

# **RECURSOS FORESTALES EN PANAMA**

3.1	PERFIL GENERAL DEL PAÍS.....	2
3.1.1	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	2
3.1.2	ASPECTOS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS.....	12
3.1.3	ASPECTOS INSTITUCIONALES, LEGALES Y DE GESTIÓN.....	26
3.2	ESTUDIOS DE CASOS.....	34
3.2.1	DISTRITO DE DONOSO.....	34
3.2.2	PROVINCIA DE DARIÉN.....	43
3.3	LAS CUENTAS DE RECURSOS FORESTALES.....	54
3.4	RESULTADOS.....	57
3.4.1	TÉRMINOS FÍSICOS.....	57
3.4.2	PROVINCIA DE DARIEN.....	57
3.4.3	DISTRITO DE DONOSO.....	63
3.4.4	REPÚBLICA DE PANAMÁ.....	64
3.4.5	MÉTODOS DE VALORACIÓN.....	73
3.4.6	TÉRMINOS MONETARIOS.....	75
3.5	COMENTARIOS FINALES.....	82
	<b>ANEXO 1.....</b>	<b>94</b>
	<b>ANEXO 2.....</b>	<b>98</b>
	<b>ANEXO 3.....</b>	<b>99</b>
	<b>ANEXO 4.....</b>	<b>100</b>
	<b>ANEXO 5.....</b>	<b>101</b>
	<b>ANEXO 6.....</b>	<b>102</b>
	<b>ANEXO 7.....</b>	<b>105</b>
	<b>ANEXO 8.....</b>	<b>109</b>
	<b>ANEXO 9.....</b>	<b>118</b>

### 3.1 PERFIL GENERAL DEL PAÍS.

Los recursos forestales<sup>1</sup>, ofrecen una serie de productos y beneficios que no han sido comprendidos por la comunidad en todas sus dimensiones. Por lo tanto, no se les presta la atención necesaria para lograr un uso adecuado e incorporarlo en forma efectiva al proceso de desarrollo nacional. Estos recursos, aunque abundantes, están sujetos a fuertes presiones que los están llevando a su deterioro y destrucción total. Las tierras reclamadas para el desarrollo nacional, a través de programas de colonización dirigida o espontánea, lleva a un proceso que se realiza sin los controles necesarios para que se utilicen los suelos de acuerdo a su vocación. En consecuencia, existe un desplazamiento de población hacia zonas boscosas que se encarga de eliminar la vegetación y sus recursos; observándose como resultado comunidades igualmente o más pobres que las áreas de procedencia.

De acuerdo a la información y estudios existentes a la fecha, la disminución de la cobertura boscosa entre 1992 y el año 2000 se estima en 3,306 km<sup>2</sup>; la superficie recuperada con plantaciones, en el mismo periodo se estima en 467 km<sup>2</sup>, de donde se desprende que la deforestación es de 3,773 km<sup>2</sup> en el periodo<sup>2</sup>.

Para lograr una integración real de los recursos forestales al desarrollo del país, es necesario comenzar por comprender el papel que éstos juegan y la situación en que se encuentran.

Utilizando el sistema de clasificación de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, alrededor del 75% de los suelos de Panamá, por sus condiciones naturales de topografía, suelo y clima, debería estar destinado preferentemente a actividades forestales, y sólo el 25% corresponde a suelos de aptitud agropecuaria. Sin embargo, en la actualidad, aproximadamente el 39% de las tierras en todo el país se destinan a uso agropecuario, sobrepasando la capacidad potencial de los suelos.

#### 3.1.1 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

##### 3.1.1.1 ANTECEDENTES GENERALES.

Desde el punto de vista del desarrollo económico, se evidencia una creciente influencia recíproca entre los recursos forestales y la actividad económica. Paralelamente, este crecimiento origina cada vez más un marcado deterioro de la base ecológica que empieza a incidir de manera negativa, tanto en las opciones de desarrollo sostenible como en la calidad del ambiente.

De acuerdo a las últimas cifras censales, Panamá tiene aproximadamente tres millones de habitantes. De ese total, según el CEASPA<sup>3</sup>, un 14% vive en la pobreza, esta pobreza representa el 70% de la población de las áreas rurales y 95% en las áreas indígenas. Si se

---

<sup>1</sup> Se entenderá por recurso forestal los bosques y todo lo que en ellos se encuentra.

<sup>2</sup> Proyecto SIF-ANAM/OIMT-2000

<sup>3</sup> Centro de Estudios y Acción Social Panameño

revisa el mapa de pobreza preparado por el MIPPE<sup>4</sup> (1997), se observa que aquellas áreas de mayor pobreza coinciden con zonas donde los recursos naturales han sido destruidos (Veraguas, Herrera, Los Santos y oriente de Chiriquí). Pudiera darse un círculo vicioso donde la pobreza lleva a la destrucción de los recursos naturales y esta destrucción lleva a las comunidades a ser más pobres.

