flora y fauna silvestres. Además, mediante un ordenamiento y aprovechamiento adecuados, los bosques pueden suministrar leña, carbón, madera y numerosos tipos de productos madereros en forma continua.

En una época la República Dominicana, estuvo bien dotada de bosques de pino, de bosques frondosos y de bosques mixtos. Aún los bosques secos no habían sido interrumpidos y cubrían extensas superficies. No obstante, el corte indiscriminado, los incendios, la conversión a actividades agrícolas, principalmente la agricultura de ladera en las regiones montañosas, y los efectos de recientes huracanes han contribuido a la devastación de los recursos forestales de la nación. La degradación de las cuencas hidrográficas debido a la acción severa de la erosión sobre el suelo, y la rápida sedimentación de los embalses construidos para fines de irrigación hidroeléctrica, es ya una realidad. La destrucción de los bosques del país y las consecuencias económicas, sociales y ambientales, están señaladas de manera idónea en el Perfil Ambiental del País. (Hartshorn, et al 1981).

Con el propósito de salvar los bosques restantes del país, el corte legal de árboles quedó prohibido desde 1967, pero aún continúan las talas ilegales en los bosques. Actualmente no existe producción alguna de madera, pulpa y papel, y de otros productos madereros del país, pero los mismos son importados, agudizando así el problema de balanza de pagos.

Los dirigentes de la nación, han reconocido la importancia de los bosques y de las actividades forestales para el bienestar económico, social y ambiental del país. Los mismos persiguen no solamente detener la deforestación y sus numerosas e indeseables consecuencias, sino también iniciar programas de ordenamiento forestal y de la reforestación adecuados. La ley promulgada en 1982 permite el cultivo de árboles de acuerdo a planes de ordenamiento forestal aprobados. En febrero de 1983, el Presidente Jorge Blanco, declaró a 1983 como "Año de la Reforestación Nacional" y también requirió la implementación de un programa de reforestación nacional y un plan de reforestación nacional.

En respuesta a la legislación de 1982, y a la proclamación presidencial, se ha elaborado el presente plan nacional de ordenamiento forestal para la República Dominicana. Basado en la proclamación presidencial, este plan delinea los objetivos forestales para la República Dominicana, evalúa la actual situación forestal y provee un estimado de la demanda futura esperada de recursos forestales en base a proyecciones de la población, y formula recomendaciones para el ordenamiento forestal y la reforestación con el objetivo de alcanzar los propósitos señalados. Este logro garantizará que los bosques y las actividades forestales harán las contribuciones necesarias para un mejor nivel de vida para todos los dominicanos.

CAPITULO II

OBJETIVOS

a) Proveer los términos de referencia y criterios técnico-científicos, para formular planes de manejo de producción y protección forestal tal como lo dispone la Ley 705.

b) Establecer un programa de reforestación a nivel nacional para proteger las cuencas hidrográficas de las pérdidas excesivas de suelos y aguas, y rehabilitar las degradadas para extender la vida útil de los complejos hidroeléctricos, elevar el potencial energético y proteger los sistemas de irrigación.

c) Proveer adecuadamente los productos forestales necesarios para enfrentar las demandas presentes y futuras de carbón y leña.

d) Proveer los productos forestales para satisfacer las necesidades presentes y futuras de madera, y proyectar un margen para exportación.

e) Organizar y desarrollar la producción de madera y otros productos del bosque, de acuerdo con el potencial de los recursos forestales del país que puedan ser obtenidos mediante el programa de manejo forestal, compatibilizado con objetivos de conservación de tal manera que resulte en aumento en la oferta de empleo rural, incrementando el ingreso familiar, mejorando la balanza de pagos y garantizando así una producción múltiple y sostenida de estos recursos.

Contribuyendo así a disminuir el deterioro acelerado de los suelos y satisfaciendo las necesidades básicas de productos forestales de los pobladores de las montañas.

g) Proveer el desarrollo forestal a través de la transferencia de nuevas tecnologías, mediante la inves-

tigación y la extensión para obtener un mejoramiento en el nivel de vida de los campesinos, estimulando a que éstos se conviertan en aliados del bosque.

h) Establecer los mecanismos legales y financieros necesarios para promover la reforestación y otras actividades a nivel nacional incluyendo el sector privado.

CAPITULO III

DIRECTRICES DEL PROGRAMA Y DE POLITICAS

La severidad de la problemática forestal en la República Dominicana, ha sido un hecho reconocido desde hace tiempo. Más de 80 leyes, decretos, regulaciones y resoluciones que tratan sobre conservación forestal, han sido emitidos en el curso de un largo período de tiempo. Se ha procedido a la creación de organismos oficiales con el objeto de tratar los asuntos relacionados a los recursos naturales, pero los programas adoptados hasta el momento no han sido capaces de anular el deterioro de los recursos forestales.

Responsabilidades y Programas de Agencias

Gran parte del material que describe a las agencias gubernamentales y sus respectivos programas y responsabilidades forestales contenidos en el presente documento, han sido tomados del Perfil Ambiental del País (Hartshorn, et al, 1981).

Las responsabilidades inherentes a distintas etapas de la foresta en la República Dominicana, no siempre han sido claramente definidas. Muchas agencias están involucradas en actividades que requieren de la labor de reforestación y/o manejo forestal, pero las acciones pueden solaparse o simplemente omitirse debido a que las responsabilidades no son lo suficientemente específicas. Es también evidente que las rivalidades institucionales han tendido a mantener a los organismos alejados unos de otros en vez de fomentar una estrecha colaboración.

Dirección General Forestal

La Dirección General Forestal (DGF) es la organización principal a cargo de la protección y manejo de los terrenos boscosos del país. Este organismo fue creado en 1962 con la promulgación de la Ley No. 5856, como dependencia de la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). Esta ley, según sus enmiendas subsiguientes, pone a cargo de la Dirección General Forestal (DGF), la conservación, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los bosques, y el transporte y comercio de los productos forestales. La misma también dispone la administración central de las reservas forestales nacionales anteriormente designadas, y el desarrollo e integración de la industria forestal por parte de la Dirección General Forestal. La ley se aplica a todos los terrenos boscosos, públicos y privados, y la misma autorizó a la DGF a definir los terrenos forestales y a dictar las medidas necesarias para su conservación y reforestación.

A la DGF le hizo falta los recursos necesarios para la debida ejecución de la ley, y en los años sub-

siguientes a la muerte de Trujillo en 1961, los bosques desaparecían a un ritmo alarmante. Preocupación en torno a la acelerada destrucción de los bosques del país llevó a la promulgación de la Ley No. 206 en el 1967, la cual pasaba de la Secretaría de Estado de Agricultura a la Secretaría de Estado de las Fuerzas Armadas el manejo de la DGF. La participación directa de las Fuerzas Armadas en la administración de la ley forestal condujo a una rápida y sensible reducción de los abusos forestales. La ley se hizo más drástica en 1969 con la adopción del Decreto No. 3777, el cual estipulaba que no se autorizaba la expedición de permisos para el corte de árboles, salvo en casos excepcionales, y entonces solamente previa aprobación presidencial (Hartshorn et al, 1981).

La Dirección General Forestal está encabezada por un Director Militar, designado por el Presidente de la República y por debajo del Director, los demás empleados son civiles. La Dirección General Forestal está organizada regionalmente en ocho distritos, cada uno de los cuales cuenta con un funcionario encargado, con responsabilidad por ante la Oficina Principal. La mayor parte del personal está orientado hacia el campo, especialmente en el ámbito de protección forestal y control de incendios. El personal con mayor grado de capacitación labora en proyectos de planificación e implementación que tratan sobre la rehabilitación de las tierras degradadas.

Dirección Nacional de Parques

La Dirección Nacional de Parques (DNP) es un organismo semi-autónomo que realiza sus funciones directamente bajo la Presidencia de la República. El mismo fue creado mediante la Ley 67 en 1974 con el objeto de proteger los recursos de tierras silvestres asignados a la agencia. Se establecieron tres grupos de áreas y reservaciones, incluyendo ocho categorías específicas para la protección de áreas.

Los cinco parques nacionales establecidos: el J. Armando Bermúdez, el José del Carmen Ramírez, los Haitises, isla Cabritos y el Parque Nacional del Este, cuentan con una superficie total de 211,000 hectáreas. El J. Armando Bermúdez y el José del Carmen Ramírez, son los de mayor interés para un programa forestal. Estos dos parques, con una extensión de 153,000 hectáreas, colindan con la Cordillera Central.

La cuestión de la función que llevan a cabo los terrenos designados como parques nacionales es incierta. El programa no es simplemente el de interpretar la legislación existente. Al amparo de la ley vigente, tanto la Dirección General de Foresta y la Dirección Nacional de Parques, suponen que están conferidas con la responsabilidad de los parques nacionales. La Ley No. 5856 que creó a la Dirección General Forestal en 1962, dispone el manejo de las Reservas Forestales y los Parques Nacionales por parte de la Dirección General Forestal. La Dirección General Forestal podría interpretar que esto signifique que los parques nacionales han de ser administrados como parte de los bosques del país. La Dirección Nacional de Parques, conforme a la Ley 67, fue también investida con la responsabilidad del manejo de los parques nacionales.

La Secretaría de Estado de Agricultura

Esta Secretaría de Estado, cuenta con numerosas subsecretarías y programas que tratan los asuntos

agrícolas en una amplia escala. Algunas de sus inquietudes deben coincidir con las de otros organismos que están involucrados con los recursos forestales.

Las responsabilidades de la SEA coinciden con las de la Dirección General Forestal, especialmente en el ámbito de las cuencas hidrográficas forestales que han sido invadidas por campesinos.

Varios departamentos y programas de la SEA favorecen de manera directa el desarrollo de la foresta, especialmente los de SURENA y el Plan SIERRA.

Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales (SURENA)

Este organismo tiene orden de planificar, poner en marcha y supervisar la política nacional de los recursos naturales. No está claro cómo las funciones de la SURENA están vinculadas o coinciden con las de la Dirección General Forestal. Un departamento de la SURENA, el Departamento de Tierras y Aguas, juega un papel de ejecución que incluye algunas actividades forestales. Teniendo como principal motivación la conservación de suelos, este departamento intenta actualmente organizar distritos para la conservación de tierras, haciendo énfasis en las cuencas hidrográficas donde las pérdidas de suelos son cuantiosas. La labor que éste desarrolla incluye demostraciones en conservación de suelos, siembra de árboles frutales en contornos, terrazas con canales, vías de agua enyerbadas, y barreras de vegetación.

Plan de Desarrollo Integral "La Sierra"

El Plan Sierra, Proyecto de la SEA, que entró en actividad en 1979, abarca un área de aproximadamente 200,000 hectáreas, en las provincias de Santiago y Santiago Rodríguez. Catorce ríos, incluyendo los Ríos Bao y Mao, tienen su origen en el área del Plan Sierra o encima de ésta, convirtiéndose en una de las regiones de cuencas hidrográficas más importantes del país. La población del área está estimada en más de 20,000 familias (100,000–200,000 personas).

El programa del Plan Sierra, consiste en un exhaustivo programa regional que incluye diversificación agrícola, reforestación, manejo forestal y servicios sociales. El objetivo principal es el de modificar los sistemas de cultivo existentes, de cultivos estacionales como las habichuelas, a cosechas perennes, primordialmente el café. La reforestación, la protección forestal y el manejo son rasgos esenciales del Plan Sierra.

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y La Corporación Dominicana de Electricidad (CDE)

El INDRHI, creado mediante la Ley No. 6 del año 1965 como organismo autónomo, ha sido investido con la responsabilidad de regular las aguas superficiales y las subterráneas, proteger y programar las obras de energía e hidráulicas necesarias para el desarrollo de las cuencas hidrográficas, manejar el aprovechamiento de los sistemas de irrigación nacional, y dirigir y regular las obras relacionadas a la hidrología de cuencas fluviales subterráneas.

La Corporación Dominicana de Electricidad (CDE) es un organismo autónomo creado mediante la

Ley No. 4115 en 1955. La misma es responsable de la producción, transmisión y distribución de energía eléctrica.

El INDRHI ha concentrado sus funciones en proyectos de irrigación, y la Corporación Dominicana de Electricidad (CDE) en proyectos hidro-eléctricos. Existe cierta concurrencia en las funciones y también cierto grado de competencia entre las agencias, pero ninguna de ellas ha demostrado interés en la protección y manejo de cuencas hidrográficas.

Asistencia de Agencias Internacionales

La República Dominicana ha procurado y recibido asistencia de organismos internacionales a medida que el país se ha orientado hacia el planeamiento exhaustivo y la formulación de políticas en el ámbito forestal. La Organización de los Estados Americanos (OEA) practicó un inventario forestal en 1967 (OEA, 1967). La Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO) inició la toma de inventarios de los recursos naturales y forestales en 1968, que dio como resultado las publicaciones aparecidas en 1971-74 (FAO, 1974). El inventario más reciente fue realizado por la AID/GORD a través del Programa Sistema de Inventario y Evaluación de los Recursos Agropecuarios (CRIES, 1980). El CRIES realizó un inventario de la cubierta terrestre y su uso a través de la interpretación visual del sistema de imágenes LANDSAT. Los distantes estudios realizados resultaron en evaluaciones que incluyeron recomendaciones y planes para el manejo de recursos naturales y forestales.

En un proyecto subsiguiente de la AID/GORD se elaboró un Perfil Ambiental del País (PAP) en el que se recopilaban datos procedentes de inventarios de SEA, la FAO y el CRIES y se analizó el status del manejo de los recursos naturales en la República Dominicana. El PAP incluyó documentación de los programas y políticas relativos al manejo de los recursos actuales, y análisis de los principales factores que inciden en el manejo de los recursos naturales (Hartshorn, et al, 1981).

En el actual proyecto de la AID/GODR, la Universidad Estatal de Michigan ha suscrito un contrato de asistencia para el Proyecto Manejo de los Recursos Naturales (MARENA) de la SURENA y la DGF en un proyecto exhaustivo sobre planificación de recursos.

Legislación, Políticas y Desarrollo de Planificación

El hecho de que el gobierno de la República Dominicana ha procurado enfrentar sus problemas forestales se evidencia en las numerosas leyes, decretos, regulaciones y proclamaciones emitidas en el curso de los últimos 100 años.

El Decreto No. 2295, que trata sobre el problema de la conservación forestal, fue expedido en 1884. Por primera vez se dio ejecución al mismo en 1907, con el establecimiento de agentes del Cuerpo de Guardas Campestres investidos con los deberes de policía judicial para la protección de los bosques del país. La primera ley forestal, la Ley No. 365, creó un Servicio Forestal en 1919, y en el año 1962, la Ley No. 5856 estableció la Dirección General Forestal (DGF) adscrita a la Secretaría de Estado de

Agricultura (SEA). La Ley No. 5856 y sus enmiendas ponen a cargo de la DGF la "conservación, restauración, desarrollo y aprovechamiento de la vegetación forestal y el transporte y comercio de los productos forestales".

En 1967, la Ley 206 transfirió la DGF a las Fuerzas Armadas, la cual suministró a la DGF el apoyo militar en la protección de los bosques. En 1969, el Presidente Balaguer dictó el Decreto 3777 que ordenaba el cese completo del corte de árboles vivos salvo mediante permiso expedido por la DGF en casos excepcionales. La Ley 206 y el Decreto 3777 decretaron el cierre de todos los aserraderos privados y pusieron fin al corte de árboles a excepción del salvamento de madera muerta o aquella a ser removida por empresas mineras o determinados proyectos de obras públicas (Hartshorn, et al, 1981).

En 1982, la Ley No. 705 creó la Comisión Nacional Técnica Forestal (CNTF) a cargo de la supervisión general de todas las actividades forestales en la República Dominicana. La citada ley estipulada también la formulación de un "Plan de Ordenamiento Forestal Nacional" con la participación de varios organismos gubernamentales, y que el citado plan condujera al desarrollo de planes sistemáticos y específicos para el manejo y el aprovechamiento de áreas forestales y reforestadas. El aprovechamiento futuro habrá de tener lugar solamente dentro de los lineamientos de dichos planes.

Los documentos en torno a necesidades de política y planificación proceden en los últimos años en numerosas fuentes. En 1978, la Oficina Nacional de Planificación (ONAPLAN) publicó un resumen de los recursos forestales existentes en la República Dominicana, los objetivos para su uso y conservación, y recomendaciones para la política y programas forestales (ONAPLAN, 1978). Un estudio realizado en 1982, "Política de Ordenamiento Ambiental de Recursos Forestales", examinó los factores institucionales que deberán ser considerados en el desarrollo de una política ambiental y formuló sugerencias en torno a un modelo para dicho desarrollo (Anónimo, 1982).

La CNTF publicó las pautas a seguir para el establecimiento de un plan de manejo forestal nacional "Pautas para el Establecimiento del Plan de Ordenamiento Forestal Nacional" en 1982. Se identificaron los prerequisites para el desarrollo del plan actualizando el inventario forestal, contratando asistencia técnica profesional en el inventario de los recursos forestales y emprendiendo la organización de actividades forestales en la República Dominicana, especialmente la necesidad de identificar las áreas en que claramente se establece la responsabilidad de las agencias y a fin de evitar la duplicación de esfuerzos (CNTF, 1982).

La DGF y la SURENA respondieron a las necesidades de planificación y de política forestal identificadas por la ley que crea la CNTF en 1982. Un análisis de la urgencia de una política para el desarrollo y la conservación forestal con el título "Hacia una Política de Desarrollo y Conservación Forestal" fue desarrollado (Russo, Rodríguez y Basilis, Diciembre, 1982). Ampliando trabajos anteriores, su documento contiene una evaluación inicial de los recursos forestales, su uso potencial, los impactos sociales y económicos de la foresta, y los aspectos institucionales de la política y administración forestal. En base a los resultados de su análisis, los autores recomendaron una estrategia para un plan de acción inmediato.

El 12 de febrero de 1983, el Presidente Jorge Blanco proclamó a 1983 como el "Año de la Reforestación Nacional". En esta proclamación se incluye el requerimiento de la formulación de un plan de reforestación en 30 días y la elaboración de un plan nacional forestal en 45 días. En marzo de 1983, la DGF y la MARENA presentaron un plan de reforestación nacional a la CNTF y al Presidente Jorge Blanco. Estos organismos también desarrollaron los procedimientos para la preparación del presente esfuerzo, el Plan de Ordenamiento Forestal Nacional.

CAPITULO IV

SITUACION DE LOS RECURSOS FORESTALES

Límites y Condición de los Bosques

El estimado de la FAO en torno al área de terrenos forestales de la nación en 1980 es de 1,846,000 hectáreas, lo que indica una pérdida de 379,000 hectáreas en 22 años. Las pérdidas continuas en áreas de terrenos forestales, prosiguen al ritmo de cerca de 9,500 hectáreas anuales (FAO, 1981), debido principalmente al corte de leña y la búsqueda de nuevas tierras por parte de pequeños campesinos.

El estimado de terrenos forestales de la FAO que data del año 1980 y consigna la cifra de 1,846,000 hectáreas, representa un 38% del área total de tierra de la República Dominicana. Esta clasificación se hace en base a una cubierta de espesura de 50%. La cartografía de CRIES (1980) señala que los bosques forman solamente un 14% del total de la tierra, pero esto se basa en una clasificación que requiere por lo menos una cubierta de 75% de espesura en lo que respecta a la clasificación forestal y excluye casi todos los bosques de pino.

Los estimados de áreas forestales están resumidos en el Cuadro I. Un 34 % de la foresta total está formada por tipos de árboles frondosos, un 17% de coníferos, y el 40% está constituido por árboles mixtos, frondosos y coníferos. En términos regionales, los bosques conífe-

Cuadro 1
Area Forestal en la República Dominicana, 1980

Región y Especie	Total de Bosques	Bosques Productivos ¹	Bosques Secundarios ²	Formaciones de Arbustos
(Miles de Hectáreas)				
Sierra de Bahoruco				
Frondosas	183	111	37	35
Coníferas	44	40	4	
Especies	192	151	41	
	419	302	82	35
Cordillera Central				
Frondosas	121	63	58	
Coníferas	266	137	129	
Especies Mixtas	387	200	187	
	774	400	374	
Sierra de Neiba				
Frondosas	165	100	36	14
Coníferas	11	8	3	
Especies Mixtas	157	118	39	
	333	236	78	14
Bosques del Este				
Frondosas	160	160		
Coníferas	160	160		
Especies Mixtas	---	---		
	320	320		
Total Regiones				
Frondosas	629	444	131	54
Coníferas	321	185	136	
Especies Mixtas	896	629	267	
	1846	1258	534	54

Fuente: FAO, 1981

1) La cubierta de espesura supera el 50%. Cerca del 30% de los bosques no han sido explotado en el período de 60 a 80 años.

2) Bosques secundarios después de agricultura variable.

3) Formaciones de pequeños árboles, arbustos y hierbas.

ros están concentrados en la Cordillera Central que contiene un 84% del área total de bosques coníferos. Los bosques mixtos de árboles frondosos y coníferos se encuentran distribuidos de manera más dispersa, pero la concentración más grande, el 36%, se encuentra también en la Cordillera Central.

Aproximadamente el 68% de los bosques están clasificados en términos de bosques de producción por la FAO aunque una parte importante de éstos ha estado sujeta a cierto grado de explotación en el pasado. Un 32% de toda la tierra forestal se encuentra en varias etapas de desarrollo secundario después de cambiar a prácticas agrícolas.

RECURSOS DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS

Importancia

El agua es necesaria para el desarrollo de cualquier país, y para mantener y mejorar la calidad de vida de su pueblo. Debido a que prácticamente todos los recursos hidráulicos en el interior de la República Dominicana proceden de las cuencas hidrográficas en vez de pozos de agua subterránea, las vertientes fluviales del país constituyen en efecto un recurso vital.

En estas cuencas hidrográficas, la cubierta forestal juega un importante papel. La misma contribuye a estabilizar el suelo y reduce la erosión mediante la intercepción de la lluvia, reduce la velocidad del viento, provee residuos orgánicos para cubrir el suelo, aumenta la retención de humedad y proporciona una acción unificadora para las raíces de los árboles en el suelo. Los sedimentos producidos en tierra utilizada para fines agrícolas o de pastoreo son hasta 50 veces superiores a aquellos procedentes de los mismos terrenos con cubierta forestal (Evans, 1982).

En la República Dominicana el agua procedente de las cuencas hidrográficas es fundamental para la agricultura, la generación de energía y la salud pública. Datos correspondientes a 1980 muestran que aproximadamente 170,000 hectáreas son actualmente irrigadas para actividades agrícolas. Cerca de 15% de la electricidad del país es generada por energía hidráulica en los embalses de Tavera y Valdesia. Más de 3 millones de personas o aproximadamente un 60% de la población recibe servicio de agua potable principalmente obtenida de las fuentes de cuencas hidrográficas. Así pues, han habido cuantiosas inversiones en el pasado en las áreas de la irrigación, energía hidráulica y facilidades de agua doméstica. (Hartshorn et al, 1981).

Localización y Area

La OEA (1967) publicó un informe en el cual se dividía el país en 14 áreas hidrogeográficas y de cuencas hidrográficas. Tres de estas áreas: la Cuenca Fluvial del Río Yuna, la Cuenca Fluvial del Río Yaque del Norte, y la Cuenca Fluvial del Río Yaque del Sur, fueron citadas como las más importantes del país, no sólo debido a su mayor tamaño, agregando más de 18 millones de kilómetros cuadrado o el 40% del país, sino también debido a que en ellas está encerrada la Cordillera Central, lugar de origen de los tres sistemas fluviales más importantes del país.

Una reciente evaluación de las principales cuencas hidrográficas del país y su respectiva condición

fue elaborada por Rodríguez (1980). Su estudio abarcó siete cuencas hidrográficas, conforme se muestra en la Ilustración 2. En el Cuadro II se enumeran las áreas en distintos usos de terreno y las áreas totales correspondientes a siete cuencas hidrográficas. No se dispondrá de los datos sobre el uso de la tierra y su área en lo que respecta a tres cuencas hidrográficas adicionales: el Madrigal, Chacuey y Maguaca, hasta tanto los datos del inventario procedentes de recientes fotografías aéreas (1983) sean compilados. Como se señalara en el informe anterior de la OEA (1967), la importancia que reviste el área de la Cordillera Central es evidente.

Tabla 2
Uso de la Tierra y Areas Totales Correspondientes a Siete Importantes Cuencas Hidrográficas
República Dominicana (Adaptación de Rodríguez, 1980)

Cuenca Hidrográfica	Uso de la Tierra						Total
	Bosques	Cultivos Agrícolas Perennes	Cosechas Anuales Cultivadas	Pastos	Pastos Mixtos Cosechas Cult. Anual.	Minería	
		Hectáreas					
Hatillo	24,550	56,120		1,620	36,900	2,910	122,100
Bao	34,430	----	7,870	650	42,850	----	85,800
Sabaneta	21,650	230	1,210	9,240	13,170	----	45,500
Sabana Yegua	76,380	7,580	9,580	15,050	49,000	----	157,590
Rincón	3,070	8,150	540	----	5,550	----	17,310
Tavera	18,440	----	7,970	4,220	46,980	----	77,610
Valdesia	13,630	1,410	620	----	70,550	----	88,250

Fuente: FAO, 1981.

El sistema del Río Yaque del Norte drena aproximadamente un 15% del país y es la fuente de agua del sistema de irrigación más grande de la nación. El mismo posee también un gran potencial de generación hidroeléctrica, utilizándose actualmente tan sólo una pequeña parte de éste por la planta generadora de Tavera. El mismo provee también agua a nivel doméstico e industrial para la ciudad de Santiago, la segunda en tamaño en el país.

El sistema del Río Yuna ocupa el segundo en tamaño en el país, drenando parte de las pendientes en la región noroeste de la Cordillera Central y también una parte de las pendientes meridionales de la Cordillera Septentrional. El mismo suministra un considerable volumen de agua por irrigación al área agrícola situada entre las dos cadenas montañosas pero su potencial hidroeléctrico se encuentra sólo parcialmente desarrollado.

El Río Yaque del Sur, el tercer sistema fluvial en tamaño, drena la parte sur de la Cordillera Central. El mismo es importante para la irrigación, y posee un mayor potencial hidroeléctrico que el que será captado en el embalse de Sabaneta, próximo a su terminación.

Condiciones

La destrucción de los bosques en áreas de cuencas hidrográficas vitales fue documentada por primera vez en la década de 1930, pero registró un acelerado proceso después de la muerte de Trujillo en 1961. Si bien el cierre forzoso de los aserraderos en 1967 contuvo de manera drástica el corte de árboles, no detuvo la demanda campesina por nuevas tierras. Los pequeños agricultores se han penetrado aún más a las cuencas hidrográficas sobre pendientes abruptas altamente erosionales, incapaces de mantener las cosechas anuales. Los efectos de la continua invasión de las áreas forestales por parte de los campesinos de ladera se incrementan debido a las deficientes prácticas agrícolas empleadas en los cultivos de cosecha de ciclo corto para fines de subsistencia, tales como habichuelas y maíz. La labranza se efectúa generalmente en el sentido de la pendiente y el suelo no recibe la debida protección contra el viento erosivo y la lluvia por largos períodos durante el año.

La degradación de las cuencas hidrográficas tiene serias consecuencias corriente abajo. Las obras a nivel regional y nacional, incluyendo sistemas de irrigación, proyectos hidroeléctricos y acueductos, están siendo severamente afectados por la rápida sedimentación, la calidad deficiente del agua y las inundaciones aguas abajo. Un ejemplo de las enormes pérdidas involucradas lo constituye el hecho de que la sedimentación ha reducido la vida operacional proyectada de dos embalses construidos recientemente en por lo menos 50%. El embalse de Valdesia tiene 22 metros de sedimentos en el talón de la presa, solamente 8 metros desde la toma. El embalse de Tavera, terminado en 1973, tiene ya 18 metros de sedimentos detrás de la presa, causando una reducción del 40% en la capacidad de almacenamiento muerto y una pérdida de 10 a 15 metros de almacenamiento activo (Hartshorn et al, 1981). En breve, la condición degradable de las cuencas hidrográficas del país representa una catástrofe nacional.

Necesidades Estimadas

Los requerimientos del pueblo Dominicano en lo que respecta a agua para irrigación, generación

hidroeléctrica y agua potable procedentes de las cuencas hidrográficas del país, no están siendo satisfechas actualmente. Además, según proyecciones los mismos aumentarán sustancialmente en el futuro inmediato.

Las 170,000 hectáreas irrigadas en 1980 han de ser aumentadas en 100,000 hectáreas en 1985. Los estimados colocan el potencial total de terrenos irrigados en 500,000 hectáreas (Hartshorn, et al, 1981).

Tres proyectos hidroeléctricos construidos o en vías de construcción desde 1980 en Bao, Hatillo y Sabaneta, duplicarán la capacidad de generación hidroeléctrica del país. No obstante, 18 proyectos adicionales están siendo objeto de consideración con el objeto de triplicar la capacidad hidroenergética para 1990, lo que reduciría de manera sustancial la dependencia del país en voluminosas importaciones de petróleo para generación de energía.

La población rural y urbana que según proyecciones recibirá el servicio de agua potable para 1990 más de 6.1 millones, lo que representa un aumento de más de 51% por encima del nivel de 1970 (INAPA, 1980). Estos requerimientos de agua estimados procedentes de las cuencas hidrográficas de la nación representan un grave problema para un recurso que de por sí confronta ya dificultades.

RECURSOS MADEREROS

Volúmenes Incremento Disponibles

Pese al considerable grado de desmonte forestal y deterioro que ha tenido lugar, aún permanece un volumen sustancial de madera que de ser protegido y manejado, podría producir un abastecimiento continuo de productos madereros. Los bosques manejados constituyen un recurso renovable que puede producir una corriente de diversos productos tales como puntales, postes, estacas, puntales para minería, madera y productos madereros, madera en chapas, madera terciada, tableros de partículas y cartón de leña, y productos de pulpa, papel y cartón prensado.

No se dispone de un estudio forestal completo, pero la FAO ha ajustado datos procedentes de su estudio de 1973 a fin de reflejar la situación en los bosques productivos de la República Dominicana hasta 1980 (FAO, 1981). Estos datos están consignados en el Cuadro III. El volumen total se estima en 25.3 millones de metros cúbicos—19.0 millones de metros cúbicos en especies frondosas y 6.3 millones en coníferas. El volumen total por región está distribuido de la siguiente forma: Sierra de Bahoruco, 30 por ciento; Cordillera Central, 26 por ciento; Sierra de Neiba, 27 por ciento; y Bosques del Este, 17 por ciento. El volumen de las coníferas se encuentra más localizado, registrándose solamente en las regiones occidentales. Más de la mitad del volumen de coníferas se encuentra en la Cordillera Central.

En este momento el crecimiento es incierto. Es probable que debido a las pérdidas en volumen de madera como consecuencia de incendios, desmontes, insectos y enfermedades, no se registre crecimiento neto alguno en la actualidad. La situación variará cuando los bosques puedan ser protegidos y manejados, y cuando esto ocurra, el crecimiento neto llegará a ser un renglón significativo en lo que respecta a la determinación del volumen de madera susceptible de ser

Cuadro III
Volumen de Madera en Densos Bosques Productivos, 1980

Región	Total de Especie	Conífera	Frondosa
(millones de metros cúbicos)			
Sierra de Bahoruco	7.3	1.5	6
Cordillera Central	6.6	3.3	3.3
Sierra de Neiba	6.9	1.5	5.4
Bosques del Este	4.3		4.3
Total	25.3	6.3	19

Fuente: FAO, 1981.

cortado anualmente de manera permanente. El incremento del volumen susceptible de ser esperado en lo que respecta a bosques protegidos y manejados se discute en una sección posterior "Manejo de los Bosques Nacionales".

CONSUMO DE MADERA

El consumo de productos madereros se calcula generalmente como la suma de la producción doméstica y las importaciones netas. En la República Dominicana, la producción de trozas a partir de las cuales se obtienen los productos madereros, es desconocida debido a que en su mayor parte es una actividad ilegal, pero se supone que dicha producción representa una pequeña parte del consumo de productos madereros del país. La mayor parte de los productos madereros utilizados son importados. El Cuadro IV muestra el volumen y el valor de las importaciones de productos madereros, excluyendo la leña y el carbón, promediados en el período de tres años de 1979—1981. El material consistente en madera aserrada domina las importaciones de madera sólida, y una gran parte es en la forma de madera en tablas. Manufacturas de madera más sofisticadas, tales como recipientes, objetos de ebanistería y pisos y tabloncillo componen solamente una pequeña parte de las voluminosas importaciones de madera. En pulpa, papel y cartón, papel manufacturado y productos de cartón dominan las estadísticas. En total, las importaciones de productos de madera registraron un pro-

Tabla IV
Promedios de Importaciones Anuales de Productos Madereros, 1979-81

Producto	Pesos en Toneladas	Valor
	Métricas (1,000)	F.O.B. (1,000 RD\$)
Productos de Madera Sólidos		
Madera y Maderos Aserrados	777	17521
Traviesas de Ferrocarril	4	324
Tablero de Partículas	22	357
Madera en Chapas y Madera Terciada	96	4668
Recipientes de Madera	5	253
Objetos de Ebanistería y Pisos Tabloncillo	2	36
Otros Productos de Madera Sólida	3	1784
	909	24943
Pulpa y Papel Cartón		
Pulpa y Papel	14	545
Papel Reciclado	87	1824
Papel y Productos de Cartón	631	38918
	732	41287
Total	1641	66320

Fuente: Comercio Exterior, 1979, 1980, 1981.

medio de 164,000 toneladas anuales ascendentes a un valor de RD\$66.3 millones.

Las importaciones de madera proceden de diferentes países, principalmente Honduras, los Estados Unidos y Chile. Cerca del 90% de estas importaciones consisten en especies de pino. Los productos de pulpa, papel y cartón son importados provenientes de países de todo el mundo, pero los Estados Unidos constituyen en gran medida la principal fuente, siendo Canadá la principal fuente de papel de periódico.

RECURSOS DE LEÑA Y CARBON

Consumo de Leña y Carbón

El uso de leña y madera en la República Dominicana es de proporciones considerables y cada día crece su importancia. Estos usos han venido registrando un incremento a medida que el precio de los combustibles fósiles importados se ha elevado y a medida que la población se ha expandido. Los estimados correspondientes al consumo anual han sido considerablemente variables y los mismos se reportan en una variedad de unidades. En adición, gran parte del consumo de leña no es obtenido mediante el sistema de mercado, dificultando así la obtención de estimados de consumo confiables.

Los datos más recientes procedentes de la Comisión Nacional de Política Energética (1983) señalan que actualmente existe un consumo doméstico anual de leña de 729,000 toneladas métricas y un consumo doméstico anual de carbón de 249,000 toneladas métricas. Si el consumo de carbón se convierte al de madera, las 249,000 toneladas métricas serán equivalentes a 1,619,000 toneladas métricas de leña¹. Así pues, el consumo total de madera correspondiente a leña y carbón domésticos puede ser estimado en 2,348,000 toneladas métricas ó 2,935,000 metro cúbicos anuales².

El consumo industrial de leña ha sido estimado en 88,546 toneladas métricas para panaderías y 2,500 toneladas métricas para los ingenios azucareros durante el período 1976-1977 (Jennings y Ferreira, 1979). Esta cifra equivale a 114,000 metros cúbicos de leña.

El consumo total de madera en la República Dominicana correspondiente a carbón y leña se estima pues en 3,049,000 metros cúbicos anuales (Cuadro V).

Santo Domingo es el destino del 68% de la producción de carbón procedente de la región sur, Bonao recibe el 13% y Santiago recibe el 7%. Santiago es el destino del 45% de la producción de carbón proveniente de la región noroeste y el 39% es recibido por Moca (Jennings y Ferreira, 1979).

El consumo de leña y carbón varía en gran medida entre los consumidores urbanos versus los rurales y entre los niveles de ingreso. La Comisión de Política Energética (1983) estima que las familias

1) Utilizando una razón de rendimiento de 6.5 toneladas métricas de madera por toneladas métricas de carbón producido.

2) Utilizando 1.25 metros cúbicos de madera verde por tonelada métrica.

rurales consumen 1.29 toneladas (1.61 metros cúbicos) de leña y .16 toneladas (1.3 metros cúbicos de madera) de carbón anualmente. Las familias urbanas consumen .07 toneladas (.09 metros cúbicos) de leña y .28 toneladas (2.2 metros cúbicos de madera) de carbón anualmente. Así pues, el consumo per cápita de las familias urbanas es menor en madera utilizada como leña y mayor en madera utilizada como carbón que el consumo de las familias rurales.

Datos procedentes del Banco Central de la República Dominicana (Jennings y Ferreira, 1979) señalan que 91.3% de las familias con ingresos menores de \$300 mensuales utili-

Tabla V

Estimado Anual del Consumo de Leña y Carbón

Tipo	Consumo en Miles de Toneladas de Madera	Consumo de Miles de Metros Cúbicos
Leña, doméstico, 1983	729,000	911,000
Madera para carbón, doméstico 1983	1,619,000	2,024,000
Leña, industrial, 1977	91,000	114,000
Total	2,439,000	3,049,000

zan carbón mientras que el 64% de las familias con ingresos entre \$300.01–800.00 y el 47% de las que perciben de \$800.01 y más utilizan carbón. El análisis de estos mismos datos (refiérase al Cuadro VI) indica la dependencia de las familias rurales de todos los niveles de ingreso en la leña y, en un menor grado, en el carbón. Las familias urbanas de todos los niveles de ingreso gastan muy poco en leña como porcentaje de sus gastos en energía y solamente las familias en los niveles de ingreso de \$0 a \$300 y de \$300.01 a \$800 asigna un porcentaje significativo al carbón.

Consumo Futuro

En base al estimado de población para 1983 de 5,961,891 (ONE, 1982) el consumo doméstico per cápita de madera destinada a leña y carbón fue de .49 metros cúbicos. Si continúa este nivel de consumo per cápita, el consumo doméstico total podría estimarse en 3,416,000 metros cúbicos para 1990 y 4,307,000 metros cúbicos en el año 2000.

El consumo doméstico de madera destinada a leña y carbón depende, no obstante, en gran medida del nivel de ingreso y el precio real de la madera en comparación con el precio de otros combustibles. A medida que aumenta el nivel de ingreso real de la población, el consumo de leña

Tabla VI

Porcentaje de Gastos Energéticos en Leña y Carbón por Nivel de Ingreso,
Familias Rurales Versus Familias Urbanas

Nivel de Ingreso en RD\$	Porcentaje de Gastos Energéticos		
	Leña	Carbón	Gas, Electricidad y Otros
Rural			
00.0-300	451	278	291
300.01-800	308	249	443
800+	331	148	521
Urbano			
00.0300	12	363	382
300.01-800	1	147	852
800+	39	1	961

Basado en datos procedentes del Banco Central, en los Apéndices B, y C de Jennings y Ferreira, 1979

y carbón tenderán a disminuir, partiendo del supuesto que los precios de otros combustibles no registren aumentos a un ritmo mayor que los precios de la leña y el carbón.

Otra consideración es la migración de la población a las áreas urbanas donde existe un mayor consumo de carbón y leña. De 1970 a 1981, la población urbana aumentó de un 40% de la población total a un 52% del total (ONE, 1982). De continuar este ritmo migratorio a las ciudades, aumentará la demanda de madera para leña, resultando en un consumo aún mayor de madera para los requerimientos de energía, un incremento en los precios del carbón y la leña, o ambos.

Producción de Leña y Carbón

El Comercio Exterior (1981) reportó que 598,288 kilos de leña y 6,275 kilos de carbón fueron importados a la República Dominicana en 1981. Esta cifra equivale a 748 metros cúbicos de madera para leña y 51 metros cúbicos de madera para carbón, ascendentes a un total de 799 metros cúbicos de madera.

Por substracción, la producción interna de leña se estima en 1,024,000 metros cúbicos y la producción interna de madera para carbón se estima en 2,023,000 metros cúbicos.

3. Usando el estimado de la ONE de 6,970,958 habitantes para 1990 y un calculo estimado de 8,790,025 habitantes en el año 2000.

La mayor parte de la producción de carbón de la República Dominicana procede de bosques secos subtropicales situados en la región sur y noroeste y los bosques de árboles espinosos subtropicales del sur (Refiérase a la Ilustración I). De un análisis de datos sobre permisos de corte de árboles procedentes de la DGF, se estimó que el 46% de la producción de carbón en la región suroeste provenía de la región de Neiba, el 34% de Oviedo, el 11% de Las Salinas y el resto procedía de Boca de Cachón, Duvargé, Arroyo Dulce, y otros lugares (Jennings y Ferreira, 1979). En la región noroeste, el 45% de la producción de carbón provenía del área de Dajabón, el 14% de la región de Montecristi, y el resto era producido en pequeñas cantidades en diversas localidades. Las especies preferidas para la producción de carbón son *Guaiacum officinale* (Guayacán), *Guaiacum Sanctum* (vera, guayacancillo), *Capparis* spp (frijol), *Prosopis juliflora* (cambrón, bayahonda) y *Acacia farnesiana* (aroma, cambron).

En razón de que la mayor parte de la producción de leña no es recibida por el sistema de mercado, como en el caso del carbón, la información sobre producción de leña es limitada. Se estima que la leña para fines comerciales se obtiene generalmente de los bosques secos de la región noroeste y sur (Jennings y Ferreira, 1979). Las especies preferidas para la leña comercial son las mismas que para el carbón. La producción para consumo interno se distribuiría, naturalmente, de manera proporcional con respecto a la distribución de la población rural. Las especies utilizadas dependerían de la disponibilidad de madera dentro de un área accesible al transporte humano o animal.

Capacidad de Producción de los Bosques Secos

Los datos de inventario de bosques empleados para leña y carbón son escasos. Un estimado disponible consigna que 5,905 kilómetros cuadrados de bosques secos tienen un volumen de 3,741,250 metros cúbicos (Jennings y Ferreira, 1979).

No se dispone de estimados del volumen y crecimiento de los bosques de árboles frondosos destinados a leña.

PASTOREO DE LOS BOSQUES

El pastoreo en rodales forestales es una práctica aceptada en algunos tipos de bosque. Cuando el número de animales está controlado y la intensidad y la época del uso están sometidas a control, el apacentamiento de ganado constituye un medio efectivo de aumentar el uso múltiple de las tierras forestales y de mejorar la productividad total de los recursos forestales.

Area de Pastoreo

Una gran cantidad de área de terrenos del país está dedicada al pastoreo, en cierta medida. Los datos sobre el uso de las tierras, procedentes del CRIES (1980) señalan que aproximadamente el 45% del área de tierra total está clasificada como pastos, pastizales limitados aunque esta última categoría cuenta con una considerable vegetación forestal. Un porcentaje adicional de 13.7 se clasifica como bosques de árboles frondosos. Es probable que se registre cierto grado de pastoreo en este tipo de cubierta también. Esto sería indicativo de que más del 50% del área total de terrenos está dedicado al pastoreo en cierto grado.

Poblaciones Animales

Existe un número considerable de animales que pastan en la República Dominicana. El censo agrícola publicado más recientemente informa acerca de las poblaciones de diversas clases de ganado, según se enumera en el Cuadro VII.

Cuadro VII

Poblaciones Ganaderas por Clase

Clase	1960	1971
Bovino (Vaca)	839,037	1,711,744
Ovino (Ovejas)	33,523	26,183
Caprino (Chivos)	219,128	283,284
Equino (Caballos)	217,333	217,241
Mular (Mula)	80,498	98,325
Asnal (Asno)	101,154	115,407

Aumentos significativos en la población ganadera y caprina podrían ser observados al comparar los datos de 1960 y de 1971. El número de ganado aumentó en más de un 100 por ciento. Es probable que este número haya aumentado considerablemente desde 1971 toda vez que la población humana del país continúa en ascenso. Se registró un incremento considerable en la población caprina en los últimos años a medida que se ha producido una expansión de los asentamientos en las regiones áridas del suroeste y del noroeste del país. La población caprina representa el principal animal de pastoreo en estas regiones de bosques más secos.

Consumo de Carne

La carne representa una porción significativa del promedio anual del consumo de alimentos de la República Dominicana. Las estadísticas provenientes del censo publicado (1980) señalan el siguiente promedio anual por niveles de consumo familiar en lo que respecta a carnes no procesadas.

Una significativa cantidad adicional de carne de todas clases de consumo en la forma de carnes procesadas o sustitutos.

Estos datos reflejan los niveles de consumo para 1976 y 1977. Es factible que en la medida que las poblaciones humanas y de animales domésticos hayan continuado su crecimiento, el consumo de carne per cápita también haya registrado un incremento.

Efectos en los Bosques

En vista de que gran parte de la población rural se dedica a la agricultura de subsistencia, aunque en forma un tanto diversificada, las actividades de pastoreo constituyen una práctica corriente en las áreas forestadas así como en las no forestadas. Lamentablemente, casi todas las actividades de pastoreo se llevan a cabo sin control con respecto al número de animales, mezcla de especies, época del apacentamiento o duración del período de pastoreo. Consiguientemente, los recursos forestales han sufrido graves daños a consecuencia del pastoreo excesivo. La regeneración de los bosques se ve impedida en muchos casos debido a que las semillas y los retoños son consumidos. Los efectos que ejerce un número excesivo de animales sobre la vegetación herbácea y la estabilidad del suelo son también negativos. Las pérdidas de suelo, como resultado de la acción del viento y de la erosión del agua, son drásticas cuando la cubierta vegetal ha sido básicamente eliminada. A menudo los caminos y senderos formados por el ganado, que son visibles en las laderas de las montañas del país, son causantes de severos efectos de la erosión en el suelo, especialmente en las pendientes pronunciadas que caracterizan a gran parte de la región interior del país.

La presencia de chivos pastando y apacentando en las áreas de bosques secos del país es muy común y representa un importante uso de la foresta. La práctica actual de permitir a los chivos pastar sin control no contribuye en gran manera al desarrollo de los caprinos ni al mantenimiento de los bosques. Los chivos son notorios por su capacidad de comer todo tipo de vegetación, incluyendo plantas lechosas. Los árboles pequeños son objeto de considerable pastoreo por los chivos y por ende susceptible de no sobrevivir. Los bosques espinosos situados en la parte suroeste y noroeste del país no son regenera-

tivos debido a que los chivos consumen las semillas y los nuevos retoños que aparecen después del corte para obtener carbón. También ocurren daños a los árboles plantados cuando los chivos comen de la corteza y las ramas.

Cabe esperar que la presión a que están sometidos los recursos forestales a fin de proveer forraje para el ganado, aumente en los próximos años a medida que la población del país continúa su ritmo de crecimiento y se intensifica la competencia por la tenencia de tierras. Será preciso disponer de recursos alimenticios adicionales para una población en aumento constante. Toda vez que la ganadería representa un importante y eficiente medio de ocupar las áreas donde no son factibles la producción de granos y otras cosechas alimenticias, y toda vez que casi la totalidad de la tierra arable productiva del país se encuentra actualmente bajo cultivo, es posible el uso de animales en los lugares más apartados y diversos desde el punto de vista topográfico, pero actualmente forestados. La planificación del incremento de las áreas forestadas destinadas al pastoreo controlado es esencial si la producción de madera y otros cultivos madereros procedentes de estas mismas áreas han de ser acelerados.

Parques

Un parque nacional consiste en un área relativamente extensa: 1) donde no se altera ninguno o varios ecosistemas de manera sustancial por la explotación y ocupación humana, donde las especies vegetales y animales, los sitios geomorfológicos y los habitats son de especial interés científico, educativo y recreativo o el que posee un escenario natural de gran belleza; 2) donde la más alta autoridad competente del país ha adoptado medidas encaminadas a impedir o eliminar, lo antes posible, la explotación u ocupación en la totalidad del área y hacer cumplir de manera efectiva el respeto de los rasgos ecológicos, geomorfológicos o estéticos que hayan conducido a su establecimiento; 3) donde a los visitantes les esté permitida la entrada bajo condiciones especiales, para fines de inspiración, educativos, culturales y creativos (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, 1975).

Actualmente los dos parques nacionales designados más grandes, el Armando Bermúdez, establecido mediante Ley 4380 el 5 de marzo de 1956, y el José del Carmen Ramírez, establecido mediante Ley 5066 el 3 de enero de 1959, se encuentran situados en el área de pinos densamente forestada de la Cordillera Central. Los mismos constituyen reservas forestales especiales destinadas a ser protegidas contra la explotación de sus bosques de pino. No obstante, el Artículo 3 de la Ley 4389, y el Artículo 4 de la Ley 5066, disponen que el gobierno podrá emitir regulaciones en lo que respecta al uso científico de los bosques en los parques para fines de producción maderera (Dirección Nacional de Parques, 1956, 1959).

RESERVACIONES Y OTROS RECURSOS FORESTALES NO

MADEREROS

La Ley 67 dispuso la creación de siete categorías de áreas diferenciadas de las personas forestales. Estas incluyen los Parques Nacionales de Recreación, los Monumentos Nacionales, las Áreas Naturales Científicas, los Jardines Botánicos, los Jardines Zoológicos Nacionales, y las Carreteras Panorámicas.

Cuatro de estos Jardines Botánicos, Jardines Zoológicos Nacionales, Acuarios, y Carreteras Panorámicas consisten principalmente de características especiales e instalaciones creadas, desarrolladas y manipuladas por el hombre. Estos establecimientos son altamente convenientes y beneficiosos como componentes del patrimonio cultural de la nación; no obstante, los mismos no forman parte de los recursos forestales de la nación. Estos son administrados por agencias independientes a la DGF. Así pues, la necesidad de tales áreas, su establecimiento y mantenimiento no son objeto de discusión en este documento.

Otras dos designaciones, los Parques Nacionales Recreacionales, y los Monumentos Nacionales, no implican la incorporación de apreciables recursos forestales en sus límites. Los Parques Nacionales Recreacionales son áreas destinadas de manera intensiva a fines recreativos, principalmente los de tipo diurno. A menudo poseen playas oceánicas y atracciones similares de tipo recreativo.

Los Monumentos Nacionales son áreas dedicadas a la protección y preservación de los sitios de importancia histórica y arqueológica del país. Los mismos son administrados y mantenidos por la Oficina de Patrimonio Cultural.

Ha habido propuestas destinadas al establecimiento de categorías de "áreas silvestres" adicionales, incluyendo las reservas ecológicas, los monumentos culturales, los sitios de patrimonio universal, áreas de recreación, ríos panorámicos y áreas para manejo de uso múltiple (Hartshorn, et al, 1981; Morell, 1980).