El valor de los recursos forestales debe medirse en función de los beneficios y los servicios que estos prestan. Aunque se conoce cuáles son estos beneficios y servicios, en ocasiones resulta difícil asignarles un valor económico a algunos de ellos. Algunos de los beneficios directos e indirectos que se obtiene del bosque son: madera (de uso comercial o artesanal), leña, agua potable, agua de riego, recursos no maderables (bambúes, lianas, semillas, hojas y otros), alimentos (miel, frutas, hongos, fauna y otros), bioprospección, turismo (ecológico y científico) y recursos genéticos. Por otro lado, algunos de los servicios que presta el bosque son: fijación de CO<sub>2</sub>, remueve contaminantes del aire, participa en el ciclo de nutrientes, regula el caudal de las fuentes de agua, mantiene la biodiversidad, genera y conserva el suelo, modera el clima, provee hábitat para fauna, modera el microclima y contribuye a la belleza escénica.

En cuanto a los bosques en general, estos tienen un potencial de madera en rollo de aproximadamente 2,100 m<sup>3</sup> anuales, en los 3,500. Km<sup>2</sup> de bosques productivos que existen en el país. Comparado con la producción promedio anual de madera en rollo para el periodo 1982 a 1998, que fue de 1,000 m<sup>3</sup>, se observa que existen posibilidades de abastecer el mercado nacional sin incurrir en la importación.

Las industrias de transformación primaria y secundaria de la madera son poco eficientes, de baja competitividad y no se encuentran integradas a las áreas de los bosques producción de donde se extrae la madera que sirve como materia prima. La industria de transformación de la madera se localiza en los alrededores de la ciudad de Panamá, mientras que los bosques donde se extrae la madera se encuentran en Darién. De acuerdo con informes de ANAM, existen 31 aserraderos, 2 plantas de contrachapado y 361 talleres de ebanistería; que junto con las actividades de extracción se estima que generan más 5,500 empleos.

El abastecimiento de leña para gran parte de la población rural (estimado en 7,400 m<sup>3</sup> de madera al año), es uno de los beneficios que se valora muy poco. Sin embargo, éste volumen de madera equivale a más de 20 millones de Balboas de importaciones de productos derivados del petróleo.

Según antecedentes extraídos del último Censo de Población y Vivienda, el consumo de leña en los hogares registra los porcentajes más elevados en el conjunto de las comarcas y en las provincias de Veraguas, Darién y Coclé. Así, el porcentaje de hogares que consume leña sobre el total de hogares alcanzaba, en esas áreas, al 93%, 52.5%, 50.8% y 40.2%, respectivamente.

---

<sup>4</sup> MIPPE: Ministerio de Planificación y Política Económica. Actualmente es el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

### 3.1.1.2 DEPENDENCIA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Existen otros sectores de la vida nacional, cuyas actividades dependen o están relacionadas con los aportes de beneficios y servicios que ofrecen los bosques. Entre estas actividades está el riego, el cual se ve beneficiado por la influencia del bosque en la recarga del acuífero y en la regulación del caudal de los ríos. La energía hidroeléctrica también se ve beneficiada por la acción de los bosques, ya que contribuyen con la disponibilidad de agua y la protección de los embalses contra la sedimentación.

La navegación es otra actividad que utiliza grandes cantidades de agua. En el caso del Canal de Panamá y áreas adyacentes los bosques son importantes para regular el suministro de agua requerido. Además, los bosques aportan cuantiosos volúmenes de agua para consumo humano ya que los registros del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN) y del Ministerio de Salud indican un consumo diario de agua de aproximadamente 10 millones de galones, en los acueductos rurales y urbanos.

Los bosques contribuyen con la actividad pesquera panameña, en forma significativa; ya que la mayoría de las especies utilizadas en la pesca comercial pasan su etapa juvenil en los bosques de mangle. Esta es una industria que genera aproximadamente 70 millones de Balboas al año. Además, existen 129 comunidades pesqueras de tipo artesanal en el país, con una flota de más de 3,800 embarcaciones.

El ecoturismo está llamado a convertirse en un importante motor del desarrollo nacional. Esta industria se basa en los recursos propios de los bosques: paisaje, flora y fauna. Entre las actividades ofrecidas por esta industria se tiene: observación de aves, mariposas; buceo; caminatas al aire libre y disfrute de paisajes naturales. El ecoturismo es un segmento del turismo que representa actualmente el 30% del total.

En lo que respecta a su aporte a la actividad económica, según cifras de Cuentas Nacionales elaboradas por la Contraloría, el PIB de la silvicultura fue de 28.5 millones de balboas en el año 2002 (a precios de 1996), aproximadamente el 0.3% del PIB total. Sin embargo, esta baja participación en el PIB no revela su importancia como actividad desarrollada en áreas rurales y su impacto en la economía, como generador de materia prima para las industrias de la madera y de servicios del bosque, como se ha indicado anteriormente.

La materia prima que abastece a la industria de la madera procede principalmente de los bosques naturales. Las principales especies forestales del bosque nativo que abastecen la industria son: cativo, cedro amargo, cedro espino, cabimo, espavé, roble, bálsamo y bateo.

En relación a los manglares y dada su importancia, en la actualidad se ejecuta un nuevo proyecto de manglares con la OIMT en las áreas de Chame y Azuero con la finalidad de lograr el manejo sostenible del manglar en estos dos sitios.

### 3.1.1.3 EXISTENCIA DE BOSQUES DE PRODUCCIÓN

De acuerdo con la Ley Forestal, los bosques de producción son aquellos que pueden ser aprovechados en forma masiva, con rendimientos sostenidos de productos forestales de valor comercial. Estos bosques se localizan en terrenos de inclinación moderada, donde las operaciones de extracción de manejo no causen serios problemas de desestabilización del terreno. En Panamá se estima en aproximadamente 3,500 Km<sup>2</sup>, la superficie de bosques de producción (ver Tabla 3.1). Estos bosques se localizan principalmente en las provincias de Darién y en la Vertiente del Caribe. En la provincia de Darién, con la mayor superficie, presenta 1,500 Km<sup>2</sup>. En la provincia de Panamá, principalmente en la cuenca del río Bayano, se localizan 600 Km<sup>2</sup>. En las provincias de Colón, Veraguas y Bocas del Toro se localizan los 1,400 Km<sup>2</sup> restantes. En la actualidad sólo 126.7 Km<sup>2</sup> están siendo objeto de aprovechamiento; lo que representa apenas el 3.6% de la superficie total del bosque de producción del país.

El aprovechamiento de los bosques de producción se realiza a través de permisos comunitarios que se otorgan a comunidades indígenas, concesiones forestales, permisos especiales y permisos de finca privada. La tabla 3.1 muestra un resumen de la superficie de bosques de producción por provincia.

TABLA 3.1. SUPERFICIE DE BOSQUE DE PRODUCCIÓN POR PROVINCIA

Provincia	Superficie en Km <sup>2</sup>	%
Darién	1,500	42.8
Panamá	600	17.2
Veraguas	600	17.2
Bocas del Toro	500	14.2
Colón	300	8.6
Total	3,500	100.0

Fuente: Análisis y estimaciones Estrategia Nacional del Ambiente, ANAM. 1998.

Los bosques de producción son principalmente bosques mixtos de tierras bajas, que presentan más de 100 especies de árboles por hectárea y más de 500 individuos. En estos bosques muy pocas especies son utilizadas en el mercado nacional (15 a 20 especies). En los bosques de producción, también se incluyen dos tipos de bosque de alta productividad y muy diferentes a los descritos anteriormente: los bosques de orey (*Camposperma panamensis*) y los bosques de cativo (*Prioria copaifera*).

Los bosques de orey son bosques casi homogéneos, donde predomina el orey mezclado con especies como bateo (*Carapa guianensis*), cerillo (*Symphonia globulifera*), sangrillo (*Pterocarpus officinalis*), palma matomba (*Raphia taedigera*), palma palmito (*Euterpe precatória*) y otras pocas especies. El bosque de orey se localiza principalmente en las planicies inundables de la provincia de Bocas del Toro: San san - Pond sack, terrenos vecinos a los márgenes de la Laguna de Chiriquí y en el sector del río Cañaverál (al éste de la Península Valiente). Estos bosques cubren una superficie de aproximadamente 400 Km<sup>2</sup> (proyecto SIF-ANAM/OIMT-2000). Para la utilización de estos bosques debe tenerse presente que son únicos, ya que sólo se encuentran en áreas muy limitadas en Nicaragua,

Costa Rica, Panamá y Colombia. Además, se conoce poco o nada sobre las posibilidades de su manejo.

Los bosques de cativo se desarrollan en terrenos de suelo aluvial, que se inundan periódicamente con agua dulce. Si bien es cierto que estos bosques se encuentran en diferentes zonas del país, la mayor superficie se localiza en las márgenes de los ríos Tuira y Chucunaque, en Darién. Estos bosques están formados por muy pocas especies, donde predomina el cativo. Esta especie ha sido la base de la industria del contra chapado durante varias décadas. En la actualidad, se estima existen aproximadamente 408.90 Km<sup>2</sup> entre cativales mixtos y homogéneos (proyecto SIF-ANAM/OIMT-2000).

Un problema por resolver es la cartografía y demarcación en el terreno de los bosques de producción, ya que actualmente no se tiene control sobre este patrimonio. En consecuencia, los vecinos de estos bosques utilizan los terrenos sin control de las autoridades administradoras, eliminando el bosque y transformando los terrenos en áreas productivas (agropecuaria). El resultado es la pérdida paulatina, año tras año, de estos recursos y del patrimonio forestal del Estado.