La naturaleza y características de las propuestas categorías de "áreas silvestres" adicionales, su relación con las áreas ya existentes tales como parques nacionales y áreas similares, y las propuestas responsabilidades de sus agencias no están claramente definidas.

Las reservas ecológicas contarían con "bancos" de material vegetal genético de importancia para investigadores científicos que requieren de dicho material para su labor en el mejoramiento de especies vegetales para fines específicos. Dichas áreas pueden contar también con comunidades y ecosistemas vegetales cuyo desarrollo a largo plazo sin la influencia o interferencia del hombre serían de interés para los científicos.

Varias especies de la fauna de la República Dominicana figuran en la lista de especies en peligro de extinción, entre las que se incluyen tortugas, reptiles y pájaros. La propuesta de una ley para la Protección de la Fauna dispondría el establecimiento de refugios y santuarios para dichas especies. La misma enfocaría de manera global la problemática de la protección y explotación de la fauna nativa, y establecería el manejo de la vida silvestre como objetivo nacional legalmente reconocido.

CAPITULO V

PROGRAMA FORESTAL

Logro de Objetivos

El resto de este documento describe un programa forestal nacional para la República Dominicana. Este programa se basa en los objetivos enumerados en el Capítulo III del presente documento y en los requerimientos forestales.

El Presidente Jorge Blanco solicitó la formulación de un plan de reforestación en fecha 12 de febrero de 1983. La DGF y MARENA, conjuntamente con la asistencia de la AID y el Servicio Forestal de los E.U., elaboraron el plan de reforestación y lo presentaron al Presidente a través de la CNTF en marzo de 1983. El plan recomienda el desarrollo de actividades de reforestación para la protección de las cuencas hidrográficas, la rehabilitación de áreas afectadas por huracanes, y madera para la producción de energía. La sección titulada "Reforestación" incluye la formulación de un plan de reforestación con recomendaciones adicionales para la implementación de un programa de reforestación de vasto alcance.

Abastecimientos de Leña y Carbón

Dada la importancia de la leña y el carbón en el ámbito energético y el ingreso generado por la producción de carbón, es fundamental el desarrollo de un programa forestal encaminado a proveer el mecanismo para la producción de suministros adecuados de leña y carbón. El programa deberá planificar estos abastecimientos de manera que se proteja y aumente el potencial de producción de los bosques secos.

El objetivo de producción sería de mantener el nivel de consumo per cápita anual de .49 metros cúbicos para producir 3,048,000 metros cúbicos. Si el consumo per cápita no varía, se necesitarán 3,416,000 metros cúbicos de madera para carbón y leña en 1990 y 4,307,000 metros cúbicos de madera para el año 2000. Esta producción tendrá que ser aumentada si continúan los movimientos migratorios urbanos, lo que da lugar a un mayor consumo de carbón y consiguientemente mayores requerimientos de madera que si se consumiera leña.

Producción de Madera

Si la República Dominicana produjera la totalidad de sus productos madereros industriales a nivel doméstico, tendría que producir cerca de 161,000 metros cúbicos de trozas anualmente para fabricación de objetos de madera sólidos; 138,000 metros cúbicos para madera aserrada, 180,000 metros cúbicos para madera en chapas y madera terciada; y 5,000 metros cúbicos para otros productos sólidos de madera. Para la sustitución de sus importaciones de pulpa, papel y cartón de papel, el país precisaría producir aproximadamente 290,000 metros cúbicos de pulpa de madera anualmente.

Las proyecciones a largo plazo sobre el consumo de productos de madera pueden ser basadas en su mayor parte en la proyección de la población, aunque una evaluación más precisa consideraría la influencia de variaciones esperadas en los precios comparativos, los niveles de ingreso, y las preferencias del consumidor. Usando solamente la tasa de crecimiento poblacional a modo de guía; es decir, proyectando los aumentos poblacionales de 5,648,000 en 1981 a 8,790,000 en el año 2000, la auto-suficiencia en productos madereros que no sean leña y carbón, requerirá cerca de 281,000 metros cúbicos anuales de trozas para productos de madera sólidos y 451,000 metros cúbicos para pulpa de madera.

La sección tripulada "Un Sistema Nacional Forestal" contiene una descripción del mecanismo administrativo destinado a la disposición de abastecimientos de madera adecuados para el país procedentes de terrenos públicos forestales.

Organización y Desarrollo de la Producción de Productos Madereros

La producción de madera deberá tener lugar dentro del contexto de principios de conservación forestal que incluyen la protección de los bosques para mantener los valores existentes, manejo científico para aumentar las contribuciones en el ámbito forestal a la sociedad, y el establecimiento de nuevos bosques para lograr los valores perdidos. Los principios de conservación forestal forman parte del programa forestal nacional. Las secciones sobre el "Sistema Forestal Nacional" y el "Manejo Forestal Nacional" desarrollan la estrategia de protección y manejo de terrenos forestales para varios fines. Se formulan recomendaciones respecto a la prioridad que debe recibir la protección de las cuencas hidrográficas en relación a algunas áreas forestales y a la producción de madera para otras áreas forestales.

La producción de madera es importante debido a que cuando los bosques son manejados con el propósito de producir madera de manera sostenida, los mismos pueden generar una considerable actividad económica en lo que respecta al cultivo, cosecha, transporte y venta de productos maderos. La producción de madera puede también absorber la obra de mano rural desempleada y subempleada. El establecimiento de una industria de explotación maderera y de fabricación de productos de madera crea demanda de abastecimientos, servicios y equipo que estimulan el desarrollo o el crecimiento de otras industrias. El desarrollo de una industria maderera doméstica se discute en la sección "Procesamiento y Utilización".

La reanudación de la producción de madera a nivel doméstico podría también mejorar la situación de balanza de pagos del país. Las importaciones de manufacturas de madera y objetos de madera sólidos fueron valoradas en RD\$29.8 millones en 1980. Las importaciones de pulpa, papel y productos de cartón fueron valoradas en RD\$40.6 millones en el mismo año (ONE, 1983). Los objetivos de producción de madera, discutidos anteriormente, y los programas para su logro, ponen de manifiesto el deseo de reducir o eliminar las importaciones de madera y de desarrollar mercados de exportación para algunos tipos de productos madereros.

Desarrollo Forestal y Nivel de Vida

Una de las facetas del desarrollo forestal en la República Dominicana es la urgencia de incorporar principios de conservación a las prácticas agrícolas de los habitantes de las montañas. El mejoramiento

del nivel de vida de estas personas y la protección de los bosques y suelos contra la destrucción causada por una agricultura cambiante puede, en parte, lograrse a través de una investigación y extensión forestales adecuadas. Los programas de extensión destinados a pequeños propietarios privados se describen en la sección "Dasonomía del Sector Privado" más adelante, seguidos de un capítulo sobre investigación forestal.

Un Sistema Forestal Nacional

Los bosques nacionales ocupan grandes extensiones, generalmente áreas forestadas que han sido establecidos en numerosos países del mundo. Su propósito es de garantizar la protección y manejo de por lo menos una parte de las regiones forestales a fin de producir madera y otros productos y de brindar protección a las cuencas hidrográficas, recreación, vida silvestre, y otros beneficios a derivarse de los bosques de manera permanente. La intención de tal manejo es de combinar los productos y otros beneficios derivados del manejo de los bosques de tal manera que se obtengan los beneficios máximos para la sociedad.

El enfoque general en el manejo forestal nacional es de dar igual o similar consideración a la combinación de bienes y beneficios que se derivan de algunas áreas y asignar prioridades en el uso de las otras áreas. Es preciso examinar todos los lugares dentro de un bosque nacional a fin de determinar dónde la protección de las cuencas hidrográficas es de extrema importancia, dónde se puede llevar a cabo el cultivo de madera sin contribuir al deterioro del sitio a la vez que se provee de manera adecuada la regeneración forestal, dónde son necesarias las facilidades recreativas, dónde deberá modificarse o protegerse el habitat en beneficio de las especies silvestres, y dónde urge preservar las áreas biológicas o culturales singulares. Estos y otros propósitos podrán ser cumplidos por el así llamado enfoque de uso múltiple al manejo de la foresta nacional.

La cantidad de los terrenos forestales que un país debe colocar bajo la protección y manejo profesional directos de un sistema forestal nacional depende de la evaluación de los requerimientos existentes en el país. La respuesta está influenciada por muchos factores, tales como la cantidad y condición de bosques restantes en relación a la población y sus necesidades, el ritmo de desaparición y deterioro de los bosques, y el ritmo a que los propietarios privados adoptan principios forestales en el manejo de sus tierras. En los Estados Unidos, cerca de la cuarta parte de las tierras forestales del país son bosques nacionales u otros organismos públicos con conceptos de manejo de uso múltiple. Porcentajes similares de propiedad y manejo forestal público se encuentran en Suecia, Finlandia y Alemania. En Canadá, aproximadamente el 90% del área total de terrenos está bajo la propiedad y el manejo forestal público.

B. Antecedentes

i. Geografía

Características principales del país: topografía, clima

i.i. Contexto Socio-Económico

Presión demográfica en recursos naturales renovables. Más importante, una descripción del incremento de población en la Cordillera Central entre la década de los cuarenta y el presente. Una descripción corta de las causas socioeconómicas de ese incremento.

iii. Políticas e Instituciones Importantes

Descripción corta de las agencias gubernamentales.

— Problema de duplicidad y falta de coordinación.

— Leyes principales (e.g., la ley forestal) que afectan el uso privado de suelo, agua bosques, y otros recursos naturales.

C. Estructura del Documento

Se resumen en este documento la información necesaria para determinar una Estrategia de Manejo de los Recursos Naturales.

i. En el 2do. capítulo

a. Revisión técnica del estado actual de recursos naturales renovables en el país y de costos generados por problemas ambientales.

b. Descripción de las capacidades de las instituciones que participarán en la Estrategia y la regulación gubernativa del uso privado de los recursos.

c. Evaluación de los aspectos humanos (causas y consecuencias humanas) de problemas de medio ambiente.

ii. En el 3er. Capítulo

Una discusión del proceso tomado para llegar a una estrategia óptima.

Legislación Requerida

Si bien existe una legislación que permite diversas actividades forestales bajo condiciones específicas, es preciso la promulgación de leyes específicas que permitan el establecimiento de los bosques nacionales en la República Dominicana. Esta legislación deberá también esclarecer las responsabilidades de los organismos forestales toda vez que las leyes anteriores confunden la responsabilidad de las agencias en lo que respecta al manejo de terrenos forestales públicos.

En un procedimiento afín, sería conveniente que una comisión especial examinara los usos particulares a que se dedican los terrenos forestales públicos a fin de determinar la idoneidad de las actuales

clasificaciones y, al inverso, la conveniencia de redesignar áreas como bosques nacionales. Dependiendo del resultado de dicho estudio, podría requerirse a la promulgación de nuevas leyes.

Localización

Los bosques nacionales deberán establecerse inicialmente en las áreas forestadas de las regiones montañosas donde el gobierno ejerce propiedad mayoritaria. Las áreas a ser seleccionadas son aquellas en los tramos superiores de las cuencas hidrográficas por encima de las presas y embalses hidroeléctricos y aquellas áreas forestales consideradas de mayor potencial de aprovechamiento para la producción de productos de madera de leña y para los fabricantes de carbón. Las localidades fundamentales generales se encuentran en la Cordillera Central y la Sierra de Bahoruco. También se deberán examinar otras partes del país para determinar el posible establecimiento de bosques nacionales, pero el proceso precisa de cierta orientación para el esfuerzo inicial.

No todas las localidades óptimas se conocen en la actualidad para fines del establecimiento de bosques nacionales específicos. Será necesario la realización de estudios de campo para ubicar las posibilidades y categorías de las áreas forestadas principalmente de propiedad pública, en condiciones forestadas en gran medida, de dimensiones adecuadas, con elevado valor de protección a las cuencas hidrográficas, y con buena capacidad de producción en lo que respecta al rendimiento de productos de madera comerciable y madera adecuada para leña y carbón.

Las recomendaciones aquí vertidas están destinadas a iniciar el proceso de establecimiento de bosques nacionales de uso múltiple. Un buen inicio es el de examinar las unidades de producción de madera recomendadas por la FAO en base a sus estudios y exámenes realizados en 1973 con el propósito de determinar su adecuación y disponibilidad actuales. Las unidades de producción adecuadas a los bosques nacionales deberán experimentar la extensión de sus límites hacia el exterior a fin de incluir importantes cuencas fluviales adyacentes y otros bosques adyacentes que sean aún en gran medida propiedad pública.

La ilustración 3 es un mapa generalizado que muestra la localización de unidades productoras de madera recomendadas por la FAO. El cuadro VIII enumera las unidades de producción, sus respectivas áreas cultivables, y volúmenes estimados. Tanto las áreas como los volúmenes han experimentado una disminución desde 1973, pero aún existen considerables extensiones forestales.

Es posible que existan otras partes del país donde sustanciales bloques forestales bajo propiedad mayoritaria del gobierno sugiere la conveniencia de que se establezcan bosques nacionales antes que ocurran nuevos daños y usurpación. El establecimiento de los bosques nacionales en las pro-

Tabla VIII

Áreas y Volumen de Unidades de Producción de Madera Recomendadas

Localización	Áreas Cultivable (Hectáreas)	Total	Volumen de Madera (1,000 metros cúbicos)	
			Pino	Frondosos
Sierra de Bahoruco	40000	12000	12000	
San Juan	28900	1020	1200	
El Palmar	7600	240	240	
Manabao	10200	770	710	60
San José de Las Matas	12500	540	540	
Constanza	15500	480	350	130
Total	114700	4250	4060	190

Fuente: FAO, 1973

ximidades de Oviedo y en otras regiones forestales secas deberán ser en particular objeto de seria consideración en vista de la importancia a largo plazo de estos bosques para la industria del carbón y el daño excesivo que actualmente causa a los bosques el corte indiscriminado y el pastoreo excesivo.

Demarcación de Límites

Los límites correspondientes a cada bosque nacional pueden ser trazados solamente después del examen de las unidades individuales a fin de determinar la concentración forestal, el predominio de propiedad gubernamental y la evidencia de alto interés nacional en los terrenos considerados para su incorporación. El proceso de la determinación de límites requerirá llevar a cabo la toma de fotografías aéreas para la localización detallada de las áreas forestadas a ser incorporadas. Después del establecimiento de un bosque nacional, sus límites deberán ser establecidos en el terreno de manera que queden claramente fijados para cualquiera que atraviese los límites. El procedimiento más factible y económico para fines es el de marcar con hachas los árboles a intervalos cercanos completamente alrededor del bosque, y colocar pequeños letreros a intervalos amplios para bordear los árboles. Una alternativa factible respecto de marcar los árboles con hacha es la de marcarlos con pintura.

Asignaciones de Uso Prioritario

El plan para el manejo de cada uno de los bosques nacionales indicará las asignaciones para uso especial, las áreas de uso múltiple donde no se dé prioridad a uso alguno respecto de otros usos, las áreas donde la protección de las cuencas hidrográficas reciban la más alta prioridad, y áreas donde la producción de combustibles a partir de madera reciban la más alta prioridad. Las categorías de estos usos deberán dejarse al juicio profesional de los directores forestales que pueden ajustar las clasificaciones de áreas particulares como variación de condiciones.

Bosques de Uso Múltiple

Las áreas en que la protección de las cuencas hidrográficas, la producción maderera, o los usos especiales no sean objeto de la más alta prioridad, serán designadas áreas de usos múltiples. La producción de madera podrá tener lugar en áreas de usos múltiples, pero esta función no recibe mayor prioridad que demás usos de las mismas áreas. Cuando las condiciones así lo justifiquen, las áreas de usos múltiples podrán ser transferidas en el plan de manejo para la protección forestal o bosques de producción. Las áreas en pendientes entre los 40% y 60% generalmente caerán en la categoría de uso múltiple.

Bosques de Protección. Es este en el que la protección de las cuencas hidrográficas recibe la más alta prioridad. No se registrará cultivo de madera en las áreas de bosques para protección a menos que los resultados de investigaciones previas señalen el método y la intensidad de cultivo en pendientes similares y suelos que no dañen los valores de las cuencas hidrográficas. Las pendientes por encima de 60% deberán ser colocadas en la categoría de bosques de protección. No se permitirá el pastoreo.

Bosques de Producción. Los bosques de producción serán manejados para la producción de trozas, donde los árboles produzcan trozas de alto valor y madera adecuada para leña y carbón, dependiendo de las especies o la calidad de los árboles. Generalmente los árboles de pino de tamaño adecuado producirán trozas. Los árboles frondosos de valiosas especies y buena forma rendirán productos de madera; otros árboles frondosos se consideran útiles para uso como combustible de madera.

Si bien los bosques de producción serán manejados principalmente para la obtención de madera, leña y carbón, se entiende que la administración deberá estar de acuerdo con los principios forestales que no irán en detrimento del manejo de las cuencas hidrográficas. No se permitirá el pastoreo sin control. Se podrá permitir cierto grado de pastoreo, pero solamente al amparo de permisos que definan las áreas de pastoreo, el período de tiempo del pastoreo, y el número de animales que podrá ser permitido sin causar daños al lugar. Los bosques de producción se encontrarán generalmente en áreas accesibles al cultivo económico y en pendientes menores de 40%.

Predios Correspondientes a Terrenos Privados

La ocupación de terrenos por parte de personas dentro de los límites de los bosques nacionales ocasionará ciertos problemas, especialmente si no está claro de quién es propiedad la tierra. En efecto, dicha ocupación constituye otra categoría de uso prioritario dentro del contexto del bosque.

La Ley 627 (1977) faculta al Gobierno Dominicano a adquirir terrenos en las cordilleras para fines forestales. Algunas adquisiciones de predios de terrenos privados serían convenientes. En otros casos, otro enfoque sería el de buscar asistencia de agencias tales como la DTA, con el propósito de tratar de introducir prácticas de conservación de suelos en las tierras de cultivo y pastos comprendidos en el bosque. Otra alternativa, que resulta atractiva a los forestales, es la de reducir y ejercer mayor influencia sobre las prácticas agropecuarias en el bosque, ofreciendo empleo a los moradores que serán requeridos para la plantación de árboles, protección, trabajo cultural, cultivo y otras actividades necesarias en la implementación de un plan de manejo forestal.

Recomendaciones Forestales a Nivel Nacional

Se deberá hacer un esfuerzo para determinar la posibilidad de incluir las seis unidades productoras de madera recomendadas por la FAO, las cuales figuran en el cuadro VII, al establecer el primer grupo de bosques nacionales.

También se deberán considerar otras áreas forestales dentro de la República Dominicana, según se discute en la sección Localización a fin de proceder a su designación como bosques nacionales. Los requerimientos básicos son preponderancia de la propiedad gubernamental en las unidades objeto de consideración, la presencia de cubierta forestal o de terrenos expuestos que necesitan ser reforestados, y el concepto de un tamaño mínimo (como 8,000 hectáreas) para justificar los costos de administración.

Objetivos de Producción

Los objetivos de producción en lo que respecta a cada bosque nacional no pueden ser establecidos antes de la creación de bosques individuales y de la completa evaluación de los recursos naturales en ellos contenidos. Las asignaciones de uso prioritario serán realizadas en base a las necesidades de los diferentes usos y de la adecuación de las distintas áreas para estos fines (según se discute en la sección Asignaciones de Uso Prioritario). En el caso de la producción de leña, carbón y madera, el volumen de corte permitido que establecerá los objetivos de producción, al menos hasta el momento en que el manejo intensificado conduzca a un aumento en el volumen de corte permitido, será calculado en base a factores tales como la composición de las especies, madurez de los rodales, tasas de crecimiento, y las tasas de reforestación.

Implementación

Un bosque nacional podrá consistir de más de un bloque de tierra forestal. Dos o más bloques separados de tierra, cercanamente accesibles a una sola oficina principal, podrá ser organizado como bosque nacional a cargo de un supervisor forestal que cuente con capacitación profesional en el área. El área total que pudiere ser incluida de manera adecuada en un bosque nacional depende del grado de acceso de carreteras y caminos a las distintas partes del bosque y de las dimensiones del volumen de trabajo contemplado. En vista de que el acceso a los bosques montañosos es limitado y el volumen de trabajo involucrado en la organización y manejo de los terrenos forestales será extenso, las dimensiones de un solo bosque forestal deberá oscilar entre los límites aproximados de 8,000 y 40,000 hectáreas. El límite superior es el tamaño de la unidad de producción más grande recomendada por el estudio de la FAO de 1973.

Cada supervisor necesitará los servicios de un profesional forestal que laborará en la oficina principal forestal en calidad de supervisor delegado, y del personal de planta de este tipo de oficina, según sea necesario para el manejo de los asuntos administrativos relativos a la operación de una oficina principal forestal.

Cada bosque nacional deberá estar organizado en dos o más distritos, encontrándose cada distrito bajo la supervisión directa sobre el terreno de un director distrital residente con capacitación profesional como silvicultor. En el caso de un bosque de tamaño mínimo de 8,000 hectáreas, no será necesaria la división del bosque en distritos forestales. Cada director forestal tendrá a su disposición por lo menos 2 ó 3 técnicos forestales (graduados de 2 ó 3 años de escuelas forestales técnicas) bajo su supervisión. El número de técnicos aumentará en los distritos más grandes con volúmenes de trabajo más pesados.

El tamaño de los distritos variará como en el caso de los bosques nacionales, dependiendo del grado de accesibilidad, el grado de protección necesaria, la complejidad del plan de manejo y la medida de la reforestación necesaria. Los distritos variarán entre 8,000 y 15,000 hectáreas. El número de distritos existentes en un bosque dependerá de las dimensiones de los bosques nacionales.

El número de forestales profesionales necesarios para la administración directa de los bosques nacionales fuera de la oficina principal radica en Santo Domingo podría fácilmente alcanzar a 35. El número de técnicos forestales podría oscilar entre 80 y 100. Estos son solamente estimados mínimos basados en la suposición inicial de seis bosques nacionales. Adiciones al sistema forestal nacional en otras localizaciones del país requerirán de personal técnico y profesional adicionales en proporción al número adicional de bosques y sus dimensiones.

Manejo Forestal Nacional

Conforme al propuesto Sistema Forestal Nacional para la República Dominicana, esbozado en la sección anterior, el manejo de los bosques nacionales será iniciado con el propósito de alcanzar los objetivos del plan forestal nacional. Esta sección presenta las pautas y recomendaciones generales destinadas a tales actividades de ordenamiento. Las mismas están destinadas a servir como puntos de partida en lo que respecta a la elaboración de planes de manejo detallados para cada bosque nacional, adecuadas a las características específicas de los bosques y los objetivos específicos para su manejo.

Las actividades de ordenamiento enumeradas se discuten aproximadamente en el orden en que las mismas habrán de ser emprendidas al iniciar un programa de manejo forestal nacional.

Protección

El manejo de los bosques deberá comenzar con la protección de los recursos forestales existentes. La protección de estos recursos contra incendios, erosión de suelos, corte ilegal, agricultura de tumba y quema, pastoreo excesivo, y enfermedades e insectos deberá llevarse a cabo; de lo contrario, no habrán recursos, o solamente recursos deficientemente manejados que administrar. La mayor parte de las actividades destinadas a la protección de los bosques requerirán también de una red de carreteras de acceso a los bosques. Este aspecto se discute posteriormente en esta sección.

Incendios

La Dirección General Forestal ha demostrado ya una considerable capacidad en la detección y control de incendios forestales en la República Dominicana. Así pues, las siguientes recomendaciones están encaminadas a ampliar y aumentar esa capacidad como parte de un programa forestal nacional más dinámico.

La protección de los bosques contra incendios incluye la prevención, presupresión, supresión y evaluación de las pérdidas por incendios y los costos de protección contra incendios. Debido a que prácticamente todos los incendios forestales en la República Dominicana son causados por actividades del hombre, la prevención de los mismos deberá estar dirigida a educar la población rural que se encuentre dentro o adyacentes a los bosques, en torno a los efectos nocivos de los incendios forestales a los árboles, al suelo, al agua, a la vida silvestre y a otros atributos de los bosques. El hecho de que bosques nacionales son pertenencia del pueblo deberá ser enfatizado. También coadyuvará en la prevención de incendios forestales un rápido enjuiciamiento legal, la declaración de culpabilidad y la subsiguiente pe-

nalización de aquellas personas que intencionalmente o por negligencia dan lugar a incendios forestales. En los programas de prevención de incendios forestales se podrá hacer uso de los medios de comunicación, incluyendo anuncios en carteles, radio, televisión y periódicos. También podrán resultar de utilidad los programas escolares que traten con incendios forestales. Se deberá buscar el apoyo activo de los dirigentes de las localidades rurales en un programa de prevención de incendios, debido a que numerosos estudios en otros lugares han demostrado que dichos dirigentes ejercen gran influencia en lo que respecta a la introducción de cambios en sus respectivas comunidades.

La tarea de presupresión de incendios involucra la capacitación de personal en el área de detección y control de incendios, la coordinación del personal de control de incendios y del equipo, y, en general, llegar a estar totalmente preparados para el control de incendios de una manera rápida y efectiva cuando estos ocurran. La evaluación de peligros y riesgos de incendios en una localización específica en términos de cómo las condiciones climáticas, los combustibles y otros factores están sujetos a cambios, es también una parte importante de la labor de presupresión de incendios. Las cantidades y la localización del personal y equipo forestal contra incendios deberá ser ajustado a medida que varían el peligro y los riesgos de incendio.

Para una efectiva labor de supresión, el fuego forestal deberá ser detectado rápidamente, y se deberá enviar lo antes posible el personal y el equipo necesarios para su control. La detección de incendios mediante patrullaje aéreo es factible, especialmente durante períodos de estación seca. Los guardas forestales, las personas que habitan dentro o en lugares adyacentes al bosque, deberán ser entrenados y asignados a fin de reportar los incendios al personal adecuado para control de incendios. Los actuales "vigilantes" podrán formar el núcleo de una organización de estas naturalezas. La capacitación que reciban estos guardas forestales, y su reconocimiento e identificación mediante rótulos que designen sus funciones a fin de realizar su status en sus respectivas comunidades, probablemente será un incentivo adecuado para ellos a fin de servir en tal capacidad con poca o virtualmente nula compensación. La designación y capacitación de guardas forestales deberá ser coordinada de manera estrecha con actividades de prevención de incendios en las áreas rurales.

Los costos de controlar los incendios forestales que ocurran, y una evaluación de los daños monetarios causados por los mismos, permitirá el análisis de la efectividad del programa, y si los gastos se justifican o no. En general, los valores protegidos deberán exceder los costos de protección. Las áreas críticas tales como importantes cuencas hidrográficas deberán ser protegidas, aún a un elevado costo.

Erosión de Suelos

La prevención de excesiva erosión de los suelos en áreas forestales con suelos inestables y pendientes erosivas pronunciadas podrá lograrse si tales áreas no son desmontadas, pastoreadas en exceso o quemadas. De este modo, dichas áreas deberán ser zonificadas estrictamente como parte del bosque de protección, y no se deberá esperar que las mismas contribuyan a la producción rutinaria de madera o forraje. Se deberán identificar las clases de pendientes y las condiciones de suelo que requerirán de una completa protección con el propósito de evitar la erosión excesiva del suelo.

La rehabilitación de áreas que sufran los efectos de la erosión o que los haya sufrido ya de manera drástica debido a pasados o actuales cortes de madera, pastoreo excesivo, incendios o cosechas agrícolas inadecuadas, se discute posteriormente.

Corte Ilegal

El corte de madera al amparo de los permisos legales escritos correspondientes deberá ser la única regla. A través del patrullaje y otras actividades adecuadas, el corte ilegal de madera en los bosques nacionales deberá ser eliminado. En adición a las pérdidas de madera, y al ingreso que debe generar, el corte violatorio conlleva a otros problemas de protección, tales como los incendios forestales.

Agricultura de Tumba y Quema

Esto constituye un aspecto diferente de la violación de los bosques. Se deberá impedir nuevas intrusiones a las áreas boscosas de propiedad pública por parte de los campesinos de ladera. Los patrullajes y actividades similares deberán llevarse a cabo con el propósito de detener la señalada práctica. El esfuerzo que actualmente se está desplegando a nivel nacional por medio de carteles contra la ocupación ilegal de la propiedad del estado podría surtir cierto efecto en lo que respecta a reducir este problema. Se deberá realizar una investigación para poner bajo la responsabilidad de la SEA y de otras agencias gubernamentales el hacer disponible a los campesinos otras áreas más adecuadas para la agricultura. En una sección posterior se discute la reforestación de áreas que actualmente son o fueron inadecuadas para labores de agricultura de ladera.

Pastoreo Excesivo

En las áreas de bosques nacionales, el pastoreo indiscriminado y sin control por parte de vacas o chivos no es práctica compatible con el buen manejo forestal. Se deberán establecer criterios a fin de identificar aquellas áreas forestales en las que pueda permitirse el pastoreo cuidadosamente controlado en términos de clase y número de animales por unidad de área forestal, y época de uso. De igual manera, otras áreas forestales, tales como las cuencas hidrográficas en condiciones críticas donde no se debería permitir el pastoreo, precisarán ser identificadas. Los beneficios totales procedentes de los bosques será aumentado cuando el pastoreo sea una actividad de uso múltiple compatible con la producción de manera y otros objetivos forestales.

Enfermedades e Insectos

En determinadas áreas de *Pinus occidentalis*, el muérdago causa actualmente ciertas pérdidas. A fin de reducir estas pérdidas, se deberá cosechar y aprovechar los árboles comerciales afectados por el muérdago. Un corte temprano para fines de saneamiento garantizará rodales forestales más productivos y saludables.

Actualmente no se hace evidente ninguna otra enfermedad forestal que sea o pudiese llegar a ser destructiva. Entre los insectos forestales existe un escarabajo del género *Ips* que ocasionalmente causa

la muerte de algunos árboles de pino. Donde sea posible, los árboles afectados deberán ser salvados a fin de reducir las pérdidas y minimizar la propagación del insecto.

Rehabilitación de Tierras

Después de la puesta en marcha de un programa de protección destinado al sistema de bosques nacionales de la República Dominicana, la segunda empresa de ordenamiento importante deberá ser la rehabilitación de las áreas anteriormente devastadas que hayan sido degradadas por los severos efectos de la erosión del suelo como resultado de corte inadecuado, agricultura de ladera, incendios o pastoreo excesivo. Las áreas más críticas en esta condición lo son las cuencas hidrográficas montañosas. De modo que la mayor parte del esfuerzo de rehabilitación deberá ser orientado a las señaladas cuencas hidrográficas drásticamente degradadas debido a que su actual condición constituye una crisis nacional.

Las siguientes recomendaciones en torno a la rehabilitación de las áreas de cuencas hidrográficas degradadas están basadas en gran medida en las necesidades de tratamiento identificadas por Rodríguez (1980) respecto a las cuencas fluviales de Hatillo, Bao, Sabaneta, Sabana Yegua, Rincón, Tavera y Valdesia. Se dispondrá de datos similares en lo que respecta a las cuencas hidrográficas de Madrigal, Chacuey y Maguaca a fines de 1983, procedentes del proyecto de interpretación de fotografías aéreas que se encuentran actualmente en vías de ejecución bajo el proyecto NARMA.

Rodríguez utilizó un porcentaje de las pendientes y el uso actual de los terrenos a fin de determinar las necesidades de tratamiento. Las recomendaciones que el mismo elaboró se enumeran a continuación:

1. Pendientes de hasta un 20% en cualquier uso del terreno, pendientes en pastizales de 20% a 40% y las pendientes en terrenos forestados independientemente del grado de inclinación, no necesitan tratamiento.
2. Pendientes de 20% hasta 60% en cosechas agrícolas cultivadas anualmente deberán recibir tratamientos para la conservación de suelos.
3. Pendientes de 40% a 60% en áreas de pastizales deberán ser reforestadas.
4. La mitad de las pendientes de 20% a 40% que se encuentran en pastizales y cosechas agrícolas cultivadas anualmente deberán recibir tratamientos para la conservación de suelos y la otra mitad no requiere tratamiento alguno, mientras que en las pendientes de 40% a 60% del mismo uso de terreno mixto, el 25% deberá recibir tratamientos para la conservación de suelos y el 75% deberá ser reforestado.
5. Las pendientes de una inclinación superior al 60% en cualquier uso de terreno que no sea bosques, deberán ser reforestadas.

En base a las recomendaciones que anteceden, 60,000 hectáreas localizadas en siete cuencas hidrográficas necesitan de prácticas para la conservación de suelos, tales como terrazas, la construcción de

zanjas, y tratamientos similares aplicadas a las mismas, y 11,000 hectáreas deberán ser reforestadas a fin de controlar la erosión del suelo y los problemas de sedimentación.

Una vez las áreas críticas de las cuencas hidrográficas estén debidamente rehabilitadas, las mismas necesitarán entonces ser cuidadosamente protegidas contra los incendios, insectos, enfermedades y entrada ilegal de campesinos para dedicarse al cultivo y pastoreo de manera que las inversiones efectuadas en la rehabilitación de estas áreas no se pierdan.

Actualmente se desconoce qué porción de estas áreas de las cuencas hidrográficas que precisan de tratamiento son de propiedad privada y qué porción es de propiedad estatal, pero deberá ser determinado por estudios adecuados. En terrenos de propiedad privada se deberán alentar los tratamientos necesarios para la conservación de suelos y la reforestación y los mismos deberán recibir asistencia de parte de la SEA y de otras agencias gubernamentales. En los terrenos propiedad estatal, tanto los tratamientos para la conservación de suelos como la reforestación deberán ser de la responsabilidad del servicio forestal nacional.

En adición a las áreas críticas de las cuencas fluviales que se discuten anteriormente y que precisan de tratamiento, se deberán considerar para fines de reforestación las áreas destinadas a la agricultura de tumba y quema abandonadas, las áreas de pastoreo excesivo, y las áreas quemadas por incendios forestales que no se surten de árboles de manera natural, ya sea mediante siembra directa o mediante plantación. La siembra directa de semillas es un método rápido y económico para establecer árboles en áreas con terrenos adecuados tales como las áreas recientemente cultivadas, las áreas que hayan estado bajo la acción severa de pastoreo excesivo y las áreas quemadas recientemente.

Las pautas de reforestación se discuten en una sección posterior.

Necesidades de Inventario

Un estudio efectuado por la OEA (1967) el cual utilizó el Sistema de Zonas de Vidas de Holdridge parece haber sido el primer esfuerzo con el propósito de clasificar y cartografiar la vegetación en la República Dominicana (Véase la Ilustración No. 1, página 16 del original). Si bien dicho sistema ha sido útil al ofrecer una visión general ecológica de la vegetación del país, el mismo no provee suficiente detalle en torno a la vegetación forestal para fines de manejo y aprovechamiento forestales. No obstante, es significativo el hecho de que dos Zonas de Vida de Holdridge; la Zona Forestal Seca Subtropical y la Zona Forestal Humeda Subtropical cubran más de las dos terceras partes del país. En adición a la cartografía de las zonas de vida, la OEA realizó estimados de las principales áreas de tipos forestales. Además de no contar con los detalles necesarios, estos estimados ya no son utilizables debido a los importantes cambios que se han registrado en los bosques nacionales desde entonces.

El informe del CRIES (1980) provee datos recientes en torno a la cubierta forestal en la República Dominicana. Sin embargo, el inventario del CRIES define la cubierta forestal como la vegetación de árboles con una espesura de no menos de 75%. Este porcentaje excluye en efecto la mayor parte de las áreas de bosques de pino debido a sus bajas densidades. Estas fueron clasificadas como "terrenos de pastizales limitados".

La FAO (1973) también cartografió la cubierta forestal del país y delineó las "áreas de producción forestal". Aunque el estudio de la FAO es más detallado que el de la OEA, los datos eran aún inadecuados, y los mismos son ahora obsoletos. Afortunadamente los datos recopilados en 1973 fueron actualizados en 1980 (FAO, 1981) y si bien todavía son un tanto inadecuados, los mismos sirven de referencia en una sección anterior. Sin embargo, urge la necesidad de datos completos, pormenorizados y actualizados sobre la situación de los bosques, procedentes de un inventario a ser realizado en breve, si los bosques del país han de ser manejados de manera científica bajo los planes aplicables a las actuales condiciones forestales.

Actualmente está en proceso de ejecución la toma de fotografías aéreas del país, como parte del Proyecto MARENA. La interpretación adecuada de dichas fotografías aéreas puede proveer gran parte de los datos necesarios para la planificación forestal y el manejo de los bosques.

Se deberá preparar un mapa contentivo de los tipos de cubierta forestal en lo que respecta a cada bosque nacional a partir de la interpretación de las fotografías aéreas. Dicho mapa deberá señalar los límites de cada rodal correspondiente a cada tipo importante de cubierta, carreteras, ríos y cualesquiera otras características naturales o culturales que puedan ser usadas en la planificación forestal y las operaciones de manejo.

Las pautas para la designación de un rodal forestal son que los árboles en el rodal deberán formar una espera de por lo menos un 50%, y tener una superficie no menor de dos hectáreas. Si en un trabajo posterior se determina que el tamaño mínimo del rodal es demasiado pequeño para fines de un eficiente manejo forestal, entonces los pequeños rodales podrán ser combinados con rodales adyacentes.

En la propuesta organización administrativa de los bosques nacionales que se esboza en una sección anterior, cada bosque nacional deberá subdividirse en varios distritos. Estos distritos deberán estar señalados en el mapa contentivo de los tipos de cubierta forestal. Cada distrito deberá subdividirse a su vez en departamentos a lo largo de sus límites tales como arroyos, canales a lo largo de carreteras y otras características permanentes similares que puedan ser identificadas fácilmente en la tierra, en el mapa y las fotografías aéreas. Los departamentos pueden oscilar entre 400 y 800 hectáreas en tamaño. Cada departamento puede contener varios rodales forestales, cada uno de los cuales será de un tipo de cubierta forestal, edad o condición diferentes. Los departamentos deberán ser numerados dentro de cada distrito y los rodales deberán ser numerados dentro de cada departamento para fines de localizar las operaciones sobre el terreno y el mantenimiento de registros. Los procedimientos de cartografía forestal que se describen precedentemente pueden incluir algunas observaciones sobre el terreno a fin de determinar cuáles áreas son adecuadas para permanecer, o ser convertidas a la producción forestal y cuáles áreas deberán ser recomendadas para determinado uso adecuado del terreno. Para estos fines, se podrán utilizar algunos aspectos de las Unidades de Producción de Recursos que se delinean en el Perfil Ambiental del País (Hartshorn et al, 1981) y los procedimientos de zonificación delineados por Kempf (1982). Se utilizaron datos relevantes sobre suelos, clima, zonas de vida ecológica, uso mayoritario de la tierra, cosechas, técnicas de producción de cosechas, rendimientos de cosechas, insumos de producción y costos, y factores institucionales de carácter social para definir 45 Unidades de Producción de Recursos en la República Dominicana. También se realizaron estimados de las respectivas áreas de cada región del país.

La zonificación implica la determinación de la adecuación del uso de la tierra más que las unidades para producción de recursos mediante la correlación de datos físicos para varios suelos y zonas climáticas con rendimientos de cosechas bajo métodos eficientes de producción con el propósito de determinar el cultivo más adecuado a ser producido en áreas específicas, incluyendo el cultivo de árboles.

En adición a las actividades de inventario que se describen precedentemente, las cuales proceden de la interpretación de fotografías aéreas y cierta observación del terreno, es preciso llevar a cabo un trabajo específico a fin de obtener volúmenes de madera, crecimiento de los árboles, y datos similares. El volumen por hectárea por especie y dimensiones de árboles deberá determinarse en lo que respecta a cada rodal. Es muy posible que la toma de medidas de los volúmenes de cada rodal en cada uno de los bosques nacionales sea imposible desde el punto de vista físico y resulte demasiado costosa desde el punto de vista económico. De modo pues que se deberá usar un procedimiento de muestreo. Se deberá medir un número representativo de los rodales de cada tipo de cubierta forestal, la edad y las condiciones de los mismos a fin de proveer un estimado promedio confiable en lo que respecta al volumen de cada una de las categorías de rodales, y aplicar entonces ese promedio a todos los rodales de esa categoría.

Se deberá determinar la tasa de crecimiento anual correspondiente a cada especie de árbol a fin de calcular el crecimiento de los rodales. Entonces se podrá utilizar la información sobre volumen y crecimiento de los rodales para calcular los rendimientos esperados, y para determinar el volumen de madera a ser cosechado, dónde y cuándo deberá tener lugar la cosecha sobre una base de uso múltiple y sostenido.

El crecimiento anual o periódico de los árboles y rodales podría ser difícil de determinar si las edades de los árboles y de los rodales son desconocidos o no pueden ser establecidas mediante el conteo de los anillos debido a que no todas las especies poseen anillos de crecimiento anual diferenciados. Hasta tanto no se disponga la información específica sobre crecimiento, suministrada por futuros proyectos de investigación, de las especies deseadas, podría ser necesario apoyarse en la información sobre crecimiento y rendimiento procedente de otras fuentes. Unas posibles fuentes en la República Dominicana lo son las organizaciones tales como el Consejo Estatal del Azúcar, la Falconbridge, la Rosario, la Alcoa y la Gulf + Western que pudieran haber acumulado información sobre crecimiento y rendimiento respecto de diversas especies en sus respectivas operaciones. Otras fuentes de informaciones de esta naturaleza podría ser los informes procedentes de otros países tropicales en torno al crecimiento y rendimiento de especies idénticas o similares a las que se encuentran presentes en la República Dominicana.

Como parte del proceso de inventario forestal, se deberá proceder a la identificación de las áreas en los bosques nacionales que deberán ser asignadas y manejadas para usos no madereros, tales como recreación y vida silvestre, así como a su respectiva cartografía y descripción. Las descripciones deberán ser idóneas a fin de posteriormente sentar las bases de las recomendaciones específicas para desarrollo en lo que respecta a la planificación de los usos primarios y múltiples de cada bosque nacional.

Red de Acceso por Carreteras

El acceso es un requisito primordial para el aprovechamiento, las operaciones culturales, la protección y la administración efectiva de un área forestal. Esto generalmente significa que deberá existir una red de carreteras adecuadas en el bosque. Cuanto más intenso el futuro manejo de los bosques, tanto mayor la necesidad de acceso fácil a todas las partes del bosque.

Las carreteras públicas generalmente no proporcionan mucho acceso al área forestal, a excepción de su periferia. Así pues, las carreteras construidas específicamente para uso forestal son corrientemente distribuidas de manera un tanto sistemática por toda el área forestal.

La construcción de carreteras es muy costosa, especialmente en terrenos de topografía agreste y rocosa, tales como los que caracterizan a gran parte de las áreas forestadas en la República Dominicana. Los presupuestos disponibles para las carreteras son generalmente limitados, de manera que es posible que la construcción de las carreteras necesarias sea extendida por un prolongado período y coordinada, si es posible, con las cosechas de madera programadas en las áreas específicas.

Como primer paso a dar en un programa de carreteras forestales a nivel nacional, se deberá designar un mínimo sistema de carreteras primarias que serán adecuadas para cada bosque nacional. Esto puede realizarse con el uso del mapa de los tipos de cubierta forestal, un mapa topográfico, y fotografías aéreas de los bosques. El propuesto diseño de carreteras podrá ser trazado sobre una hoja transparente superpuesta de cualesquiera de los mapas o las fotografías aéreas. En la medida de lo posible se deberán incorporar las carreteras existentes al sistema.

Las normas de construcción de carreteras deberán ser elaboradas. Estas deberán incluir los requerimientos para características adecuadas tales como grado máximo, anchura, grado de pendiente en lo que respecta a cortes y rellenos, y las estructuras para el control de agua tales como barreras de desvío, alcantarillas y puentes para un drenaje adecuado, a fin de evitar daño a la carretera, y con el propósito de impedir la erosión del suelo.

El segundo paso es un programa para la construcción de carreteras forestales será el de asignar prioridades a la construcción de diversos segmentos del sistema de carreteras, y asignar o programar su construcción en el curso de un período de varios años quizás con cinco años de anticipación. Sería altamente conveniente coordinar la programación de la construcción de carreteras con la época propuesta de la cosecha de madera en las mismas áreas y para los mismos períodos.

El sistema forestal nacional deberá asumir la responsabilidad de designar, construir y mantener el sistema de carreteras forestales primarias en cada bosque nacional. Las carreteras temporales o secundarias, los caminos para el tránsito de camiones y los senderos para el deslizamiento de árboles a ser utilizados estrictamente para la explotación maderera, deberán estar bajo la responsabilidad del administrador del aprovechamiento como parte de la operación de cosecha. No deberá existir impedimento alguno en lo que respecta a que el administrador decida cerrar o volver a sembrar dichas carreteras y caminos con la plantación de hierba después que la cosecha sea terminada con el propósito de impedir la erosión del suelo. Un mayor acceso al área forestal por carretera puede resultar en un aumento de

las violaciones, los incendios y problemas similares causados por el público general. A fin de reducir tales problemas, se deberá instalar un sistema de portones para impedir el paso de vehículos no autorizados. Además, se deberá proceder a la colocación de guardias en estos portones para controlar el acceso al bosque, quienes también podrían desempeñar la función de vigilantes contra incendios.

Prácticas Silviculturales

Al señalar las prácticas de silvicultura en lo que respecta a cada grupo contentivo de los diferentes tipos de cubierta forestal de importancia en los bosques nacionales, se deberá tomar en decisión inicial respecto de si la aplicación del sistema de silvicultura será en base a un sistema coetáneo o en base a un sistema disetáneo. El sistema coetáneo está encaminado al manejo, la cosecha y la reproducción de rodales forestales de una misma edad. Un sistema disetáneo está encaminado al manejo, cosecha y reproducción de rodales forestales de edades desiguales.

El principal factor silvícola a ser considerado en la elección entre los sistemas de edades iguales o desiguales es la tolerancia de la sombra en lo que concierne a las especies más importantes de cada grupo contentivo de tipos de cubiertas forestales. Si las especies no toleran la sombra, se deberá usar un sistema coetáneo, y si las mismas toleran la sombra, entonces se aplicará un sistema disetáneo.

Actualmente se dispone de cierta información pero se precisa disponer de mayores conocimientos acerca de las características de las especies importantes que existen en los propuestos bosques nacionales de la República Dominicana. A medida que se dispone de mayor información recogida de la experiencia en el manejo forestal y la investigación forestal, las indicaciones silvícolas pueden llegar a ser más específicas que las plantas generalizadas que siguen.

Las indicaciones en el área de la silvicultura habrán de ser consideradas inicialmente en lo que respecta a los cuatro grupos principales de tipos de cubiertas forestales que se encuentran en los propuestos bosques nacionales. Estos grupos, su relativa tolerancia de sombra, y la identificación generalizada de un sistema de silvicultura de edades iguales o desiguales a ser establecido para los mismos, se enumeran a continuación:

Grupo de Diferentes Tipos de Cubierta Forestal	Tolerancia a la sombra
Pino	Intolerante
Pinò y Frondosos	Intolerante
Mixtos	Tolerante
Frondosos	Tolerante
Bosque Seco	Intolerante

El sistema de silvicultura coetáneo puede ser aplicado mediante uno de tres métodos: tala rasa, árboles semilleros o corte selectivo. El sistema de silvicultura disetáneo puede ser aplicado mediante dos métodos: la selección de un solo tipo de árbol y la selección de grupo. Las indicaciones de los métodos de silvicultura en lo que respecta a cada grupo contenido de diversos tipos de cubierta forestal, y la explicación correspondiente a sus respectivas selecciones se enumeran a continuación:

Pino: Los rodales del grupo de cubierta forestal de pino, en los propuestos bosques nacionales, son en su mayoría *Pinus occidentalis*, el cual se considera intolerante. Así pues, se indica la selección de un sistema de silvicultura coetáneo. En adición, la mayor parte de los rodales tienen poca densidad. Algunos de ellos sufren quemadas periódicas, con los incendios destruyendo los árboles más pequeños y la regeneración, dando lugar pues a rodales de una densidad por debajo de la normal. Muchos de estos rodales se encuentran ubicados en pendientes bastante pronunciadas donde la cubierta forestal debería ser mantenida en todas las épocas a fin de evitar los graves efectos de la erosión. En base a estas consideraciones, el método de corte selectivo parece ser adecuado al grupo contentivo de tipos de cubierta forestal de pino. Las ventajas que ofrece este método respecto a los métodos de corte a tala rasa y de árboles semilleros son que existe cierta cubierta forestal en las áreas en todo momento para la protección del suelo, y un rodal coetáneo se restablece mediante este método.

En los rodales densos y de poca madurez con árboles de mediano tamaño, podría hacerse necesario la aplicación de un raleo a fin de reducir al aglomeramiento excesivo y mantener o hasta aumentar la tasa de crecimiento. En lo que respecta a *Pinus occidentalis* en un lugar promedio, se ha sugerido dejar cerca de 20 metros cuadrados de área basal por hectárea después del raleo en árboles de 10 centímetros de DBH y de mayor tamaño (Anónimo, sin fecha).

Comenzando con un rodal recién establecido de *Pinus occidentalis* a ser cultivado en base a una rotación tentativa de 30 años, el tiempo de las operaciones de silvicultura según el método de corte selectivo podría ser el siguiente:

A la edad de 20 años, ralear a un área basal residual de 20 metros cuadrados por hectárea.

A la edad de 28 años realizar un corte semillero, dejando la tercera parte del rodal.

A la edad de 30 años, realizar el corte de remoción.

Se podrá calcular un estimado de la cantidad de hectáreas que deberá ser cosechada anualmente por el método de corte selectivo en el área de pino correspondiente a cada bosque nacional propuesto, dividiendo el área total de pinos entre la duración de rotación propuesta:

Área total de pinos, hectáreas es igual a Área de pino a ser cultivadas cada año.

Pino—Frondoso Mixto: Este grupo de tipos de cubierta forestal está compuesto por rodales mezclados irregularmente con pinos intolerantes y diversos árboles de madera dura. La estructura varía desde conjuntos aislados de pinos con rodales de poca densidad hasta áreas densas de árboles tolerantes de frondosos, y todas las condiciones intermedias. La estructura de los rodales es generalmente irregu-

lar y de edad desigual. Así pues, se deberá aplicar un sistema de silvicultura disetáneo a este grupo de tipos de cubierta forestal.