Desde una perspectiva regional, cabe señalar que el proceso de colonización de áreas boscosas con resultados de deforestación ha sido muy marcado en la provincia de Darién, cuyo cambio en la cobertura forestal alcanza a los 1,376 km<sup>2</sup> entre 1992 y 2000, que representa una tasa de 13.9% en el periodo. La deforestación también ha sido muy acentuada en las provincias de Panamá, la que registra 693 km<sup>2</sup> deforestados (12.2% en el periodo 1992-2000), y de Colón, con 238 km<sup>2</sup> de superficie deforestada (8.4% en el periodo 1992-2000). En contraste, las provincias de Chiriquí y Los Santos registran incrementos en la cobertura forestal, con aumentos en el mismo periodo de 15.4% y 31.8%, respectivamente.

#### **3.1.1.4 PROCESO DE DEFORESTACIÓN.**

La deforestación, entendida como la eliminación de la cubierta boscosa de un área, tiene sus inicios en Panamá desde la llegada de los primeros habitantes. La superficie de bosques ha fluctuado en el país con el transcurrir del tiempo. Con la llegada de los primeros habitantes (paleo indio) y la introducción de la agricultura, el bosque sufrió modificaciones que llevaron a su eliminación en algunas zonas. A la llegada de los españoles (10 mil años más tarde), los bosques habían desaparecido de las laderas de la Cordillera Central; y en las crónicas de la época se reporta que en el istmo existía un corredor de pastizales desde Darién hasta Chiriquí. Luego de 300 años de ocupación española, la población indígena mermó significativamente (por la introducción de nuevas enfermedades contra las cuales no tenían defensas naturales) y como resultado los bosques volvieron a cubrir buena parte de las laderas de la Cordillera Central. Hay que tener presente que con la llegada de los españoles se introduce la ganadería y el uso de nuevos pastos (exóticos) en el área, hecho que termina por reemplazar completamente los pastos nativos.

En tiempos recientes se observan nuevos cambios en la superficie boscosa, con tendencia a disminuir los bosques año tras año. Hoy, además de los bosques en la vertiente del Pacífico, se ha perdido parte de los bosques de la vertiente del Caribe, situación que no había ocurrido

antes. Por otro lado, el ecosistema de manglar que se había conservado, debido a las condiciones insalubres para los humanos y a lo difícil de realizar trabajos agrícolas en él, recientemente está siendo sujeto de fuertes presiones poniendo en riesgo su existencia.

La deforestación se aceleró después de 1850, con la construcción del ferrocarril de Panamá y luego por la construcción de canal de Panamá. Con las obras antes mencionadas hubo un aumento drástico de la población en las áreas de influencia de dichos proyectos, por migración, y con ello un aumento en la demanda de alimentos. Como resultado emerge nuevamente la actividad agrícola y ganadera, para dar respuesta a la creciente demanda de alimentos en la ciudad de Panamá. El desarrollo comercial aceleró el crecimiento demográfico. Además, las condiciones de vida mejoraron, por lo que se observa que el reclamo de nuevas tierras para incorporarlas a la producción de alimentos va en aumento desde entonces.

A principio de la década de 1940, con la Segunda Guerra Mundial, nuevamente se acelera la actividad comercial, en especial la de alimentos (carne y arroz). Ya para esta época los bosques de toda la vertiente del Pacífico, con excepción de los manglares, había casi desaparecido, manteniéndose los bosques en el Atlántico.

Durante los primeros años de la década del 70, se implementa un novedoso proyecto conocido como “La conquista del Atlántico”. Debido al crecimiento demográfico acelerado, especialmente en las zonas rurales, se busca la forma de incorporar nuevos territorios nacionales a la producción, ofreciendo oportunidad a los moradores de áreas donde no había disponibilidad de tierra. En esta época se mejoran las condiciones de vida en el área de Coclecito, posteriormente se mejoran las vías de comunicación terrestre desde Colón hacia Miguel de la Borda y la carretera a Darién (hasta Yaviza). El resultado después de 30 años ha sido el reemplazo de los ecosistemas naturales (bosques) por potreros para la ganadería extensiva. Durante esta misma época se introduce la cría de camarones en estanque, actividad que se ubica en las zonas de Albina. El éxito económico de esta actividad llevó a un rápido crecimiento durante la década de los años 80, reclamando más tierra para aumentar la superficie de tinajas y en algunos casos se ha hecho a expensas del manglar colindante con las albinas. En esta misma década se habilitan carreteras en la provincia de Bocas del Toro, comunicándola con el resto del país y estimulando las migraciones internas hacia los bosques bocatoreños.

Con la nueva propuesta de ampliación del Canal de Panamá (finales de la década del 90), nuevamente se ha acelerado la destrucción de bosques en la vertiente del Atlántico, con la finalidad de tener propiedad sobre la tierra y poder negociar con la Autoridad del Canal.

La tendencia es a seguir perdiendo los bosques que restan para convertirlos en potreros de poca productividad, por lo que se hace necesario fortalecer los programas de conservación existentes e idear nuevos programas que logren un mejor uso de los recursos naturales. La evolución de la cubierta boscosa, se presenta en la Tabla 3.2



TABLA 3.2. EVOLUCIÓN DE LA CUBIERTA BOSCOsa EN PANAMÁ.  
1947-2000

Año	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Porcentaje
1947	52,450.00	70
1970	40,816.00	53
1974	39,000.00	50
1992	36,951.60	49
2000	33,645.91	45

Fuente: Proyecto SIF-ANAM/OIMT-2000.

El mecanismo mediante el cual se produce la deforestación es similar a lo que ocurre en otras regiones del trópico americano. Familias campesinas de escasos recursos llegan a áreas boscosas, establecen sus viviendas y parcelas para producir lo que ellos llaman el gasto (agricultura de subsistencia), posteriormente llegan ganaderos y les compran las tierras, con lo que se inicia nuevamente el ciclo. Posteriormente, los ganaderos amplían sus fincas arrendando, a campesinos sin tierra, parcelas para producir su gasto.

El bajo nivel de ingresos, el aumento de población, la mala distribución de la tierra, la falta de empleos y la búsqueda de los requerimientos básicos, provocan que las familias campesinas busquen nuevas tierras para cultivar. Además, el sistema educativo del país (formal e informal) no ha logrado formar una conciencia en la comunidad que valore el recurso forestal en su justa medida. En este sentido existe una debilidad en cuanto al uso de tecnología adecuada. En Panamá existe poca investigación para generar o valorar nuevas técnicas que permitan mejores prácticas agropecuarias y forestales. La poca información disponible no llega a la mayor parte de los campesinos, por lo que persisten malas prácticas de uso y manejo del recurso forestal. La Tabla 3.3 muestra los lugares donde existe mayor pérdida y degradación del recurso forestal.

TABLA 3.3. PRINCIPALES ÁREAS DONDE EXISTE PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DEL RECURSO FORESTAL EN PANAMÁ

Provincia	Áreas
Darién	A lo largo de la carretera Panamericana desde Chepo hasta Yaviza. Reserva hidrológica del Filo del Tallo - reserva forestal Canglón. A lo largo de los ríos Chucunaque, Tuira, Sambú y sus afluentes. Altos de Chucunaque (Chatí, Mortí y Sucurtí), áreas de Garachiné y Jaqué.
Panamá Este	Cordillera de Majé, Cordillera de Tortí, áreas vecinas a Pasiga, Unión Tabaleña, Chimán y río Congo.
Colón	Portobelo, Nombre de Dios, Palenque, Cuango, Escobal, Cuipo, Guásimo, Miguel de la Borda, Coclé del Norte y Donoso.
Coclé	Coclesito, Parque Nacional General de Brigada Omar Torrijos Herrera, Sector norte de la provincia, Cero Gaital y Cero Cerrazuela.
Veraguas	Desde Calobévora hasta Guázaro y Veraguas del Norte.
Bocas del Toro	Chiriquí Grande, bosque protector de Palo Seco.
Azuero	Veraguas: reductos boscosos de Mariato, Torio y Arenas de Quebro. Los Santos: Cambutal, Pedregal, Cortezo, PN Cerro Hoya y La Tronosa. Herrera: El Torio, La Torre y La Pitaloza.
Comarca Kuna Yala	A lo largo del trecho del camino rural que desciende desde Nusagandí, en la serranía hasta la costa.

Provincia	Áreas
Chiriquí	Parque Nacional Volcán Barú y su zona de amortiguamiento.
Panamá Metro	Los parques nacionales: Camino de Cruces, Chagres y Soberanía (Aguas Claras y Unión Veraguense). Refugio de Vida Silvestre de Taboga y Urabá. Áreas de Chilibre, Alto Pedregal y Tocumen.

Fuente: Informe sobre la deforestación en Panamá. Análisis de las causas y alternativas para su control, INRENARE, 1993. Análisis y estimaciones ENA, 1998

### 3.1.1.5 REFORESTACIÓN, PROCESO Y LEGISLACIÓN.

La pérdida de los bosques y la creciente demanda de productos forestales, con el aumento de la población, ha llevado a la administración de los bosques a buscar alternativas para enfrentar el problema. En este sentido, ya desde mediados de los años 60 el Departamento Forestal pensaba en la reforestación, como una forma de compensar la destrucción de los bosques naturales. En algunos casos, como en la Laguna de la Yeguada, se utilizó la reforestación para evitar la sedimentación y pérdida de capacidad de embalse. Posteriormente, se definieron bosques de producción para ser utilizados por una cooperativa forestal local. En esa época existieron otros intentos gubernamentales, para impulsar la reforestación como respuesta a la deforestación y necesidades de productos forestales. Proyectos en los Valles de Cañaza, Alto Guarumo, Buenos Aires (Veraguas), Olá (Coclé) y en las provincias centrales, generaron experiencia en las comunidades locales.