Un método de silvicultura adecuado para estos rodales lo parece ser la selección de grupo. El mismo deberá adaptarse más bien con facilidad a las condiciones aisladas de estos rodales debido a que las dimensiones de los grupos a ser cortados pueden variar. El método de selección de grupo deberá también proveer aperturas lo suficientemente grandes que permita la regeneración de los pinos intolerantes, y también proveerá condiciones adecuadas para que las especies frondosas más tolerantes puedan reproducirse.

Los grupos seleccionados para fines de cosecha cada año deberán ser aquellos que tienen la más alta prioridad en lo que respecta a su corte debido a madurez o a posible pérdidas de volumen si el corte se retrasa. Al igual que con otros métodos de silvicultura, se deberán seguir algunos medios de control a fin de obtener un volumen de cosecha adecuado cada año ni demasiado ni muy poco. Para estos fines, el área total combinada de todos los grupos a ser cosechados cada año el curso del período de rotación puede ser calculado de la siguiente manera:

Área total en bosques mixtos de pinos y frondosos es igual a el área total combinada de todos los grupos cosechados cada año.

El método es flexible, sin embargo, de manera que no se precisa aplicar cálculos del área exacta. Un requerimiento de este método es el hecho que los árboles en cada grupo deberán ser marcados para fines de corte.

Árboles Frondosos. Los rodales en este grupo de tipos de cubierta forestal contienen principalmente especies tolerantes, de manera que el sistema de silvicultura disetáneo deberá ser el adecuado. Aparentemente el método de selección de grupo o el de selección de un solo tipo de árbol o la combinación de ambos métodos podría aplicarse a estos rodales.

Los mismos procedimientos que han sido descritos anteriormente en lo que respecta a la aplicación del método de selección de grupo en el grupo de cubierta forestal mixta de pinos y frondosos deberán ser aplicados a los rodales de bosques de árboles frondosos.

Con el método de selección de un solo tipo de árbol, el control de qué cantidad debe ser cortada en términos moderados cada año, se calcula de la siguiente manera:

Área total del grupo de tipos de cubierta forestal es igual al área a ser cortada por el método de selección de un solo tipo de árbol cada año.

Dentro del área a ser cortada por el método de selección de un solo tipo de árbol en cualquier año dado, el control del volumen a ser cortado se fundamenta generalmente en el hecho de dejar un área basal y residual bastante específica por hectárea después del corte.

Se ha sugerido que en lo que respecta a los bosques frondosos sometidos a un ciclo de corte que oscile entre los 6 y 10 años, el área basal residual después del corte deberá oscilar entre 16 y 20 metros cuadrados por hectárea. Cuanto más prolongado el ciclo de corte, tanto menor deberá ser el área basal residual.

Los árboles a ser cosechados con el sistema de selección de un solo tipo de árbol, deberán ser marcados para fines de corte utilizando directrices de marcado adecuadas. El marcador de árboles podrá usar con mucha rapidez y facilidad los procedimientos de muestreo de punto a fin de verificar el área basal que quedará después que los árboles marcados sean cortados, con el propósito de determinar si se está cumpliendo con el requisito de una área basal residual.

Bosques Secos. Este grupo de tipos de cubierta forestal está compuesto por el tipo de bosque de arbustos espinosos. Estos tipos existen principalmente en el clima semiárido de las regiones suroeste y noroeste, y en una medida más limitada en la región suroeste, en alturas de hasta 800 metros sobre el nivel del mar. Gran parte de la cubierta forestal de estos tipos de bosques es de densidad relativamente escasa, y generalmente no sobrepasa los ocho metros de altura.

Las especies en este grupo de tipos de cubierta forestal generalmente retoñan bien después del corte. Así pues, aparentemente el sistema de silvicultura de corte a tala rasa resulta adecuado en áreas relativamente pequeñas con la expectativa de que los retoños procedentes de las cepas y las raíces habrán regenerado el rodal para la próxima cosecha. Para una continua producción procedente del área comprendida en este grupo de diferentes tipos de cubierta forestal en el sistema forestal nacional propuesto, el área total combinada anual de pequeños cortes definidos no deberá exceder el área total del grupo correspondiente al tipo de cubierta dividido entre el período de rotación.

No se conoce mucho sobre la tasa de crecimiento correspondiente a este grupo de tipo de cubierta forestal o cuál deberá ser el período de rotación para obtener una producción máxima de madera. Hasta tanto los resultados de las investigaciones realizadas no proporcionen datos más específicos, se ha sugerido que un período de rotación de 30 años sea utilizado en este grupo. Este período de rotación puede ser ajustado mediante una reducción si los resultados de las investigaciones señalan que el crecimiento máximo por hectárea culmina a más temprana edad.

Si bien la protección de las especies en vías de regeneración es necesaria para el éxito de cualquier método de silvicultura la misma protección contra el ramoneo de los chivos es de especial importancia para los nuevos retoños en las áreas de bosques secos. Si el ramoneo de los chivos no es controlado, los retoños que se forman después del corte no tendrán oportunidad de formar el próximo rodal.

Corte Permitido

A medida que se inicia el ordenamiento de los propuestos bosques nacionales conforme a las disposiciones de este plan, debería existir cierta indicación aproximada del corte anual permitido para el suministro de leña, carbón, y productos madereros necesarios. El corte permitido anualmente no de-

berá ser tan voluminoso que perjudique la protección de las cuencas hidrográficas, el suelo y otros recursos y beneficios del bosque. Además, el corte permitido anualmente deberá estar acorde con la capacidad del bosque para producir ese volumen de madera sostenida. A largo plazo, el corte permitido anualmente deberá aumentar a medida que las prácticas de protección y manejo se aplican a una porción cada vez mayor del bosque que anteriormente no era objeto de manejo. Eventualmente, el corte permitido anualmente deberá igualar aproximadamente el crecimiento anual del bosque.

Russo, Rodríguez y Basilis (1982) citan datos sobre áreas y volúmenes recopilados por la FAO (1973) en lo que respecta a las siete unidades forestales de producción propuestas, ascendentes a un total de 114,700 hectáreas, con un volumen de madera en pie de 3,764,000 metros cúbicos disponibles para su explotación en el curso de los próximos 20 años. La actualización de los datos de 1973, realizada por la FAO en el año 1980, afirma que no se registró aumento alguno en el volumen de madera debido a pérdidas causadas por incendios, agricultura nómada y corte ilegal (FAO, 1981).

Varias referencias afirman que bajo un manejo forestal adecuado, las áreas de producción forestal crecerán a un ritmo de 7.5 metros cúbicos por hectárea cada año (Russo, Rodríguez y Basilis, 1982; Consultores de la Foresta Sueca, AB, 1982). La señalada tasa de crecimiento podría ser difícil de lograr en el futuro cercano toda vez que los rodales actuales se muestran estáticos sin ningún crecimiento neto. No obstante, para fines de ilustrar el cálculo del corte permitido anualmente, el actual volumen de 3,764,000 metros cúbicos serán cosechados en el curso de 20 años:

$$3,764,000 = 188,200 \text{ metros cúbicos anuales} \quad 20 \text{ años}$$

A esto se debe agregar parte del crecimiento del volumen que se espera registrar a medida que continúan las prácticas de manejo. Se supone que de un crecimiento neto cero ahora, los rodales alcanzarán el crecimiento pronosticado de 7.5 metros cúbicos por hectárea cada año al término del período de 20 años, para una tasa de crecimiento anual promedio de:

$$0 + 7.5 = 3.75 \text{ metros cúbicos por hectárea} \\ \text{anualmente} \quad 2$$

Así pues, el crecimiento anual promedio correspondiente a 114,700 hectáreas en el curso de los próximos 20 años sería de:

$$114,700 \times 3.75 = 430,200 \text{ metros cúbicos.}$$

Se hace otra suposición en el sentido de que para este siguiente período de 20 años la mitad del crecimiento pronosticado deberá ser cosechado, y la mitad deberá dejarse para incrementar el volumen de existencia en crecimiento. La parte del crecimiento correspondiente al volumen anual que deberá ser cortado será:

$$430,200 = 215,100 \text{ metros cúbicos por años}$$

Así pues, el estimado de corte permitido anualmente deberá ser:

Procedente del volumen de madera ya existente 188,200 metros cúbicos.

Procedente del 50% crecimiento pronosticado 215,100 metros cúbicos. Haciendo un total de 403,000 metros cúbicos.

Cabe hacer notar cuidadosamente que estos estimados corresponden solamente al área en las unidades de producción propuestas por la FAO en 1973, y que la tasa de crecimiento usada es una tasa de crecimiento estimada la cual se espera alcanzar bajo las prácticas de manejo en el futuro, y no está basada en datos de crecimiento efectivo.

Es probable que la cosecha de madera de los bosques nacionales propuestos proceda de un área total más grande que las áreas de producción definidas por la FAO en 1973. También, las cosechas de madera durante los primeros años del plan de manejo deberán registrar un nivel moderado. Para entonces, se dispondrá de más información procedente de datos de inventario para el cálculo de un corte permitido más preciso y más aplicable anualmente.

Cortes y Beneficios

Es esencial el establecimiento de un sistema destinado a la planificación y presupuesto de cada bosque nacional a medida que se instituyan los bosques nacionales. La contabilidad de costos e ingresos para la evaluación del programa y el proyecto deberán ser de este sistema.

Los datos básicos a ser desarrollados consisten en los costos de las actividades de los bosques nacionales y el ingreso y los beneficios procedentes de los productos y servicios que los mismos generan. Por ejemplo, los precios del mercado para los productos de madera determinan qué combinación de cosecha de madera redundará en mayores ingresos para el sistema de bosques nacionales. Un análisis de los precios del mercado y datos sobre la distribución de las especies, tamaño clases y densidad de la madera existentes en un bosque nacional podrá ser usado a fin de determinar los programas de cosecha óptimos y sus respectivas localizaciones. Los precios del mercado y los costos incurridos en el establecimiento y cultivo de plantaciones al punto de cosecha, podrán ser usados al determinar las prioridades de reforestación de los árboles maderables.

Este análisis no deberá limitarse a la producción de madera. Se deberá utilizar información sobre los costos y beneficios de la protección de las cuencas hidrográficas y los proyectos de reforestación a fin de determinar prioridades y programar estas actividades.

Los costos y beneficios correspondientes a un bosque nacional no pueden, todavía, ser estimados. Los requerimientos de obra de mano para la plantación, administración y manejo de un típico bosque nacional han sido estimados en el Cuadro IX. Los costos han sido asignados tentativamente a estas categorías de obras de mano en las que se dispuso de estimados. Los costos relativos a la administración central pueden ser asignados a cada bosque una vez que el número de bosques y el presupuesto requiera

rido para las operaciones de la oficina central hayan sido determinados. Los costos para gastos de capital, equipo, suministros, etc. se desconocen en la actualidad. El Cuadro X indica las categorías de datos sobre costos que habrán de ser desarrolladas.

El ingreso anual corriente y el ingreso proyectado correspondiente a un bosque podrán ser determinados a partir del volumen de cosecha programada para ese año y los precios actuales de la madera en pie en lo que respecta a las especies y productos a ser cosechados. En vista de que actualmente no existe un mercado de madera doméstica en el país, el estimado correspondiente al ingreso del primer año procedente de un bosque podría calcularse utilizando los precios de la madera en pie para el pino sureño en los E. U.

Tabla IX

Costos Laborables Correspondientes a un Bosque Nacional

Planificación y Administración

Oficina Central

1x Presupuesto del Personal
Central de la DGF

Número de bosques

Nivel Forestal: planificación

1 supervisor forestal

administración, inventario,

1 supervisor delegado

supervisión, preparación de ventas

3—5 supervisores de distrito

6—15 técnicos forestales

Operaciones

Establecimiento de plantaciones

100 hom/1000 hectáreas/año

Mantenimiento de plantaciones

25 hom/1000 hectáreas/año

Replantaciones

Protección forestal

2—3 hom/1000 ha/año

Construcción de carreteras

100 hom/1000 ha/año

Raleos

67 hom/1000 ha/año

Tabla X
Gastos y Costos de Capital Correspondientes a un Bosque Nacional

Planificación y Administración

Oficina Central	Número de Bosques	x gastos de capital de la DGF
-----------------	-------------------	----------------------------------

Nivel Forestal

Inversiones de capital en instalaciones

Inversiones de capital en carreteras

Mantenimiento de las instalaciones

Suministros

Equipos, maquinarias, vehículos

Existencias de semillas y vivero

Uso de viveros

Costo por unidad x unidades usadas
prorrateado por unidades usadas por
bosques

Transporte de existencias de viveros

Mantenimiento de carreteras

Evans (1982), FAO (1972), y los Consultores Forestales Suecos (1982) contienen ejemplos de los presupuestos correspondientes a proyectos forestales o áreas de manejo.

El análisis económico de los beneficios y costos descritos precedentemente es un proceso técnico muy complejo para detallar en este documento. La publicación "Un Programa de Recursos Renovables Recomendado—Actualizado al 1980" (U.S.F.S. 1980) del Servicio Forestal de los E.U. contiene descripciones de los cálculos correspondientes al actual valor neto, procedimientos de descuento, determinación de costos, y evaluación de los procedimientos de producción para fines forestales. Otras referencias sobre análisis de costo-beneficio podrán ser consultadas en lo que respecta a estos procedimientos (Véase el Apéndice A). Una descripción de los datos sobre beneficios y costos correspondientes a este análisis está también contenida en el Apéndice A. En la medida de lo posible, se deberán desarrollar y utilizar patrones de programas para microcomputadoras con el propósito de servir de apoyo a estos y a futuros análisis similares.

A fin de manejar los datos existentes y de integrar nuevos datos a medida que se hacen disponibles para fines de análisis, se deberá establecer un sistema para el manejo de datos. Este sistema contendrá también pautas para determinar prioridades respecto de los requerimientos de datos restantes. Algunas de las pautas para el manejo de datos son:

- Almacenar datos para planificación de una localización. Reunir y sintetizar primeramente los datos existentes.
- Identificar los datos de vital importancia para el análisis.
- Identificar cuando estos datos son requeridos en el proceso y programar su recopilación consiguientemente.
- Recopilar datos solamente respecto de los cuales los costos sean justificables en términos de beneficios adicionales a ser obtenidos del análisis.

Análisis de Programas relativos a Sistemas Forestales Nacionales.

A medida que se desarrolla la organización de bosques nacionales, se deberá implementar un sistema destinado a analizar los respectivos programas globales.

Un sistema destinado a la comparación de alternativas para el manejo y aprovechamiento de los bosques nacionales deberá incluir:

1. Un conjunto de criterios para juzgar la conveniencia de alternativas. En otros procesos de planificación forestal, por ejemplo, estos criterios se desarrollan a partir de los recursos naturales existentes y la política forestal, a partir de los objetivos económicos y sociales nacionales y a partir de los resultados de los programas de participación por parte del público.

2. Un marco para el análisis, exhibición y comparación de alternativas con respecto a los criterios. Luego se desarrollarán los costos y beneficios respecto de las alternativas de manejo y aprovechamiento forestales dentro de este marco. Algunos costos y beneficios podrán ser expresados en términos de su valor monetario, algunos simplemente podrán ser cuantificables, mientras que otros podrán ser solamente cualificables.

3. La elaboración de datos y el análisis efectivo para determinar los costos y beneficios. Se deberán recopilar los datos sobre costos e ingresos procedentes de actividades de cada uno de los bosques nacionales en la medida que los mismos se hagan disponibles para este propósito. El análisis se usa para determinar cuáles deberán ser los programas y resultados correspondientes al sistema forestal nacional. Este Plan de Ordenamiento Forestal está basado en ocho objetivos forestales del país. Este sentaría las bases para la formulación de los criterios destinados al análisis que se define en el punto 1 que antecede. Los costos y beneficios se examinan en relación a los distintos niveles de producción y actividades en lo que respecta a cada uno de los objetivos relacionados con los programas forestales, v.g. reforestación, protección de las cuencas hidrográficas, producción maderera, producción de madera para leña y carbón, y la investigación y extensión forestales. De esta forma se puede determinar cómo se realizarán los gastos del sistema nacional forestal a fin de rendir el beneficio máximo y satisfacer de manera efectiva los objetivos forestales nacionales.

Procesamiento y Utilización

Status de la Industria de Productos Forestales

La industria de aserrío fue básicamente cerrada en el año 1967 por mandato presidencial que ordenaba el cese del corte de árboles vivos. Actualmente no hay aserraderos en operación. No obstante, existen algunas instalaciones de aserrío ya que la mayor parte de las importaciones de madera aserrada consisten en trozas de tamaño grande, muchas de las cuales se vuelven a aserrar hasta convertirlas en dimensiones más pequeñas en los establecimientos para distribución de madera. No existen fábricas de pulpa en el país pero existen por lo menos dos fábricas de papel en operación en base a pulpa importada, equivalente a cerca de 37,000 metros cúbicos de pulpa de madera, y papel reciclado. Todos los demás productos de papel y cartón son importados y su equivalencia es de 232,000 metros cúbicos de pulpa de madera.

Expansión de la Industria

El desarrollo de industrias procesadoras de productos forestales ayudaría a la economía dominicana al reducir las importaciones y consiguientemente mejorar la situación de balanza de pagos, y al proveer un considerable volumen de ingreso y empleo al país. Sin la existencia de industrias procesadoras de productos forestales primarios no hay posibilidad de proveer un mercado de la madera que es cultivada, y esto a su vez negaría la oportunidad de generar ingresos y fuentes de empleo mediante el cultivo comercial de madera. Existe también la expectativa de que el desarrollo de la industria de productos forestales primarios estimule el crecimiento de industrias secundarias en un mayor grado a la actual situación en que se importan productos madereros.

Industria de la Exploración Maderera

El corte de árboles para leña y carbón es tarea sencilla ya que involucra el corte y manejo de pequeños árboles y ramas. El corte se lleva a efecto con machetes o hachas, y los burros se utilizan para transportar la madera fuera del bosque. En la fabricación del carbón, el mismo se elabora en el bosque, se coloca en sacos, se transporta fuera del bosque en burros, y luego es cargado en camiones para su entrega al mercado. A excepción del transporte en camiones, en este proceso no interviene maquinaria alguna. Cuando la explotación comercial de madera sea introducida, podría ser necesario construir un sistema de carreteras temporal para el transporte de madera sobre las cuales los camiones podrían transitar. La responsabilidad de estas carreteras es de la competencia de los cortadores de madera. La madera necesaria para abastecer un aserradero que procese un total de 20,000 metros cúbicos anuales requeriría del uso de un estimado de 25 bueyes, un pequeño número de tractores dotados de winches que puedan ser usados para trasladar las trozas fuera del bosque en las pendientes más bajas hasta un máximo de aproximadamente 30%, y camiones destinados a trasladar las trozas a lo largo del camino al serradero. También podría ser preciso introducir el uso de sistemas de cables para transportar las trozas en pendientes mayores de 40%. El número de camiones requeridos variará considerablemente dependiendo de la distancia a que se encuentra el producto y las condiciones de las carreteras. La tala de árboles y el corte de trozas dependerá en gran medida de la obra de mano que usa hachas y sierras manuales. No se anticipa el que las sierras eléctricas estén disponibles en los primeros años de un desarrollo para el corte de madera.

Leña y Carbón

La actual industria del carbón es importante para el país ya que la misma sirve de sustento a un considerable número de más de 4,000 familias que se dedican al corte de madera y a la fabricación de carbón y a unos cientos de transportistas. El combustible de madera consumido equivale a cerca de tres millones de barriles de petróleo, lo que representa una reducción sustancial en las importaciones de combustible que de otra manera sería necesario.

El método de operación de la industria es altamente explotador, lo que conduciría al agotamiento del recurso en el cual está basado. Cuando los fabricantes de carbón operan en los bosques secos y espinosos de las regiones suroeste y noroeste, los mismos desmontan el bosque a un ritmo que considerablemente sobrepasa la capacidad de crecimiento del bosque.

Los bosques secos se regeneran por retoños, pero la presencia de considerable número de chivos que ramonean libremente sobre las áreas cortadas y consumen los retoños de los árboles, garantiza el que los bosques no puedan volver a crecer por sí mismos. El rápido consumo de los recursos forestales se agudiza por el uso de hornos primitivos temporales que tienen la forma de tiendas de indios hechos de madera a ser quemada y cubierta de tierra y los mismos son muy ineficientes en lo que respecta a convertir la madera en carbón. El manejo de los bosques y la creación de plantaciones destinadas a combustible de madera son necesarios para la producción sostenida de leña y madera para carbón, y quizás la expansión de la industria de combustible de madera para contribuir en mayor medida a los requerimientos de energía de largo alcance de la nación. Una implementación es que el área de produc-

ción maderera de los bosques nacionales a ser establecidos tendrá que mantener una producción sostenida de leña y carbón, más que de madera industrial. Otra implicación es el hecho de que las clases de industrias existentes precisa de cambios. Los hornos para el carbón de un diseño más eficiente y permanente serán necesarios a fin de satisfacer las necesidades de carbón de la nación. Existen hornos de diseño más eficiente (Jennings y Ferreiras, 1979) pero se precisa de una mayor investigación a fin de determinar cuáles son los más adecuados.

Aserraderos

Cuando la industria de aserrío sea reactivada de nuevos aserraderos, los aserraderos que fueron cerrados en 1967 posiblemente ya no existan, y si existieren, los mismos estarían en condiciones duras después de tantos años de inactividad.

Los aserraderos establecidos en relación a la cosecha de bosques nacionales sería de un diseño moderno. La suposición es que un aserradero será ubicado en las proximidades de cada bosque nacional establecido, a fin de minimizar los costos de transporte. Las trozas son mucho más costosas de transportar que la madera obtenida de las trozas. Los aserraderos tendrán dimensiones variables, dependiendo del volumen anticipado de la producción de madera procedente de cada bosque. Típicamente se esperaría que los aserraderos tuvieran capacidad para procesar de 5 a 10 millones de pies tablares de madera cada año, o 22,500 a 45,000 metros cúbicos. Si se establecen inicialmente seis bosques nacionales, la expectativa es de que se precisarán seis aserraderos.

Los medios por los cuales se establecerán estos aserraderos se discuten bajo "Financiamiento de Industrias de Productos Forestales". No se presume que los aserraderos serán operados por la agencia forestal, pero el gobierno tiene la responsabilidad de velar porque los aserraderos sean establecidos y ubicados donde sean necesarios para el procesamiento de madera producida de los bosques naturales.

Los aserraderos establecidos a fin de aserrar la madera procedente de los bosques nacionales también procederán a la adquisición de trozas procedentes de bosques de propiedad privada. Las propiedades privadas más distantes precisarán del acceso a otros aserraderos establecidos para procesar la madera de propiedad privada. La suposición es que los propietarios de terrenos que obtengan aprobación de sus planes para el manejo de sus respectivas plantaciones serán capaces de cosechar madera.

La Industria de Pulpa y de Papel. La industria de papel es muy pequeña, y no existe una industria procesadora de pulpa. Todas las importaciones anuales de pulpa y papel ascienden a unos RD\$41 millones, el establecimiento de una industria nativa para la fabricación de pulpa y papel sería muy conveniente desde el punto de vista económico, pero los obstáculos son muchos.

Uno de los problemas a confrontar sería el costo de una fábrica de pulpa de tamaño efectivo que pudiese competir con la pulpa importada para los mercados domésticos. La inversión requerida sería de muchos millones de dólares, y sería difícil comercializar la producción de dicha fábrica en el mercado dominicano, relativamente pequeño. Una fábrica de pulpa y papel integrada y eficiente sería aún más costosa y la misma sería limitada en términos de la gama de productos de papel que pudiese producir.

La República Dominicana utiliza una gran variedad de papeles y cartones importados, los productos de numerosas y diferentes fábricas extranjeras, pero el volumen de cualquier clase de papel consumido es relativamente pequeño. La producción de pulpa y papel a nivel interno en cada una de las categorías de papel, tendría que competir con la producción de las grandes fábricas extranjeras, las cuales operan de manera eficiente debido a su gran tamaño y a su mecanización. Como un ejemplo del problema, el consumo de madera de una fábrica de pulpa promedio en los Estados Unidos sobrepasa el volumen de madera requerido para la totalidad de los productos de papel y cartón de papel consumidos por la República Dominicana.

Otro problema sería la disponibilidad de recursos forestales para la obtención de pulpa. Se precisaría de un considerable número de plantaciones de especies productoras de pulpa de madera, y se duda que esta clase de compromiso respecto a las plantaciones se haga en la República Dominicana en un momento en que existen otras necesidades más urgentes respecto a las plantaciones forestales. El suplir los requerimientos de madera de una fábrica de pulpa promedio, como las contruidas en los Estados Unidos, tomaría una superficie de 13,000 hectáreas a una tasa de crecimiento de 20 metros cúbicos anuales.

La conclusión más adecuada es que los esfuerzos sean dirigidos hacia el desarrollo de industrias procesadoras más prometedoras en el futuro. Se deberá aplazar todo interés en la fabricación de pulpa y papel hasta que se demuestre que pequeñas fábricas de pulpa y papel pueden ser diseñadas para competir con grandes fábricas extranjeras.

Otras Industrias Primarias Procesadoras de Madera

Algunos productos madereros de los bosques tales como puntales y postes pueden ser usados en forma redonda. Las pequeñas industrias fabricantes de estos productos se supone podrían desarrollarse rápidamente cuando a las mismas les esté permitido hacerlo.