El resultado después de 30 años fue lograr una superficie superior a las 100 Km<sup>2</sup> reforestada, principalmente con *Pinus caribaea*, entre gobierno e iniciativa privada. Tal vez de mayor valor haya sido la experiencia lograda, tanto a nivel de los técnicos como en las comunidades, al probarse que es posible desarrollar programas de reforestación a gran escala. Además, los avances técnicos en el país fueron significativos. En las décadas de los 70 y 80 existieron nuevos intentos gubernamentales de reforestación, a través del proyecto madeleña (en las provincias centrales) y el Proyecto Manejo de la Cuenca del Canal en la Cuenca del Canal de Panamá.

Una evaluación de todos los proyectos gubernamentales de reforestación hasta inicios de la década del 90 v/s el ritmo de destrucción de los bosques establece claramente un desbalance a favor de la pérdida de bosques naturales. Esto planteó la necesidad de desarrollar nuevas estrategias para hacer frente al problema.

Luego de evaluar los logros, se decidió que a través de la legislación se podría incentivar la participación de la inversión privada en la actividad de reforestación. Tal es el caso del establecimiento de la Ley 24 del 23 de noviembre de 1992, de incentivos a la reforestación. Esta Ley tiene como objetivo fomentar e incrementar el establecimiento y manejo de plantaciones forestales y de la industria forestal. Luego de 10 años, los resultados en superficie plantada por iniciativa privada, pueden calificarse como positivos; aún cuando la Ley haya presentado ciertas debilidades en su aplicación. Como se ha indicado, los resultados han sido positivos ya que a partir de su promulgación la iniciativa privada ha tomado un papel principal en el establecimiento de plantaciones; lo que se refleja en que

aproximadamente 349 km<sup>2</sup> han sido reforestados entre 1992-2001, asumiendo que el principal esfuerzo ha sido realizado por la iniciativa privada.

En cerca de 40 años de experiencia en reforestación, el país cuenta con aproximadamente 552 Km<sup>2</sup> de plantaciones, la mayoría establecidas en sitios que bien pueden definirse como bosques de producción, de acuerdo a la Ley Forestal vigente. En la actualidad existen más de 950 personas naturales o jurídicas, inscritas en el Registro Forestal de la ANAM, que se encuentran desarrollando proyectos de reforestación. Según evaluaciones de las plantaciones, realizadas por la ANAM, más del 80% de las plantaciones establecidas por iniciativa privada reciben manejo. No ocurre lo mismo con las plantaciones establecidas por los programas gubernamentales, ya que si bien existe manejo, éste técnicamente no es el más adecuado.

Las especies más utilizadas en los programas de reforestación, en la actualidad, son, en su orden de superficie plantada: teca (*Tectona grandis*) con 144 Km<sup>2</sup>, pinus caribe (*Pinus caribaea*) con 105 Km<sup>2</sup>, caoba africana (*Khaya senegalensis*) con 51 Km<sup>2</sup>. Otras especies utilizadas en menor proporción son: roble sabanero (*Tabebuia rosea*), laurel (*Cordia alliodora*) cedro espino (antes llamado *Bombacopsis quinata* y de nombre científico actual *Pachira quinata*), entre otras.

### 3.1.1.6 FUTURO DE LA LEY FORESTAL Y LA REFORESTACIÓN.

Los resultados en superficie reforestada (más de 349 Km<sup>2</sup> en casi 10 años), obtenidos con la implementación de la Ley de incentivos, es alentadora ya que supera en mucho los logros de los programas de reforestación llevados por el gobierno (aproximadamente 110.4 Km<sup>2</sup> en casi 30 años). El nivel técnico del personal experimentado y las especies a utilizar se han incrementado significativamente, lo cual resulta prometedor si se tiene presente la superficie de terrenos de vocación forestal mal utilizados en la actualidad.

Buena parte de las 719.88 Km<sup>2</sup> de bosque secundario y las más de 11,000 Km<sup>2</sup> en rastrojo se constituyen en áreas con un gran potencial para desarrollar programas de reforestación y de enriquecimiento con especies valiosas. La Tabla 3.4 presenta la evolución de la superficie reforestada durante la década de 1992-2003, por provincia.