Paletas, plataformas y recipientes de maderas utilizados para facilitar el manejo de otros productos industriales, se fabrican generalmente a partir de madera de baja calidad de especies de árboles frondosos. Las paletas se fabrican a veces en aserraderos, pero cabe esperar el desarrollo de fábricas de paletas especializadas después que la industria maderera experimente una expansión. Con la disponibilidad de madera doméstica y la creciente industrialización, la fabricación de paletas puede llegar a convertirse en una importante industria.

Cabe esperarse el desarrollo de preservación de madera, el proceso de impregnar a la madera con preservativos químicos, conjuntamente con la industria maderera. La preservación es un procedimiento importante para prolongar la vida de la madera en climas húmedos tropicales, y la inversión requerida para el abastecimiento de la preservación de la madera no es tan cuantiosa como el serio problema que esto representa en la República Dominicana.

Potenciales de Empleos

El número total de familias que se dedican a las operaciones de carbón es de cerca de 4,400. Varios cientos de transportistas adicionales están involucrados en el transporte del carbón.

Si bien la naturaleza de la industria podría cambiar drásticamente bajo un programa forestal nacional, el número total de trabajadores involucrados posiblemente no cambiaría de manera significativa.

Una nueva industria maderera generaría una nueva fuerza de trabajo. Un aserradero con una producción anual de 20,000 metros cúbicos de madera emplearía cerca de 12 obreros, pero las operaciones para la explotación maderera necesarias para abastecer a un aserradero de trozas emplearía unos 50 bueyeros, 50 cortadores, 5 encargados y 20 obreros para operar los camiones para entregas de trozas y madera. El número total de trabajadores involucrados sería de aproximadamente 125. El desarrollo completo de la industria maderera, que requeriría siete aserraderos tales como el que acabamos de describir, proporcionaría empleo a unos 85 trabajadores de aserradero y a unos 875 trabajadores en las operaciones de maderero.

No se han elaborado estimados de empleo en otras industrias procesadoras de productos forestales. Esto se debe a la incertidumbre que existe en torno al grado de desarrollo que tendrá lugar, pero las mismas relaciones de obra de mano y volumen de producción maderera que se muestra para la fabricación de madera será también aplicable.

Financiamiento de Industrias Procesadoras de Productos Forestales

Cabe esperar el desarrollo de algunas industrias procesadoras de productos forestales con el capital de inversionistas o préstamos disponibles procedentes de instituciones bancarias privadas y gubernamentales existentes. Pero con la escala de desarrollo forestal e industrial contemplado en este programa forestal nacional, se puede esperar que se precisará de un esfuerzo especial por parte del gobierno a fin de garantizar que los fondos sean disponibles a tasas de intereses bajos en lo que respecta a las numerosas inversiones requeridas para el establecimiento de empresas industriales forestales.

No se hace recomendación específica alguna de este documento que no sea señalar la posible necesidad de una institución del financiamiento especial organizada por el gobierno o con la participación gubernamental, para hacer los fondos fácilmente disponibles a las industrias de productos forestales.

Se precisará de una institución aparte con cierto subsidio gubernamental de las tasas de interés a ser aplicables, en lo que respecta a los proyectos de reforestación encaminados a producir productos madereros que involucren riesgos mayores que los que se aplican a los establecimientos de fabricación industrial y requieren períodos de tiempo más prolongados antes de poder recibir ingresos.

Programa de Reforestación

Objetivos

3) Aumentar la cantidad de madera disponible para fines energéticos y reducir los costos de transporte de dicha madera.

4) Reducir la presión existente en las áreas sensibles tales como las zonas secas, las zonas de intensa actividad agrícola, y las zonas próximas a las áreas densamente pobladas.

5) Reducir las importaciones mediante el suministro de productos madereros para el mercado nacional.

6) Emplear personas que estén subempleadas.

Las cuencas hidrográficas críticas incluyen gran parte de los 3,480 kilómetros cuadrados en el bosque húmedo subtropical montado bajo y otras áreas con tendencia a la erosión. Los datos de la DGF indican que existen 111,000 hectáreas de reforestación necesarias en las cuencas fluviales de Hatillo, Bao, Sabaneta, Sabana Yegua, Rincón, Tavera y Valdesia. Los pinos y otras especies son recomendadas para estos fines. Alguna de esta reforestación será destinada a la protección solamente mientras que algunas áreas serán destinadas a la protección y a la producción de madera.

Las tierras afectadas o degradadas incluyen 3,000 hectáreas de pinos quemados en la pasada primavera de 1983, los terrenos afectados por huracanes en 1979-80, y los terrenos degradados por prácticas de agricultura migratoria. Los planes para la reforestación de áreas afectadas por incendios se encuentran ya en vías de ejecución y los mismos no serán considerados en este documento. Los terrenos degradados por la acción de huracanes y la agricultura de conuco están recomendados para su reforestación principalmente de árboles de pino. Se estima que existen unas 370,000 hectáreas de conucos en pendientes pronunciadas que se encuentran severamente amenazadas por la degradación.

Un programa de reforestación también es necesario para contribuir a la provisión de 4,307,000 metros cúbicos de madera para leña y carbón y 732,000 metros cúbicos de madera para otros productos madereros, los cuales serán necesarios según proyecciones para el año 2000. Si todo el carbón y la leña fueran producidas a partir de las plantaciones, esto requerirá por lo menos 300,000 hectáreas de plantaciones de especies destinadas a madera para combustible (Véase el Cuadro XI). Una mayor productividad de las plantaciones respecto de los rodales naturales deberá ser objeto de consideración al determinar el nivel de un plan de reforestación a más largo plazo para la producción de leña y carbón. Existen por lo menos 520,000 hectáreas de terrenos con precipitaciones por debajo de 12000 mm anuales (MITRE, 1980) los cuales podrían ser plantados principalmente de eucaliptos, casuarinas, prosopis, neem, calliandria y laucaena.

Los beneficios adicionales incluyen aumentos en las cantidades y mejor control respecto al agua para ejergía e irrigación, el posible uso de recursos madereros para energía eléctrica, la posible exporta-

ción de productos madereros en exceso (especialmente las maderas para muebles de altos precios), y la restauración parcial del rico recurso de flora y fauna que forma parte del patrimonio nacional.

Cada proyecto dentro de este programa tendrá un único objetivo principal, uno de los seis enumerados anteriormente. Cada uno puede tener también objetivos secundarios. Todos, una vez implementados, llevarán a un mejoramiento en la calidad de vida del pueblo dominicano.

El alcance del propuesto programa de reforestación, el criterio para la selección de las áreas y especies a ser plantadas, los requerimientos de viveros, y los requeri-

Tabla XI
Area Anual a ser Reforestada, 1983—1992

Año	Hectáreas	Año	Hectáreas
1983	4000	1988	12000
1984	4000	1989	12000
1985	4000	1990	12000
1986	6000	1991	12000
1987	10000	1992	12000
Total			88000

mientos para el establecimiento de plantaciones y mantenimiento se discuten en las siguientes selecciones:

Alcance

El área total a ser reforestada entre 1983 y 1992 es de 88,000 hectáreas. Como se indica en el Cuadro XII el Plan de reforestación recomienda que el número de hectáreas en los primeros años sea modesto. Esto es con el fin de permitir un período de experimentación para evitar fallas en el programa.

Un documento publicado recientemente por la DGF titulado "Hacia una Política de Desarrollo y Conservación Forestal" (pág. 38) señala que 84,000 hectáreas podrían ser plantadas en un período de 5 años. Este plan sugiere 88,000 hectáreas en un período de 10 años. Los primeros 3 años serán un período de experimentación a fin de evitar fallas. Así pues, un período de 10 años sería más realista.

Prioridades por Regiones a ser Reforestadas

Las regiones con graves problemas de erosión de suelos y de cuencas fluviales deberán recibir alta prioridad, especialmente el siete por ciento del territorio nacional que consiste de bosques húmedos subtropicales montados bajos

Tabla XII
Estimados Preliminares de Crecimiento y Producción Correspondientes a Especies de Plantación

Especie	Volumen por Hectárea	Promedio de Crecimiento Anual por Hectárea
<u>Pinus caribaea</u>	3	3
	M	M
Plantación en Villa Altagracia ¹		
en 21.70 M ² de área a los 10 años	155.45	15555
en 15.04 M ² de área a los 8 años	91.61	1145
en 11.42 M ² de área a los 6 años	58.71	979
<u>Pinus caribaea var. hondurensis</u>		
Estimado del proyecto La Celestina ²		
del raleo a la edad de 10 años	50	
del corte total a los 20 años	50	
	200	10
<u>Eucalyptus (alba, camalulensis or territicornis)</u>		
Estimado del proyecto La Celestina ²		
del raleo a la edad de 6 años	40	
del corte total a la edad de 12 años	140	
	180	15

1) Smith, 1983

2) Swedforest Consulting AB, 1982.

(bh—MB). Las áreas identificadas por la DGF en el Cuadro IV deberán ser los objetivos. Las áreas con tendencia a la erosión que se encuentran fuera del bh—MB también precisan de una atención inmediata, especialmente aquellas de mayor altura y de mayor precipitación. Las áreas que confronten menos dificultades deberán ser plantadas primero, a fin de evitar errores. No se deberá proceder a plantar ningún área si no existen expectativas de éxito razonables.

Regiones con Protección Gubernamental y Control Factible

Las tierras que puedan ser controladas por la Dirección General Forestal son áreas primarias para la concentración del esfuerzo de plantación. Sin embargo, aún en este tipo de lugar, se deberá prestar atención a la población rural que habita en las proximidades. Una vez ganada la confianza de los moradores rurales, la Dirección General Forestal contará con un poderoso aliado, un factor clave para el éxito de la plantación. Dicha confianza se logra al diseñar el esfuerzo de plantación de modo que satisfaga alguna de las necesidades inmediatas de los residentes. Esto requiere de la ayuda de profesionales sociales y de técnicas forestales sociales.

Regiones que Cuentan con el Actual Interés y Apoyo del Público

Será preciso identificar los terrenos donde existen ahora grandes o pequeños propietarios de tierras o compañías que se muestren receptivos a la plantación de árboles. El basar parte del esfuerzo en estos potenciales colaboradores aumentará considerablemente el éxito del programa.

La sección sobre Silvicultura del Sector Privado contiene descripciones de las estrategias a seguir para laborar con los propietarios forestales privados en el área de reforestación.

Regiones con Menos de 1200mm/anuales de Precipitación

La plantación de árboles en zonas secas deberá ser aplazada hasta 1986 (a excepción de ensayos a pequeña escala) a fin de aprovechar los resultados preliminares de los ensayos de proyectos energéticos recientemente establecidos.

Criterios para Determinar los Sitios

Determinadas cuencas hidrográficas, especialmente aquellas que alimentan a proyectos de irrigación o hidráulicos programados o existentes, deberán ser consideradas de la más alta prioridad. Nótese, sin embargo, que en algunas áreas de gran precipitación la regeneración natural de la vegetación local podría ser más rápida y menos costosa que la reforestación, si se pueden controlar las violaciones.

Si las fincas energéticas son el objetivo, se deberán considerar los sitios de bosque seco bs—S y bh—S como los más apropiados, aunque muchos lugares bh—S servirán mejor para fines de agricultura o pasto, (estas clases de sitios se refieren a las Zonas de Holdridge). Tales plantaciones deberán estar concentradas cerca de las instalaciones del usuario a fin de reducir los costos de transporte de madera a un mínimo.

Si la rehabilitación de las zonas salinas o saturadas es el objetivo, dichos terrenos, próximos a áreas populosas, deberán ser plantados con *Prosopis* sp. *Casuarina* sp. para la producción de leña y carbón.

Si el empleo de gente es el principal objetivo, las áreas deberán ser plantadas próximo a abundantes fuentes abastecedoras de obra de mano. Para el mejoramiento de la condición económica de la gente rural, el empleo parcial de aquellas personas deberá ser complementado mediante la promoción de técnicas agro-forestales en sus respectivas tierras. Cuando sea posible, el otorgamiento de título de propiedad de los terrenos a los residentes rurales constituye un excelente incentivo para la conservación a largo plazo del lugar y la producción de productos madereros. Las parcelas para la explotación de madera destinadas a la producción de carbón deberán estar situadas próximo a la ciudad capital, a fin de garantizar el suministro a gran escala y a bajo costo de combustible urbano a bajos costos de transporte.

Ciertos segmentos del mercado de madera especial nacional dependen actualmente de las importaciones. Una vez se identifiquen estos segmentos del mercado, se podrán delinear los lugares específicos destinados a plantaciones con el objeto de producir madera para este mercado.

Recomendaciones de Reforestación por Zona y Objetivos

Las especies actualmente usadas para plantación son indicativas de cuáles especies tienen posibilidades de ser bien cultivadas en determinada región. Durante el período 1983-84 se hace urgente el establecimiento de ensayos con especies a fin de confirmar estas teorías y de identificar cuáles de las especies tendrán mejor comportamiento en determinado conjunto de condiciones de un lugar. Estos ensayos deberán también incluir una variedad de fuentes de semillas para cada especie en cada sitio. El recién establecido proyecto energético producirá dichos resultados en lo que respecta a las zonas secas, mediante la prueba de seis especies para uso energético. La Dirección General Forestal debe iniciar ensayos similares en lo que respecta a una variedad de especies, sitios y productos. La información procedente de dichos ensayos es necesaria para justificar la expansión del esfuerzo de reforestación más allá del límite de 4,000 hectáreas anuales que se proyecta para 1986. Las especies a ser incluidas en estos ensayos son las siguientes:

Zona Seca. Estas áreas tienen menos de 1200 mm/anuales de precipitación.

- *Leucaena Leucocephala* (1)
- *Eucalyptus camaldulensis* (2)
- *Azadirachta indica* (3)
- *Casuarina equisetifolia* (4)
- *Calliandra calothyrsus* (5)
- *Prosopis juliflora* (6)

Región Pinera. En estas áreas el pino es o solía ser dominante.

- *Pinus occidentalis* (7)

-
- *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (8)
 - *Pinus oocarpa* (9)
 - *Eucalyptus* como barrera cortafuego.
Eucalyptus robusta (10)
 - *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus*
tereticornis (11)
 - *Eucalyptus globulus* (12)

Zonas Húmedas y Muy Húmedas. Estas son las zonas (hay coincidencia entre la región de pino y las zonas húmedas y muy húmedas ya que el *Pinus occidentalis* ocurre de manera natural en ambas) de vida bh—S y bmh—S que incluyen algunas áreas de pino. Esta cubre el 62% del territorio nacional, donde la cubierta forestal nativa consiste o consistía principalmente en caducifolias o maderas duras perennes, o pino. Cabe hacerse notar que el bh—S es especialmente idóneo para actividades agrícolas y de pastoreo donde las pendientes no son severas.

Las especies que deberán ser consideradas para fines de siembra en las zonas húmedas para los mercados de exportación son:

- *Swietenia mahagoni* (13)
- *S. mahogani* x *macrophylla* (14)
- *Prunus occidentalis* (15)
- *Tectona grandis* (16)
- *Catalpa longissima* (17)
- *Magnolia pallescens* (18)
- *Juglans neotropica* (19)

Las especies que deben ser consideradas para fines de plantación en las zonas húmedas para los mercados de madera o de leña y carbón domésticos son las siguientes:

- *Pinus caribaea* var. *hondurensis* 13
- *Casuarina equisetifolia* 14
- *Eucalyptus robusta* 15
- *Calliandra calothyrsus* 16
- *Didmopanax morototoni* 17

Áreas Salinas. Estas áreas pueden ser salinas debido a prácticas de irrigación deficientes, por la proximidad a la costa, u otras causas.

- *Casuarina equisetifolia* 18
- *Prosopis juliflora* 19

Especies Agroforestales. Las siguientes especies deberán ser consideradas en lo que respecta a una variedad de condiciones de sitios, según se puede observar:

-
- | | |
|---|----|
| — <i>Anacardium officinale</i> , zona seca | 20 |
| — <i>Leucaena Leucocephala</i> , zonas secas o húmedas. | |
| — <i>Prosopis juliflora</i> , zona seca | |
| — <i>Cajanus cajan</i> , zona húmeda | 21 |

La mayor parte de las especies arriba citadas son bien conocidas desde el punto de vista de la silvicultura, y las mismas más bien se propagan y establecen fácilmente. Las números 15,16,17, 18 y 19 son menos conocidas y podrían no sobrevivir los ensayos iniciales. Es difícil obtener semillas para algunas de ellas, especialmente en lo que respecta a una variedad de fuentes de semilla (v.g. las número 1,4,6, 7,8,9,10,21). Algunas de ellas retoñan después del corte, lo que constituye una importante ventaja (las número 1,2,3,5,6,10,11,12).

Crecimiento y Rendimiento de las Plantaciones

El Cuadro XIII contiene los estimados preliminares de crecimiento y rendimiento en lo que respecta a algunas especies de plantaciones en la República Dominicana.

Uso de las Mejores Existencias Genéticas Disponibles

Tabla XIII
Tamaños de Viveros por Especie

	Area (ha.)	Rotación (meses)	Producción Anual de Plántulas
<i>Pinus patula</i>	1.6	9-10	1,900,000 ¹ /
<i>Pinus caribaea</i>	4.4	10-12	1,300,000
<i>Eucalyptus grandis</i>	4.0	2	10,000,000 ² /
<i>Albizia falcataria</i>	5.5	1-2	8,600,000 ² /

1) Raíz descubierta, siempre sigue las dos terceras partes del vivero. Los otros tres ejemplos no tienen la raíz descubierta.

2) Una sobreproducción programada del 40%

La productividad de una planta depende en gran medida de la adecuación de la especie al lugar. Aún cuando existe la combinación adecuada de especie-lugar, un mayor grado de productividad se logra a menudo al encontrar una mejor fuente de semillas, o una mejor técnica de silvicultura. Una vez el programa de plantación está en proceso, se deberán desplegar esfuerzos en el curso de los años dirigidos a mejorar la calidad genética de las existencias de plantas y las técnicas de cultivo utilizadas. El propósito podría estar encaminado al aumento de la productividad, a la reducción de los costos de viveros o a su establecimiento, crear resistencia a una enfermedad o insecto, mejorar la forma, etc. Este esfuerzo no se realiza antes de iniciar un programa de plantación debido a que resulta más costoso y difícil, y en algunos casos imposible lograr estas ventajas sin acceso a una gran población de árboles de esa especie en tales sitios. El esfuerzo deberá ser continuo, y será de la responsabilidad del equipo de investigación del programa de reforestación. Por consiguiente, una parte del presupuesto del programa (quizás de un 5–10%) deberá destinarse a la investigación aplicada.

Localización de Viveros y su Tamaño

Se requiere de una planificación cuidadosa para determinar la localización del vivero. La elección del sitio se determina por factores de manejo y silvicultura. Algunos de estos factores son: obra de mano fácilmente disponible; lugar altamente accesible; un continuo y confiable abastecimiento de agua; sitios que no sean susceptibles de heladas, granizadas, vientos fuertes persistentes o tormentas de relámpagos; abastecimiento de una buena tierra para medio de siembra; pendiente moderada (entre 2–4%).

Se espera que el vivero esté situado en sitios próximos al área de plantación pero en algunos casos podrá resultar más conveniente el uso de instalaciones de viveros más distantes. El tipo de existencia de plantas será un importante factor. Por ejemplo, si se siembra teca o inem por el método de estacas, resultaría relativamente fácil y económico transportar miles de estacas a larga distancia sin sufrir daño alguno. Sin embargo, el transporte de plántulas en bolsas de polietileno para un largo recorrido sería costoso y difícil para las plantas.

También, si se ha de reforestar un área extensa en el curso de varios años, se justifica la instalación de un vivero central próximo al sitio. Si el proyecto es de tamaño más pequeño, o a ser terminado en 1–2 años, los costos de instalación del vivero podrían ser más altos que el costo de transporte desde un vivero distante.

Los ejemplos de las dimensiones de viveros, en el supuesto de una operación altamente eficiente, se indican en el Cuadro XIV.

A modo de orientación, el área necesaria para una producción anual de 1,000,000 de plántulas es de 4.0 hectáreas cuando la vida de las plantas en el vivero (rotación) es de más de un año 1.5–2.0 hectáreas cuando el período de rotación es de 4–12 meses; y 0.5–1.0 hectáreas cuando es menos de 4 meses.

Clases de Características de Existencias en Viveros

Estacas. Estas son fuertes y poco costosas. Cultive plántulas en un campo hasta 1—2 centímetros de diámetro basal, luego pade la parte superior y la raíz para obtener una cepa de cuatro pulgadas de longitud, medio tallo, media raíz. Este es un buen sistema en lo que respecta a árboles de teca y neem.

Plantas con Raíz Desnuda. Estas resultan poco costosas pero no son resistentes. Se necesita podar las raíces y de semilleros con un 10%—4% adicional para reemplazar las fallas en las nuevas plantas. Este procedimiento es factible con árboles de caoba y pino.

Tabla 14
Semillas por Kilómetro según la Especie

Espece	Promedio de Semillas/kg.
<i>Azadirachta indica</i> (neem)	4000—45000
<i>Casuarina equisetifolia</i>	700000—800000
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	700000—800000
<i>E. grandis</i>	6000000—7000000
<i>E. Tereticornis</i>	3000000—8000000
<i>Leucaena leucocephala</i>	27000—34000
<i>Pinus oocarpa</i>	41000—55000
<i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	52000—72,000
<i>Swietenia macrophulla</i>	1300—3,700
<i>Tectona grandis</i>	1000—1,900

Plantas en Recipientes. Estas son resistentes pero costosas, aunque las plántulas son capaces de resistir mejor la sequía en los días subsiguientes a la plantación. El recipiente más común es la bolsa de polietileno, pero recipientes más modernos pueden reducir los costos de manera considerable. Este método puede ser empleado para cualesquiera que no puedan ser propagadas por estacas.

Retoño. Varias especies retoñan después de la cosecha (la mayoría de los eucaliptos, neem, *Leucaena*, *Proposis*, *Calliandra*, etc.). Por consiguiente la segunda rotación resulta muy poco costosa, requiere poco cuidado, y hasta crece más rápido que la primera.

La adquisición de semillas puede ser un problema. Si no se planifica y se programa de manera adecuada, ésta puede retrasar todo el programa de reforestación en un año, si el director del programa envía su pedido de semillas, sea con fuentes locales o del extranjero, con un retraso de una o dos semanas a la recogida de semillas en vez de 1–2 meses antes. Obsérvese que el número de semillas por kilogramo varía considerablemente entre una especie y otra.

Establecimiento de la Plantación y Operaciones

Los mecanismos y la logística del establecimiento de plantaciones requiere una cuidadosa planificación para alcanzar óptimos resultados. Varios aspectos variarán considerablemente, de acuerdo al lugar, las especies y el producto anticipado. Otros aspectos serán más bien normales.

Preparación del Sitio. La preparación requerida del sitio puede variar del extremo de casi ninguna preparación hasta la construcción de terrazas escalonadas. Para la plantación de pino en terrenos recientemente quemados mediante el método de siembra directa requiere poca preparación del sitio. El incendio ya ha preparado y fertilizado el terreno.

El otro extremo sería el de los bancos de escoria mineral que requieran considerable rehabilitación del ambiente antes de proceder a la plantación. Es evidente que algunos niveles de preparación de sitio aumentan considerablemente los costos de plantación: los mismos tienen también un efecto significativo en la supervivencia y crecimiento de las especies. Los incendios constituyen una forma muy socorrida y poco costosa, pero a veces destructiva, de preparar el sitio. Los herbicidas también pueden ser usados pero resultan costosos, y pueden ser dañinos si se emplean de manera inadecuada.

Epoca de Plantación. La plantación durante la primera parte de la estación lluviosa es práctica común, aunque no es fácil predecir la lluvia, y las plantaciones son ocasionalmente perdidas cuando las lluvias no hacen su aparición en los días o semanas subsiguientes a la plantación. Las plántulas en bolsas son susceptibles de permanecer con vida por más largo tiempo que las plántulas de raíz descubierta si no hay ocurrencia de lluvia. Cuando la siembra directa es factible, la misma deberá efectuarse mucho antes del inicio del período de lluvia. La plantación por estacas es más resistente a los caprichosos patrones de la lluvia.

Métodos de Plantación. Existe una variedad de métodos de plantación. La siembra directa por semillas es la menos costosa, especialmente si la semilla es lo suficientemente abundante que permita

ser esparcida por avioneta. Sin embargo, la proporción de éxito puede ser baja. Por cada 100 semillas que germinan, 99 plántulas pueden perecer antes de alcanzar un metro de altura. Algunas especies son capaces de sobrevivir a la siembra con raíz descubierta, lo que también representa un sistema económico. No obstante, puede registrarse una elevada tasa de mortalidad si la lluvia no mantiene las plántulas húmedas.

Algunas especies v.g. teca, neem, pueden ser plantadas por estacas, lo que resulta tanto económico como resistente cuando la precipitación no es un factor confiable. Las plántulas en recipientes son las más costosas pero aseguran una mayor tasa de supervivencia. El sistema de raíz descubierta, sin embargo, resulta a menudo defectuoso cuando se usan bolsas plásticas. En zonas secas, una pequeña zanja alrededor de cada planta servirá a modo de un pequeño receptáculo de agua para mantener la planta húmeda.

Consideraciones de Espacio. Existen muchas excepciones, pero cuando el producto final ha de resultar tronco de un árbol de 25 centímetros DAP o más, un espacio de 3 x 3 metros es generalmente suficiente. A este espacio, los raleos pre-comerciales pueden generalmente evitarse, si bien es posible que se precise de por lo menos un raleo comercial. Ocasionalmente se utilizan espacios de 4 x 4 metros.

Cuando el tamaño definitivo del tronco posiblemente sea inferior de 25 centímetros DAP, se podrá justificar un espacio más reducido, el cual proveerá mayores rendimientos por hectárea (v.g. 2.5 x 2.5 metros, o hasta 2 x 2 metros). Con especies tales como la Calliandra o la variedad arbustiva de la Leucaena, se cultivan troncos muy delgados y el espacio de 1 x 1 metro puede ser lo mejor.

Es evidente que los eucaliptos de poca espesura o la Casuarina pueden tolerar espacios más reducidos que las especies con coronas agresivas y dispersas. Se conoce bastante sobre los efectos del espacio entre uno y otro árbol, de modo que los ensayos de espacios no constituyen una alta prioridad en lo que respecta a este programa de reforestación.

Programación y Secuencia de las Operaciones

Para el establecimiento fructífero de plantaciones, existe una secuencia rutinaria de las operaciones a ser seguidas; la plantación puede fallar si éstas son pasadas por alto.

Antes de proceder a la siembra, es esencial resolver los siguientes asuntos:

1. Título legal de la tierra.
2. Factibilidad de controlar las transgresiones.
3. Demarcación de límites para declarar la intención a los colindantes.
4. Un estudio pre-plantación a fin de determinar qué secciones de la tierra serían plantadas, con cuántas plantas por hectárea.

les especies, usando cuáles técnicas para la preparación del sitio, descripción de las posibles técnicas de cultivo, carreteras necesarias, ubicación de barreras cortas fuego y carreteras, y un mapa del sitio.

El mapa mostrará la distribución interna, aquellos rasgos topográficos que requieran de una especial atención, y las fuentes de agua.

Entonces se procede a la planificación para la preparación del sitio o terreno, según se discute precedentemente.

El alineamiento de las hileras y el espacio se deciden entonces. El transporte de las plantas al sitio es a menudo un problema si el vivero no se encuentra ubicado en el sitio. La transportación puede ser costosa y puede dañar el material de plantación.

La plantación es el próximo paso. La mejor época para plantar es cuando los niveles de humedad del suelo se encuentran a capacidad del campo en días nublados, usando plántulas a las que se les ha aplicado agua recientemente.

El método de plantación utilizará el tamaño del hoyo necesario para cada árbol, y también el número de árboles que un obrero podrá plantar por día. Otras consideraciones lo constituyen el riego y el uso de fertilizantes, si los hubiere, y la protección de las plántulas recientemente plantadas contra animales o insectos.

Mantenimiento y Protección de la Plantación

El cuidado requerido después de la plantación es un factor que afecta de manera considerable el costo y los beneficios.

Se deberá tomar una variedad de medidas para el mantenimiento y protección de la plantación.

Control de la Vegetación Competitiva. La maleza puede sofocar las plántulas recientemente plantadas, especialmente en lugares con precipitaciones por encima del nivel adecuado, por ejemplo, en las bms. Será preciso proceder al control de la maleza de 1—4 veces al año hasta que los árboles ganen una altura de 1 metro.

Las especies de temprana altura debido a su rápido crecimiento son pues importantes. En las zonas áridas, no es necesario eliminar la maleza con tanta frecuencia. Los pinos que crecen entre ciertos tipos de hierba requieren de poco control de maleza o prácticamente ninguno.

Actualmente se lleva a cabo un proyecto del Cuerpo de Paz en torno a la repuesta del *Pinus caribaea* a los diferentes tratamientos contra la maleza en la localidad de Novillero. Los datos mostrando las condiciones locales estarán disponibles en un futuro cercano.

Protección Contra los Insectos

Una buena forma de evitar los problemas de insectos es el de evitar las especies con tendencia a serios ataques por parte de éstos. La Swietenia a veces se ve severamente afectada por un insecto denominado Hypsipyla.

Mantenimiento Relativo a la Producción Agrícola y de Alimentos

Existen varios sistemas costosos destinados a evitar los incendios, el pastoreo y los problemas de las transgresiones. El menos costoso y más efectivo en una gran medida lo constituye el formar una sociedad con los residentes locales. Si ellos perciben que la plantación sirve sus mejores intereses, los mismos combatirán voluntariamente los incendios, mantendrán a los animales fuera de los límites, y avisarán a los ocupantes ilegales en potencia que "no hay tierra disponible". De este modo, el proyecto deberá organizarse para que resulte rentable a los residentes locales si los árboles prosperan, y desventajoso si los mismos fallan.

En el caso de la reforestación de terrenos que estén dedicados actualmente a la agricultura, la única forma práctica de triunfar es la de ofrecer al campesino (propietario u ocupante) la opción que de manera evidente y considerable lo lleve a una mejor situación. En vista de que este es un tema de alto contenido político, y la mayoría de los campesinos son susceptibles de resistir cualquier cambio del status quo, su re-ubicación podría no ser factible. La Dirección General Forestal precisará de la ayuda de profesionales sociales en la solución de este asunto. De no ser re-ubicados, entre campesinos podrían ser capaces de solucionar el asunto utilizando técnicas agro-forestales.

Existe una infinita variedad de posibilidades agroforestales para las condiciones de la República Dominicana. El concepto agro-forestal puede ser aplicado a una escala industrial o a nivel de poblado o familiar, en terrenos del gobierno o privados, combinando el cultivo de árboles con cosechas y actividades ganaderas, utilizando árboles que produzcan forraje, frutas, productos madereros, combustibles, estabilización de las cuencas hidrográficas, sombra, y/o nitrógeno al suelo. El concepto agro-forestal es uno de los mejores sistemas para mejorar el bienestar económico de la población rural. El sistema PICOP, modificado y adaptado a las condiciones existentes en la República Dominicana, podría aplicarse de manera especial.

En buenos sitios donde los niveles de producción de las cosechas alimenticias son relativamente elevados, estos niveles bajarán una vez el lugar sea reforestado. Cuánto bajará depende de la densidad de la plantación. A menos que se empleen técnicas agro-forestales, el rodal ocupará completamente el lugar dentro de 3-5 años, haciendo la práctica de la agricultura imposible. Si se usan árboles forrajeros, la producción ganadera podría continuar. Generalmente los sitios de buena producción agrícola no son escogidos para fines de reforestación.

En lugares donde la agricultura se practica de manera marginal solamente, la reforestación posiblemente mejoraría el lugar que respecta a cosechas concurrentes (agroforestales) o futuras cosechas agrí-

colas, especialmente si se utilizan árboles que fijan nitrógeno al suelo (Leucaena, Calliandra, Casuarina, etc.).

La sección sobre silvicultura del sector privado contiene una discusión de los programas destinados a la incorporación de la silvicultura a las actividades de pequeños campesinos.

Requerimientos de Personal

Técnico. Aparentemente existen sólo 8 dominicanos que poseen un grado superior en la disciplina forestal. Honduras, un país un tanto comparable a la República Dominicana en términos de tamaño y población, cuenta con 250 técnicos forestales aproximadamente. La República Dominicana no puede esperar más técnicos forestales capacitados antes de iniciar su programa de reforestación, pero deberá hacer un esfuerzo por aumentar el equipo de talento a por lo menos 35 ingenieros forestales, concurrentemente con un programa de reforestación de gran escala. Este es un objetivo a corto plazo.

Por cada profesional forestal adscrito al proyecto, se necesitarán de 4–6 personas de nivel técnico para dar apoyo al programa.

Administrativo. Por cada ingeniero forestal adscrito al proyecto, se necesitarán de 10–15 personas para desarrollar labores administrativas y de oficina.

Mano de Obra. Por cada unidad (1 ingeniero en cada unidad) se necesitarán varios choferes, supervisores, y obreros. Muchos de éstos trabajarán por períodos, laborando solamente en las épocas de plantación y/o incendios. Cada unidad podrá emplear de 300–400 de estas personas, y lograr una plantación de 2,000 hectáreas anuales con la conducción de investigaciones durante la época muerta. Usando estimados de obra de mano elaborados por Evans (1982, pág. 113) se pueden cotizar los siguientes requerimientos de mano de obra.

Operación Hectáreas	Hombres años por 1000
Establecimiento-vivero, preparación del sitio siembra	100
Vigilancia-desyerbe, fertilización, etc.	25
Protección	2–3
Construcción de carreteras	100
Raleo	67
Total	294–295

Así pues, un programa de plantación deberá presupuestar aproximadamente 300 hombres por año por 100 hectáreas. A las tarifas laborales actualmente pagadas en el proyecto de reforestación Novillero, de la DGF, de RD\$3.50 por día, esto equivaldría a RD\$351,000 por 1000 hectáreas anualmente. Para un modelo de los requerimientos laborales indicando las etapas de las distintas actividades a medida que se extienda el área de plantación, refiérase a Evans (1982).

Silvicultura del Sector Privado

Una significativa porción de las tierras forestales de la República Dominicana están bajo control privado. Existen algunas grandes propiedades forestales, aunque un porcentaje mucho mayor está controlado por muchas personas que residen en pequeños predios. En adición, existen numerosas y pequeñas actividades agrícolas en terrenos que están mejor dotados desde el punto de vista ecológico para el uso forestal en vez de cosechas agrícolas.

Silvicultura y el Pequeño Campesino

Si bien existe una difundida preocupación en torno a la subsistencia del pequeño campesino, el tema fundamental desde una perspectiva forestal se relaciona a las áreas agrícolas que, desde el punto de vista del manejo de los recursos, deberá mantenerse en bosques. Una simple solución sería la de prohibir todo asentamiento y actividad agrícola en determinadas áreas designadas; sin embargo, existen muchos aspectos sociales relativos a la situación del pequeño campesino que van más allá de las preocupaciones forestales. El pequeño campesino contribuye de manera sustancial al suministro de alimentos de la nación. En adición, las oportunidades de empleo de los campesinos a quienes se les privaría de la tierra, son limitadas. Es conveniente desalentar la continua conversión de las tierras forestales para fines agrícolas, pero también es necesario desarrollar programas para la conservación de tierras y agua a favor de estos campesinos que se encuentran ya presentes, especialmente aquellos que habitan regiones montañosas y otros sitios de ambientes sensibles.

Al desarrollar programas silviculturales para el pequeño campesino, se proponen tres objetivos. Estos incluyen:

1. La adopción de prácticas de producción agrícola que protejan la base de recursos de suelo y agua.
2. Reconocimiento de la producción de leña, carbón y productos madereros como cosechas agro-industriales.
3. Mejoramiento de la situación económica global del campesino.

Alternativas de Prácticas Agro-Forestales para Pequeños Campesinos

Plantaciones para Leña. Como se menciona anteriormente en este plan, la producción de leña y carbón constituyen importantes uso de los bosques existentes. El carbón es producido en gran par-

te de los bosques secos de las regiones suroeste y noroeste mientras que los requerimientos de leña se satisfacen aparentemente por el corte ilegal de los árboles en la porción interior del país. Este corte constituye una violación de los terrenos públicos y privados, así como también lo constituye gran parte del desmonte de los bosques para fines agrícolas. Con el creciente aumento de la población y el concomitante incremento en la demanda de leña y carbón, se presenta la oportunidad para establecer plantaciones destinadas a la producción de leña y/o carbón.

El tamaño y distribución de la plantación dependerán de la cantidad de tierra disponible, de si el material ha de ser producido para consumo personal o para la venta, y las especies de árboles cultivados (véase la sección de reforestación para las especies recomendadas, las técnicas de plantación y cuidado). Los rendimientos esperados variarán según la especie y el sitio, y el tipo de manejo empleado. Donde los recursos de tierra sean limitados, se podrán plantar árboles para leña a lo largo de las colindancias, alrededor del área de la vivienda familiar, o en áreas de terrenos inadecuados para el cultivo. También se podrán efectuar plantaciones diseminadas en áreas donde el pastoreo es el uso principal, sin afectar seriamente la producción de forraje. Será necesario proteger los árboles recientemente plantados contra el pastoreo hasta que los mismos estén afianzados y el follaje se encuentre fuera del alcance de los animales que pastorean.

Consideraciones Agro-Forestales. El concepto agroforestal involucra la protección coordinada de productos alimenticios y/o animales y forestales (cultivo de árboles) en una misma área, y al mismo tiempo la aplicación de prácticas agrícolas y de silvicultura u horticultura adecuadas. El mismo es visto como un uso adecuado del terreno en áreas donde la producción alimenticia y/o de fibras es limitada, las áreas de tierra son pequeñas, donde el uso de la tierra es considerado inadecuado, o donde existe el deseo de rehabilitar las tierras degradadas por uso no adecuado recibido en el pasado. En vista de que todas estas condiciones están presentes en la República Dominicana, la actividad agro-forestal se considera una práctica atractiva para el pequeño campesino. Cuando son llevadas a cabo de manera correcta, las prácticas agroforestales apropiadas suministrarán alimento y cultivos forestales y pueden reducir la erosión del suelo. En adición, algunos sistemas contribuirán a realzar la fertilidad del suelo mediante el reciclaje de nutrientes y la fijación de nitrógeno.

Se han identificado algunos sistemas y/o enfoques agroforestales (Weaver, 1979). Algunos están mejor adaptados a situaciones en que han de producirse de manera continua los cultivos agrícolas y forestales; otros a los sitios donde la intención es de "eliminar" el uso de actividades agrícolas en el curso de un período de tiempo determinado. Estos conceptos que parecen adecuados a la República Dominicana incluyen:

1. Taungya - Un sistema en el que se procede a la plantación de árboles de crecimiento rápido y de raíces profundas, y entre estos árboles, se cultivan cosechas agrícolas de corto plazo. Se han sugerido varias combinaciones de árboles y cosechas alimenticias, dependiendo del sitio disponible y de los objetivos respecto de los cuales se cultivan los árboles.

2. Intercultivo de Árboles - Un sistema que establece un piso dominante de árboles permanentes debajo del cual se producen otras cosechas agrícolas incluyendo cultivos de árboles. Este sistema se em-

plea comúnmente para la producción de café, cacao y plátanos, aunque también se producen cosechas de tubérculos ocasionalmente.

3. Árboles Diseminados en Hileras - Este concepto abarca el establecimiento de árboles o "setos vivos" alrededor de los bordes de los pastizales, de campos individuales o de la totalidad de la finca. Estos árboles reducen la velocidad del viento, proveen sombra para el ganado, y algunas especies pueden fijar nitrógeno en el suelo al mismo tiempo que suministran forraje, leña y ofrecen cercados para el ganado.

La elección respecto de cuál sistema usar dependerá de la situación individual existente. El tamaño de la unidad, la topografía, la disponibilidad de mercados y el clima local son factores que deberán ser considerados. Es poco probable que cualquiera de estos sistemas se aplique a la totalidad del país.

Muchas combinaciones de árboles, pastos y cosechas alimenticias son posibles. Algunas especies de árboles sugeridas para fines de consideración en las combinaciones agro-forestales se enumeran en los Cuadros XV y XVI (Weaver, 1979).

Es evidente la necesidad de investigación en torno a la compatibilidad de cosechas y a los rendimientos esperados

Tabla XV
Especies Recomendadas para la Producción de Madera, Leña y Forraje en las Prácticas Agroforestales
(Weaver, 1979)

Nombre Científico	Nombre Común	Usos Especiales, habitat
1. <i>Alnus</i> spp	Alce	Madera; montes húmedos, frescos.
2. <i>Anthocephalus chinensis</i> A. Rich ex Walp.	Cadam	Madera, madera en chapas, madera de ebanistería; rápido crecimiento; tierras bajas y al pie de montañas húmedas.
3. <i>Bombacopsis quinatum</i> Dug	Falso cedro	Madera para construcción, crecimiento rápido; tierras bajas de secas a húmedas.
4. <i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Pino Australiano	Rompeviento, setos, combustible (madera densa); se propaga por cortes; tierras bajas y al pie de montañas de secas a húmedas.
5. <i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Fragante, duradera, resistente a la polilla; bajas alevaciones; tierras bajas de secas a muy húmedas.
6. <i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Madera para caja, fibra, hojas comestibles, rápido crecimiento; tierras bajas de secas a húmedas.
7. <i>Colubrina arborescens</i> Sarg.	Cuerno de Buey	Madera de construcción resistente al agua, sombra para café; tierras bajas y al pie de colinas de secas a húmedas.
8. <i>Cordia Alliodora</i> Oken	Capa	Madera, muebles, postes, sombra para café; tierras bajas y al pie de colinas de secas a húmedas.
9. <i>Copressus lusitanica</i> Mill.	Ciprés	Madera, pulpa; lluvias de verano, al pie de colinas a montes.
10. <i>Eucalyptus</i> spp.	Eucalipto	Madera, combustible, rápido crecimiento; especies individuales se adaptan a diversos climas.
11. <i>Gmelia arborea</i> Roxb.	Gmelia	Pulpa, postes, rápido crecimiento; tierras bajas y al pie de colinas de húmedas a muy húmedas.
12. <i>Ochroma</i> spp.	Balsa	Madera de const. liviana, rápido crecimiento; tierras bajas y al pie de colinas húmedas y muy húmedas.

Tabla XV (cont.)

13. <i>Pinus caribea</i> Morolet	Pino Caribe	Madera, pulpa; lluvias de verano, elevaciones intermedias.
14. <i>Pinus oocarpa</i>	Pino Ocote	Madera, pulpa, lluvias de verano, elevaciones intermedias.
15. <i>Pinus radiata</i> Dom.	Pino Monterrey	Madera, pulpa; lluvias de invierno y verano seco; elevaciones de bajas a altas.
16. <i>Simaruba glauca</i>	Juan Primero	"Seto viviente", combustible, aceite para jabón, monzón a bosque lluvioso en tierras bajas.
17. <i>Switenia macrophylla</i> King	Caoba hondurena	Madéra, muebles, madera duradera, resistente a la polilla; tierras bajas secas a muy húmedas. berteroama
18. <i>Syzygium jambos</i> Alston	Pomarosa	Madera para combustible, carbón, gran rendimiento, fruta tierras bajas y al pie de colinas secas y húmedas
19. <i>Tectona grandis</i> L.f.	Teca	Madera, muebles; suelos profundos en bajas elevaciones, de seca a húmeda.
20. <i>Toona ciliata</i> Roem		Madera, de húmeda a muy húmeda al pie de colinas a alturas medias.
Leguminosas		
21. <i>Acadia albida</i> y otras spp.		Forraje, resistente a sequías.
22. <i>Albizia lebbek</i> Benth. y otras spp.	Cha-cha	Combustible, madera de construc.; hojas y vainas forrajeras; resistentes a sequía.
23. <i>Bauhinia</i> spp.	Framboyán	Forraje, combustible.
24. <i>Cassia</i> spp	Acacias	Forraje; abono verde.
25. <i>Erythrina berteroana</i> Urbano y otros spp.	Amapola	Forraje, seto viviente, combustible, hojas comestibles.
26. <i>Gleditsia</i> spp.		Sombra forraje, setos
27. <i>Gliricidia sepium</i> Steud.	Pinon Cubano	Forraje, seto, retoños de las estacas, flores comestibles; de amplia adaptación.
28. <i>Inga</i> spp.	Guama	Sombra para café, combustible, pulpa comestible; trópicos húmedos.

Tabla XV (cont.)

29. <i>Leucaena leucocephala</i> de Wit.	Leucaena	Forraje, madera para combustible, madera, rompeviento, sombra, rápido crecimiento, de gran densidad; vainas jóvenes y hojas como alimento humano, tinte de las vainas; principalmente en el trópico seco.
30. <i>Pithecellobium dulce</i> Beth	Gina Extr.	Forraje, setos, pulpa comestible, madera de construc., tanino, tinte, resistente a sequías.
31. <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC y otros spp.	Aroma o Bayahonda	Combustible, hojas y vainas como forraje; muy resistente a sequías.
32. <i>Sesbania grandiflora</i> Pers.	Gallito	Forraje o abono verde; vainas, hojas jóvenes y partes de las flores comestibles, corteza provee fibra, tinte de la savia, combustible, pulpa; común en áreas secas.
33. <i>Tamandindus indica</i> L.	Tamarindo	Excelente combustible, fuente de fruta y vegetales, amplia adaptación.

Tabla XVI
Especies Recomendadas para Arboles Frutales y Vegetales en Prácticas Agro-forestales
(Weaver, 1979)

Nombre Científico	Nombre Común	Usos Especiales, habitat
Arboles Frutales		
1. <i>Anacardium occidentale</i>	Cajuil	Nuez nutritiva, fruta, jomas comestibles; tolera sequía y suelos pobres.
2. <i>Artocarpus altilis</i> Fosberg y otros spp.	Pan de fruta	Fruta rica en almidón, larga producción prolífica, hojas comestibles, de vasta adaptación.
3. <i>Carica papaya</i> L.	Lechosa	Tallos, flores y hojas comestibles; alto contenido de vitamina A y C; rápido crecimiento, vasta adaptación.
4. <i>Citrus sinensis</i> Osbeck	Naranja	Alto contenido vitamina C; de amplia plantación.
5. <i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Alto contenido de aceite; fuente de proteínas; altamente nutritivo, de amplia adaptación.
6. <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Palma	Alto contenido de aceite; se adapta a trópicos húmedos.
7. <i>Macadamia ternifolia</i> F. Muel	Macadamia	Nuez comestible de alto valor proteino y aceite, amplia adaptación.
8. <i>Malpighia glabra</i> L.	Cereza	Muy alto contenido de vitamina C, de amplia adaptación.
9. <i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Contenido de vitamina A y C; fruta deliciosa, hojas comestibles; de amplia adaptación.
10. <i>Persa americana</i> Mill.	Aguacate	Alto contenido de aceite, prolífico; de amplia adaptación.
11. <i>Psidium guajava</i> L.	guayaba	Alto contenido vitamina A y C; de amplia adaptación.
12. <i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Fruta, pulpa y hojas comestibles, de amplia adaptación.
13. <i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Alto contenido de aceite, pulpa comestible, bebida ampliamente usada.

Tabla XVI (cont.)

14. <i>Abelmoschus manihot</i> Med	Sunset hibiscus	Hojas y retoños comestibles, se propaga por cortes.
15. <i>Chamaedorea</i> spp.	Palm flowers	Inflorescencia comestible, crece ampliamente en América Central.
16. <i>Cnidoscolus chayamansa</i> McVaugh	Chaya	Hojas comestibles y nutritivas, se propaga por cortes; áreas secas.
17. <i>Guilielma gasipea</i> L.H. Bailey	Peach palm	Fruta nutritiva, corazón de palma; tronco múltiple; de amplia adaptación.
18. <i>Morinda citrifolia</i> L.	Indian Mulberry	Hojas comestibles, fruta, crece bien a orilla de mar.
19. <i>Moringa oleifera</i> Lam	Drumstick tree	Hojas, vainitas y raíces comestibles regenera de los cortes; áreas secas.
20. <i>Sauropus androgynus</i> Merr.	Katuk	Hojas comestibles, planta de seto, se propaga por cortes.

tanto de las cosechas alimenticias como de las forestales. Al final, las prácticas correctas dependerán de la buena voluntad de los campesinos locales de aceptar e implementar la práctica. Esto se verá influenciado por la capacidad de los campesinos en obtener el suministro de alimentos e ingresos adecuados procedentes de la operación de actividades agro-forestales.

Plantaciones Forestales. Se deberá considerar el establecimiento de plantaciones forestales de especies de árboles madereros de alto valor y convenientes en pequeñas fincas. Esta práctica no es apropiada para unidades de muy pequeñas dimensiones pero para otras podría dar lugar a la producción local de forraje para el ganado, leña procedente de raleos y podas, y la eventual producción de productos madereros de alto valor. Las siembras en pendientes elevadas, en las cimas de montañas o áreas inaccesibles deberán ser iniciadas primero toda vez que estas áreas se dedican en su mejor expresión a la producción marginal de cosechas agrícolas. Las recomendaciones de las especies, los procedimientos para el establecimiento y las sugerencias sobre manejo son objetos de consideración en la sección sobre reforestación.

Requerimientos de Implementación

A fin de producir el cambio deseado en las actuales prácticas agrícolas de pequeños campesinos y especial de campesinos de ladera, se precisará de asistencia desde varias perspectivas. En términos colectivos, las actividades y programas que proveen asistencia de una naturaleza educativa, técnica y financiera será probablemente necesaria para alentar y efectuar cambios en las prácticas agrícolas.

Programas de Extensión. Los programas educativos de extensión efectivos son parte fundamental de cualquier esfuerzo encaminado a modificar las prácticas actuales. Los objetivos de las actividades de extensión deberán incluir la presentación de información de manera tal que el recipiente (el pequeño campesino) cobre consciencia de las alternativas, y los resultados que puedan ser esperados de las distintas alternativas que siguen.

Como se aplican a la situación del pequeño campesino, los esfuerzos de extensión deberán hacer uso de varios enfoques tales como reuniones de campesinos en torno a la necesidad de cambiar los métodos de producción de cosechas; el establecimiento de fincas de demostración en comunidades locales donde otras prácticas recomendadas han sido establecidas; y la preparación de hojas de información de "cómo proceder", conteniendo amplia ilustración de diagramas y/o fotografías. Una extensa campaña de información pública adaptada a las comunidades locales, haciendo uso de afiches, programas de información destinados a estudiantes de escuelas, promociones en medios de comunicación y otros enfoques, serían aparentemente adecuados y efectivos. En la medida de lo posible, los programas de extensión deberán involucrar a los dirigentes de las comunidades locales que se han mostrado efectivos en lo que respecta a la introducción de cambios.