TABLA 3.4. SUPERFICIE REFORESTADA EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ,  
POR PROVINCIA  
(Kilómetros<sup>2</sup>)

Provincia	Años													Total
	Antes 1992	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
Bocas del Toro	-	0.3	0.1	1.2	1.0	0.5	0.3	1.3	2.9	0.5	0.8	1.0	12.0	21.8
Coclé	15.0	0.9	4.0	1.4	3.8	6.5	4.5	2.3	2.7	2.0	2.9	4.2	0.3	50.5
Colón	2.1	1.6	0.9	1.2	3.0	4.3	7.3	8.1	2.3	5.1	11.0	8.0	2.4	57.3
Chiriquí	5.3	6.2	5.5	4.3	13.0	5.8	3.0	4.6	14.0	5.8	2.1	2.3	6.8	78.7
Darién	0.2	2.0	2.5	1.9	3.6	2.5	3.0	3.0	1.6	1.3	0.9	6.8	3.0	32.3
Herrera	3.0	0.4	0.3	0.3	1.1	2.9	0.5	0.6	0.3	1.7	1.9	0.7	0.3	14.1
Los Santos	0.2	0.3	1.0	1.4	2.3	3.3	2.0	2.0	0.6	0.9	0.4	0.0	0.3	14.7
Panamá	8.6	2.4	3.6	9.1	15.0	16.0	20.0	9.7	11.0	16.0	16.0	27.0	6.7	161.1
Veraguas	76.0	0.2	3.0	2.6	5.0	12.0	2.9	0.6	0.4	5.8	1.9	6.8	4.2	121.4
<b>Total</b>	<b>110.4</b>	<b>14.0</b>	<b>21.0</b>	<b>23.0</b>	<b>48.0</b>	<b>53.0</b>	<b>44.0</b>	<b>32.0</b>	<b>36.0</b>	<b>39.0</b>	<b>39.0</b>	<b>56.8</b>	<b>36.0</b>	<b>552.2</b>

Fuente: Registrado en el Servicio Nacional de Desarrollo y Administración Forestal – ANAM. 2004, Panamá.

Las más de 349 Km<sup>2</sup> de plantaciones ofrecen cierta seguridad en el abastecimiento de madera en el futuro y se presentan como una posibilidad de exportar parte del producto. Sin embargo, la Ley de incentivos tiene una vigencia definida de 25 años finalizando en el año 2019 y requiere ajustes para su correcta implementación. Con la implementación de la Ley de Reforma Tributaria, habrá que considerar nuevos ajustes a los incentivos a la reforestación, para evitar los efectos sobre el objetivo perseguido con la Ley de Incentivos Forestales.

La reforestación es una respuesta a la población de áreas rurales marginadas, donde los suelos y condiciones climáticas ofrecen potencial para la actividad. La reforestación requiere numerosa mano de obra en los primeros años de establecimiento de la plantación, creando fuente de empleo. Debido a que generalmente las zonas a reforestar coinciden con aquellas áreas rurales pobres, donde existen muy pocas oportunidades de empleo, la actividad forestal se constituye en respuesta social y económica de las comunidades involucradas.

En síntesis, la reforestación es una actividad prometedora, que ofrece beneficios en lo social, económico y ecológico. Se prevé que en Panamá, esta actividad se incremente en el futuro y se constituya en parte importante del Producto Interno Bruto y se refleje en las Cuentas Nacionales.

### 3.1.1.7 RETOS QUE ENFRENTA LA REFORESTACIÓN.

La reforestación como industria requiere ciertos ajustes, para lograr resultados óptimos. Algunos de estos ajustes se mencionan a continuación:

- La reforestación adolece de programas financieros, de la banca local, que se ajusten a las características de las actividades que se desarrollan.

- El mercado no es el más adecuado y beneficioso para los reforestadores, dado que sólo se comercializa diámetros superiores a 15 cm.
- No existen posibilidades reales de mercadear productos intermedios (raleo), por lo que el ciclo de la actividad resulta largo para recuperar la inversión (más de 25 años de espera).
- No se dispone de suficiente mano de obra especializada y de profesionales en el tema forestal en la cantidad necesaria. Solo existen dos programas para la formación de ingenieros forestales en el país (Universidad de Panamá y Universidad de La Paz).
- La investigación para la adaptación de especies exóticas y la utilización de especies nativas es casi nula.
- La Ley de Incentivos para la Reforestación es dirigida a aquellos empresarios y empresas que presentan declaración fiscal relativamente alta. No existe un programa de incentivos para los pequeños reforestadores.
- La ley de incentivos fiscales recibió una modificación en cuanto a los incentivos fiscales y los mismos fueron eliminados.
- La supervisión del Estado, de los programas de reforestación que se benefician de la Ley de Incentivos, es limitada.
- Es necesario revisar y ajustar la Ley de Incentivos para la Reforestación y adecuarla a las nuevas disposiciones legales, así como la Ley de reforma tributaria.