En vista de que una meta básica del trabajo con el pequeño campesino es la de mejorar la totalidad de su operación agrícola, los esfuerzos de extensión deberán centrarse, cuando sea adecuado, en otros aspectos que no sean sólo el ámbito forestal. Se deberá incluir una ética de conservación con respec-

to a la totalidad de los recursos de suelos y de agua que son temas de preocupación para el pequeño campesino. Las actividades forestales deberán ser promovidas como parte integral del esfuerzo global a nivel agrícola.

La responsabilidad de organizar y coordinar un programa de extensión agrícola deberá ser de la competencia de la SURENA. Sin embargo, se deberá intensificar el esfuerzo por promover cambios en las prácticas de producción agrícola existentes para los pequeños campesinos. Se deberá establecer una división dentro de la SURENA con responsabilidad fundamental en lo que respecta a la conducción de todas las actividades de extensión orientadas a la agricultura. Esta organización requeriría de un personal central integrado por técnicos que tendrían responsabilidad básica en lo que respecta a la preparación y administración de los materiales del programa a ser usados en el campo. Se deberá establecer un contingente de campo como agentes de extensión locales que operen en la provincia, o en algunos casos a nivel de sub-provincia. El número de agentes de extensión en cada oficina de campo deberá ser determinado por el número de campesinos en la región y la condición de la base de recursos terrestres en cada región. Los agentes de extensión asumirán la responsabilidad de servir como coordinadores locales respecto de todos los esfuerzos de extensión así como personas con recursos técnicos. La coordinación entre otras instituciones gubernamentales con objetivos de programas similares debería ser proseguida. Se espera que los mismos trabajen en situaciones de grupo así como individualmente. Es obligatorio que los mismos reciban capacitación para suministrar un conjunto de información y no de promover solamente aspectos específicos de un programa de conservación destinado a los recursos totales de tierra y agua.

Programa de Servicio Forestal. Si las actividades forestales han de llegar a ser un elemento importante de las pequeñas operaciones de agricultura de ladera, se necesitará de asistencia más allá del nivel de información. Para asistir en el establecimiento y manejo de cosechas y/o plantaciones, se recomienda el establecimiento de una organización de servicios forestales dentro de la DGF. Esta unidad sería responsable de proveer asistencia forestal sobre el terreno a campesinos individuales y otros propietarios forestales privados. En muchos casos éstos trabajarían con los campesinos a fin de implementar las recomendaciones formuladas por el agente de extensión. En otros casos éstos ayudarían a las operaciones agrícolas y no agrícolas en la conducción a las actividades forestales. Los servicios que se espera sean ofrecidos incluirían asistencia en el área de plantación de árboles, desarrollo de planes para el manejo de árboles forestales que incluyen programación de la poda, limpieza, raleo y operaciones de cultivo así como mercadeo y otra información sobre el procesamiento adecuado.

El personal del servicio forestal podría operar desde la misma oficina provincial o sub-provincial en que se encuentren ubicados los agentes de extensión, aunque éstos no necesariamente tienen responsabilidad respecto de la cobertura de la misma área. Esto dependerá de la adecuación de la región en lo que respecta a la silvicultura para fines de producción, el número de pequeñas fincas presentes y las clases y diversidad de las cosechas producidas. El personal del servicio forestal no deberá tener a su cargo otras responsabilidades dentro de la DGF, tales como asistencia en el área de la administración o manejo forestal a nivel público, la producción de viveros, etc. a fin de laborar de manera más efectiva. Sin embargo, se espera que dicho personal asista en casos de emergencia tales como control de incendios.

Subsidios Agro-Forestales. El establecimiento de un programa de subsidios para alentar la adopción de programas de manejo agro-forestales como parte de una pequeña operación agrícola será necesario. Se deberá establecer una división dentro de la SURENA con el propósito de desarrollar pautas para las prácticas adecuadas y para el manejo administrativo de este programa. Incentivos de dinero en efectivo a los pequeños campesinos a fin de obtener su adopción en lo que respecta a los programas agrícolas recomendados que hacen énfasis en la conservación del suelo y agua, contribuirá a desarrollar interés en tales programas, y compensará al campesino por la producción agrícola inicialmente perdida como resultado de la plantación de árboles forestales. Los subsidios deberán incluir el abastecimiento de material forestal de plantación al campesino sin costo alguno, y pagos en efectivo para asistir en lo que respecta a los costos de establecimiento. Se deberá establecer un promedio de costo por hectárea o por tarea en lo que respecta a las diferentes regiones. Este costo deberá reflejar las diferencias existentes en el establecimiento de costos debido a la pendiente, la preparación del sitio, acceso, tipo de suelo y otros factores.

También será necesario efectuar un pago anual al campesino para proveer un cuidado continuo y el mantenimiento de la cosecha agro-forestal durante algún período de tiempo más allá del período de establecimiento. Generalmente, tales pagos deberán reflejar la "productividad agrícola perdida" del área, y el mismo deberá continuar hasta que se reciba un ingreso y/o productos procedentes de la cosecha agro-forestal. Se deberán elaborar programas que reflejen el monto de pago a ser efectuado y la duración de tiempo por la que éste se prolongará. Antes de proceder al pago anual al campesino, se deberá hacer una inspección y certificación de que el campesino está manejando el área de acuerdo a normas previamente establecidas, por parte del silvicultor del servicio local.

Disponibilidad de Crédito. Muchos pequeños campesinos dependen del otorgamiento de crédito anual previsto por el gobierno para fines de asistencia en el área de la producción de sus respectivas cosechas agrícolas. El repago se efectúa anualmente o cuando se recibe el ingreso procedente de la venta de los productos. Como medio de obtener una mayor participación en los programas de conservación del suelo y el agua, podría ser adecuado considerar circunscribir la disponibilidad de crédito a aquellas personas que estuvieren participando en programas de manejo agrícola aprobados. La necesidad de tales restricciones dependería de la respuesta obtenida del otro servicio de extensión y los programas de subsidio. Un programa de este tipo no deberá ser implementado de inmediato, sino que debería esperar la evaluación de las otras actividades.

La Silvicultura y el Terrateniente que no se Dedicar a Actividades Agrícolas

Existe una considerable cantidad de bosques restantes en el país en extensos predios de propiedad privada. Estos bosques no han sido manejados para la producción de madera y otros productos madereros. Sin embargo, considerables volúmenes de madera se encuentran presentes. La composición y calidad de los rodales es tal que el potencial para la producción de madera y otros productos madereros de manera sostenida está presente si se desarrollan y se siguen planes para el manejo forestal a nivel individual en lo que respecta a cada área. Las recomendaciones formuladas para la determinación del volumen, la regulación del corte permitido, las prácticas de silvicultura a ser seguidas y los sistemas de cultivo adecuados, según se discute en la sección sobre manejo forestal nacional, se aplican también a

estos bosques. Será necesario introducir algunas modificaciones en el manejo sobre el terreno a fin de adaptar los objetivos no madereros del terrateniente en algunas áreas.

En su mayor parte, el manejo de predios más extensos de bosques de propiedad permanecerá a la discreción del terrateniente. Si existen oportunidades de producir y comercializar productos madereros, y los beneficios económicos a ser derivados son favorables, parecería que tales áreas serían manejadas para producir madera y otros cultivos forestales para la economía local. Cabe esperar que la producción se realizaría de una manera tal que el uso del recurso forestal sería sostenido y la degradación del sitio sería minimizada.

Los programas educativos de extensión, si bien están destinados fundamentalmente a beneficiar al pequeño campesino, deberán también suministrar información en el área de manejo a los terratenientes en aquellas áreas donde existen grandes propiedades. De manera similar, la asistencia del servicio forestal deberá ser provista a los propietarios y administradores de grandes áreas forestales. Podría ser necesario cierta restricción en la cantidad de tiempo y los tipos de asistencia prevista. Sin embargo, las actividades que alentarán el uso responsable y el manejo del bosque deberán llevarse a cabo. Podría ser conveniente el pago de subsidios a los terratenientes para la conclusión de prácticas de silvicultura seleccionadas donde se produzca un producto no comercial, pero la disponibilidad de fondos para los programas de subsidio será limitada sin lugar a dudas, y se deberá dar prioridad a los programas destinados al pequeño campesino. Debido a la extensa área de tierra involucrada, es posible que se generen volúmenes de productos en las operaciones silvícolas intermedias suficientes para predominar en ciertos mercados incluyendo la leña.

Existen dudas en torno a si la mayoría de los bosques de propiedad privada son lo suficientemente extensos para sostener a un aserradero a tiempo completo y el equipo de procesamiento relacionado, dentro de la propiedad o adyacente a ella. Podrían haber sus excepciones a esto, ya que en algunos casos el establecimiento de una instalación procesadora podría ser factible si el procedimiento de trozas procedentes de terrenos públicos y privados es posible. Se deberá tratar de coordinar el establecimiento de los bosques nacionales propuestos con las instalaciones de procesamiento concomitantes. Es posible que los aserraderos y las instalaciones afines de producción y procesamiento para el aprovechamiento de trozas procedentes de terrenos públicos y privados pueda ser desarrollado.

CAPITULO VI – INVESTIGACION

Se deberá establecer una sección de investigación forestal en la Dirección General Forestal a fin de suministrar información técnica que no está disponible actualmente en relación a las actividades forestales en la República Dominicana. La sección de investigación deberá estar integrada inicialmente por un silvicultor profesional y tres técnicos forestales. A medida que el programa de aprovechamiento y manejo forestales se extiende en el país en un futuro, también se deberá ampliar la sección de investigación consiguientemente.

En vista de que actualmente se dispone de pocos dominicanos profesionales en el área forestal en

la República Dominicana, podría ser necesario obtener asistencia extranjera para el inicio de los proyectos de investigación. Uno de los profesionales forestales de la DGF que muestre interés en el área de la investigación deberá ser asignado lo más temprano posible para laborar con el consultor extranjero experto en investigación. Posteriormente el cargo de silvicultor de investigación sería asumido por un silvicultor dominicano. Los técnicos forestales dominicanos deberán estar disponibles para su asignación al silvicultor de investigación.

El esfuerzo de investigación deberá incluir proyectos tanto de largo plazo como de corto plazo, centrándose inicialmente en varios proyectos a corto plazo. Una lista parcial de los proyectos a corto plazo propuestos que deberán ser seguidos tan pronto como sea posible, y que proporcionarían información más bien rápida, la cual se necesita con urgencia para un efectivo programa forestal, se detalla a continuación:

1. Ensayos de especies para fines de reforestación, incluyendo pruebas sobre la procedencia de semillas. Estos deberán incluir especies nativas y exóticas.
2. Estudios de crecimiento y rendimiento relativos a las importantes especies de árboles forestales nativos y las especies exóticas más comúnmente plantadas.
3. Sistemas de silvicultura para reproducir de manera natural las especies importantes y los tipos forestales de la República Dominicana.
4. Evaluaciones de suelo y sitio en lo que respecta a las especies forestales más importantes.
5. Estudios de factibilidad para el transporte de trozas por cable en las pendientes de más de 30%.
6. Otros problemas urgentes que puedan surgir a medida que se inicia el manejo de los propuestos bosques nacionales.

Si el financiamiento de un esfuerzo destinado a la investigación forestal no puede ser agregado al presupuesto de la DGF, u obtenido de una agencia de asistencia internacional, entonces se podría proponer una legislación que financie la investigación forestal necesaria a partir de una parte del ingreso procedente de las ventas de maderas forestales nacionales.

CAPITULO VII – EDUCACION FORESTAL

Para proveer de personal a un programa forestal ampliado en la República Dominicana, será necesario aumentar el número de personas que posean capacitación forestal. El personal capacitado será necesario tanto a nivel profesional como a nivel técnico.

En el propuesto sistema forestal nacional, los seis bosques nacionales iniciales requerirán de 35 silvicultores profesionales y de 80 a 100 técnicos forestales como personal estructural. También será necesario agregar personal profesional al ya existente en la oficina central de la DGF. Además, los di-

rectores de la DGF en planificación, presupuesto y operaciones deberán contar con un personal profesional de silvicultores para supervisar los inventarios, la planificación del manejo forestal, el control de incendios y protección, el presupuesto y la administración forestal, el programa de reforestación y la comercialización y aprovechamiento de la madera. Se recomienda que un mínimo de personal profesional integrado por cuatro silvicultores y seis técnicos forestales se encuentran en sus respectivos cargos antes de la puesta en marcha de uno cualquiera de los bosques nacionales. En adición se necesitará personal profesional capacitado para varias posiciones de servicio forestal de la DGF, para agentes de extensión agroforestal, y para el personal propuesto destinado a la unidad de investigación de la DGF.

No se recomienda el establecimiento de una escuela profesional de cuatro años en el país para la capacitación de silvicultores profesionales capacitados. Esta recomendación se basa en el costo de establecer un programa de este tipo y la falta de calidad características de los programas recién establecidos. Más bien, se deberán seleccionar y enviar personas a escuelas forestales en otros países donde se disponga de curriculum y de instalaciones reconocidas. Se recomienda que los técnicos forestales sean entrenados en el país. La Escuela Nacional Forestal "Dennis Stammers Smith" en Jarabacoa, operada por la DGF deberá ser reabierta y se deberán matricular estudiantes para empezar un programa de capacitación forestal técnico de dos años. Esto deberá ser una prioridad y se deberá tomar a acción correspondiente para producir graduandos cuanto antes posible ya que no se podrá implementar un programa forestal ampliado sin el concurso de personas capacitadas. También es importante que los silvicultores profesionales que hayan recibido capacitación durante un período de cuatro años comiencen lo antes posible a fin de suministrar personal al sistema forestal nacional.

Es conveniente ofrecer capacitación a nivel de post grado a personas seleccionadas en la organización de la DGF. La terminación de un programa a nivel de post grado que haga énfasis en las áreas de administración, economía y ordenamiento forestal ayudaría a aquellos responsables de la administración de la organización y de llevar a cabo sus numerosas funciones.

Una vez sea implementado un programa forestal ampliado y se haya completado el personal, se sugiere el establecimiento de un programa de educación continuo para los empleados forestales a nivel técnico y profesional. Dicho programa deberá incluir cursillos anuales y talleres haciendo hincapié en las preocupaciones, prácticas y temas forestales. Nuevas técnicas en métodos de inventario, control de incendios, enfermedades y problemas de insectos, etc., serían temas adecuados aunque también existen muchos otros. La programación y conducción de estas sesiones sería la responsabilidad de la DGF. Si se estableciera una sociedad forestal profesional en el país en el futuro, se podría esperar la asistencia en el área de la programación y conducción de actividades educativas continuas.

LITERATURA CITADA

Anonymous. n.d. Forest Management Plan for the Dominican Republic US-AID, Santo Domingo, Dominican Republic.

Anonymous, 1982. Política de Ordenamiento Ambiental del Recurso Forestal. Secretariado Técnico de la Presidencia, Departamento de Planificación Ambiental.

Comisión Nacional de Política Energética, 1983. Personal Communication. Comercio Exterior, 1983. Anuario 1977-1981.

Comisión Nacional Técnica Forestal, 1982. Pautas para el Establecimiento del Plan de Ordenamiento Forestal Nacional, Noviembre.

CRIES, 1980. Land Cover/Use Inventor y for the Dominican Republic Through Visual Interpretation of LANDSAT Imagery. Michigan State University, US-AID.

Dirección Nacional de Parques, 1956. Ley No.4389, que crea una reserva forestal con fines científicos y de protección a la naturaleza, denominado parque nacional "Armando Bermúdez", República Dominicana.

Dirección Nacional de Parques, 1959. Ley No.5066, que crea una reserva forestal para preservar las cabezas de los Ríos Yaque del Sur, San Juan y Mijo, y el denominado parque nacional "José del Carmen Rodríguez", República Dominicana.

Evans, J. 1982. Plantation Forestry in the Tropics. Clarendon Press, Oxford University, England.

FAO, 1963. World Forest Inventory, Rome.

FAO, 1973. Inventario y Fomento de los Recursos Forestales, República Dominicana, FOSF/DO 8, Informe Técnico 3, Rome.

FAO, 1981. Los Recursos Forestales de la América Tropical, UN 32/6. 1301 78 04, Informe Técnico 1, Rome.

Hartshorn, G.,; G. Antonini; R. DuBois; D. Harcharik; S. Heckadon; H. Newton; C. Quesada; Shores; y G. Stables, 1981. Country Environmental Profile. A field study AID/SOD/PDC - C - 024

INAPA, 1980. Projected Population Served with Potable Water and Sewage Systems in the Dominican Republic. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados.

International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources 1975. 1975 United Nations Lists of National Parks and Equivalent Reserves, UNESCO.

Jennings, P. y B.A. Ferreiras, 1979. Recursos Energéticos de Bosques Secos en la República Dominicana. Instituto Superior de Agricultura, Santiago, República Dominicana.

Kemph, G.S., 1983. Agricultural Zonification. US/AID mimeo.

Morell, M. 1980. Parques Nacionales en la República Dominicana. Dirección Nacional de Parques.

OAS, 1967. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana: Estudio para su Desarrollo y Planificación. OAS, Washington.

Oficina Nacional de Estadística, 1980. República Dominicana en Cifras, 1980. Vol. IX.

Oficina Nacional de Estadística, 1983. Boletín Trimestral de Estadística, 1983 No.1.

ONAPLAN, 1978. Plandes, 1973-1978. Sector Forestal. Capítulo V. República Dominicana.

Rodríguez, R. 1980. Tipos de Uso por Cuencas Hidrográficas y Criterios para Tratamiento. Dirección General Forestal, República Dominicana.

Russo, I.; R. Rodríguez; y G. Basilis, 1982. Hacia una Política de Desarrollo y Conservación Forestal. Dirección General Forestal.

Swedforest Consulting, AB 1982. Plan de Manejo Forestal de la Sub-área Celestina.

U.S. Forest Service, 1980. A Recommended Renewable Resources Program, 1980 Update. Washington, D.C.

Weaver, P., 1979. Agri-Silviculture in Tropical America. *Una sylva* 31 (126): 2-12.

Whitmore, J. L., 1983. Programa de Reforestación. US-AID, Washington y Dirección Forestal, República Dominicana.

APENDICE A

Beneficios y Costos

Los beneficios de alcanzar los objetivos económicos de forestación a nivel nacional son directos, a través de la producción de recursos forestales, e indirectos, a través de la generación de empleo e ingreso. A continuación se enumeran las principales categorías de beneficios:

1. Producción de Madera

Los productos para consumo doméstico y exportación (v.g. madera, pulpa de madera, muebles de madera, etc) redundarán en beneficios directos. A fin de captar los mayores beneficios de empleo, se deberán utilizar procesos de uso intensivo de obra de mano mientras los mismos sean competitivos con la madera importada. Para fines de exportación, se deberán cultivar especies de alto valor respecto de las cuales la República Dominicana tiene una ventaja en términos de competencia.

2. Protección de las Cuencas Hidrográficas y de los Suelos.

La protección de la futura fertilidad del suelo mediante programas forestales deberá ejercer beneficios tanto para la producción agrícola como para la producción forestal. Las prácticas encaminadas al logro de los objetivos forestales reducirán también la sedimentación de los embalses y de los canales de riego. Otros beneficios adicionales incluirían el suministro de agua más limpia y la estabilización de flujos de agua. Los efectos de un programa de esta naturaleza deberán reflejarse tanto en los indicadores de fertilidad agrícola como forestal y podrían ser detectados mediante la cuantificación de estos índices en términos de tiempo en lo que respecta a las áreas de estudio.

3. Producción Energética.

La producción de leña y carbón constituye un beneficio directo. Su valor puede ser medido por los precios del mercado correspondientes a estos productos o por los gastos no incurridos respecto de costosas importaciones de energía.

Un beneficio secundario lo constituye la protección de áreas destinadas a la producción maderera contra el forraje de leña y carbón.

4. Pastoreo

El pastoreo controlado en terrenos destinados a bosques nacionales beneficios directos que generalmente son evaluados de acuerdo a las unidades de animales por mes.

5. Mejoramiento de la Calidad Ambiental

La influencia que ejercen los bosques en el medio ambiente es comúnmente muy beneficiosa. Los

mismos ejercen un efecto moderador de la temperatura, aumenta la capacidad de absorción de agua del micro-ambiente estabilizando consiguiente escurrimiento del agua, aumenta el habitat para la vida silvestre, y proporciona un incremento en la capacidad del ambiente para asimilar la contaminación.

6. Generación de Ingreso

Si la producción de trozas y la madera destinada a la generación de energía no desplazan actividades económicas generadoras de mayores ingresos, esta producción deberá dar por resultado el incremento del ingreso nacional. Los impactos o el bienestar nacional variarán dependiendo de cómo se distribuye este ingreso adicional. Las políticas gubernamentales pueden tener un considerable impacto sobre la distribución del ingreso.

Los costos de lograr los objetivos de forestación nacional son también directos, en actividades que deberán ser emprendidas para la producción de recursos forestales, e indirectos, en términos de las oportunidades precedentes debido a que la tierra, la obra de mano y el capital son empleados en actividades forestales.

1. Costos de Planificación y Administración de Terrenos Públicos Forestales y Operaciones de Manejo

Estos costos consistirán en los costos de protección, los costos de administración anual y los costos de cosecha de productos. Los registros disponibles procedentes de la DGF deberán ser consultados para recabar datos destinados a la recopilación de dichos costos, por lo menos para el período desde 1962 cuando se estableció la organización.

2. Costos de Reforestación

- Costo de información en torno a especies adecuadas para plantar bajo determinadas condiciones ambientales y de mercado.

- Costos incurridos en la identificación y selección de sitios apropiados para fines de reforestación o deforestación.

- Costos de semillas y plántulas de vivero ya sean importadas o producidas en un vivero construido en el país (si se ha de construir y mantener un vivero, entonces todos los costos correspondientes a esta instalación habrán de ser incluidos).

- Costos de preparación de los sitios seleccionados para plantación (o siembra de semillas).

- Costos de transportación incurridos en el transporte de semillas o plántulas de vivero a las áreas seleccionadas para fines de plantación o siembra.

- Costos de siembra y plantación (incluyendo costos de obra de mano, equipo, manejo y capital).

- Costos de protección a las áreas recientemente regeneradas contra peligros (v.g., insectos, enfermedades, incendios y transgresiones).
- Costos de re-sembrar o re-plantar donde el nivel de existencias plenas está por debajo del nivel económico mínimo.
- Costos de desyerbe y desmonte de las plantaciones.
- Costos de raleos no comerciales de las plantaciones.

3. El Costo de Oportunidad de Dedicar Tierras a la Producción Forestal

Este costo expresa los valores precedentes usando el sitio para la producción forestal, haciendo consiguientemente que el lugar no esté disponible para otros usos tales como actividades agrícolas.

4. Costos Asociados con la Rehabilitación de la Industria de Productos Madereros

La construcción de aserraderos probablemente será con capital privado, pero existe la posibilidad de que el Gobierno Dominicano tenga que asumir un considerable costo a fin de atraer la inversión al sector forestal. Es muy posible que la mayor parte de estos costos involucren la rehabilitación y expansión de infraestructura (v.g. carreteras, energía eléctrica, etc.).

5. Costos Relativos a la Incertidumbre de los Mercados Internacionales

Si el programa forestal da lugar a la producción de madera dura de buena calidad destinada a los mercados internacionales, se deberá reconocer que estos mercados de productos externos tienden a ser altamente inciertos debido a la competencia con otros países exportadores del mismo producto y a la tendencia de una sobreproducción en dichos mercados, lo que tiene el impacto de bajar de manera radical el precio del producto. La reacción de los países exportadores es a menudo de aumentar los niveles de producción a medida que el precio del producto registra un descenso en el mercado internacional.

Estas fluctuaciones en los mercados internacionales tienden a hacer que el nivel de incertidumbre sea elevado y que aumenten los costos como resultado de este proceso.

6. Educación y Capacitación

Los costos de educar profesionales forestales y de capacitar técnicos en esta área serán elevados en las etapas iniciales del desarrollo de un sistema forestal nacional.

DADA en la Sala de Sesiones del Senado, Palacio del Congreso Nacional, en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana, a los catorce días del mes de noviembre del año mil novecientos ochenta y cuatro; año 141^o de la Independencia y 122^o de la Restauración.

Noel Suberví Espinosa
Presidente

José Antonio Constanzo Santana
Secretario

Luis E. Minier Aliés
Secretario

DADA en la Sala de Sesiones de la Cámara de Diputados, Palacio del Congreso Nacional, en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana, a los once días del mes de diciembre del año mil novecientos ochenta y cuatro; año 141^o de la Independencia y 122^o de la Restauración.

Hugo Tolentino Dipp
Presidente

Tony Raful Tejada
Secretario

Abraham Watts
Secretario Ad-Hoc

SALVADOR JORGE BLANCO
Presidente de la República Dominicana

En ejercicio de las atribuciones que me confiere el Artículo 55 de la Constitución de la República;

PROMULGO la presente Resolución y mando que sea publicada en la Gaceta Oficial, para su conocimiento y cumplimiento.

DADA en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana, a los ocho (8) días del mes de enero del mil novecientos ochenta y cinco; año 141^o de la Independencia y 122^o de la Restauración.

SALVADOR JORGE BLANCO