### **3.1.2 ASPECTOS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS.**

El Recurso Forestal, no sólo se centra en la obtención de madera, sino que tiene múltiples funciones que van desde la regulación del caudal hídrico hasta la captura de  $CO_2$ . A continuación se muestra algunas de estas funciones

#### **3.1.2.1 EXISTENCIA DE BOSQUES DE PROTECCIÓN Y ESPECIALES.**

De acuerdo con la Ley Forestal, existen dos categorías de bosques que están relacionadas con la protección de los recursos: los bosques de protección y los especiales. Los bosques de protección son aquellos que cumplen funciones reguladoras y protectoras de procesos ecológicos esenciales. Por otro lado, los bosques especiales son aquellos dedicados a preservar áreas de orden científico, educativo, histórico, turístico, recreativo y otros sitios de interés y utilidad pública.

Los bosques de protección son importantes para la regulación de los caudales de fuentes de agua (ríos), para estabilizar los suelos de ladera y evitar las avenidas extremas y los consecuentes daños por inundaciones. Los bosques de protección abarcan una superficie aproximada de 19,000 Km<sup>2</sup> y se localizan principalmente en las partes altas de las cordilleras del país (Cordillera Central, Cordillera de San Blas, Serranía de Darién, Serranía de Pirre y Serranía del Sapo). Los bosques de protección y los especiales forman un mismo complejo, ya que la mayoría de los primeros se encuentran dentro de las áreas protegidas.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) abarca una superficie de 24,541.25 Km<sup>2</sup>, incluyendo diferentes categorías, lo que representa el 32.5% de la superficie total del país

(proyecto SIF-ANAM/OIMT-2000). Hay que recordar que no todas las tierras, que por definición deben ser consideradas bosques de protección, se encuentran dentro del SINAP.

En el caso de las reservas forestales, definidas por la Resolución N° JD - 09 - 94 "áreas de uso múltiple en donde el manejo adecuado conlleva el aprovechamiento racional programado de los recursos forestales contenidos", ocupan una superficie de 3,464.14 Km<sup>2</sup> y se constituyen en una alternativa valiosa para conservar los bosques naturales. Es importante anotar aquí, la existencia de las reservas privadas, una modalidad que actualmente está siendo promovida por la ANAM.

TABLA 3.5 SUPERFICIE DE ÁREAS PROTEGIDAS POR CATEGORÍA DE MANEJO

Categoría de manejo	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Porcentaje
Parques nacionales	14,433.94	57.7
Reservas forestales	3,464.14	13.8
Bosques protectores	3,369.59	13.5
Humedales	1195.25	6.7
Áreas silvestres	1,000	4.0
Refugios de vida silvestre	391.65	1.6
Corredor biológico	312.75	1.2
Reserva hidrológicas	261.22	1.0
Monumentos naturales	57.39	0.2
Zonas de protección hídrica	25.20	0.1
Áreas de uso múltiple	20	0.08
Paisaje protegido	6.05	0.02
Áreas recreativas	4.08	0.02
Total	24,541.25	100

Fuente: Dirección Nacional de Patrimonio Natural, ANAM. 2003.

Nota: En 2005 el número de áreas es de 65 y cubren 26,000.18 km<sup>2</sup>

Muchos de los terrenos que la Ley Forestal define como bosques especiales, forman parte del SINAP. Sin embargo, los manglares, que por su función ecológica y utilidad deben ser considerados bosques especiales, en algunos casos no son protegidos. Los manglares son bosques que se desarrollan en áreas costeras, donde el flujo y reflujo de las mareas marinas influye en la salinidad del agua del suelo. Generalmente estos bosques se desarrollan en áreas abrigadas (desembocadura de los ríos y estuarios), resguardados de la fuerza mecánica del oleaje. Los manglares crecen en suelos fangosos, ricos en sales. Estos bosques cumplen una serie de tareas que se traducen en beneficios y servicios: protegen la costa contra la erosión hídrica y eólica, criadero para numerosas especies comerciales (refugio y alimento) y hábitat de vida silvestre local y migratoria (aves).

El componente biológico es particular, en el caso de la vegetación, debido especialmente a los cambios diarios en la salinidad del agua que baña los suelos. La vegetación ha desarrollado estructuras especiales para la respiración de las raíces y compensar los excesos de salinidad. Entre las especies de plantas típicas de este ecosistema se encuentran: *Rhizophora mangle*, *R. Racemosa*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, *Pelliceria rhizophora*, *Avicennia germinas* y *A. bicolor*. El dosel de los bosques de mangle, en condiciones naturales, alcanza altura promedio de 30 m.

En Panamá existe una superficie aproximada de 1,744.35 Km<sup>2</sup> de mangle, distribuidas entre la costa Pacífica y Atlántica. La mayor superficie de mangle se localiza en la costa Pacífica, con 1,660 Km<sup>2</sup> distribuidas de la siguiente manera: Golfo de Chiriquí (446), Golfo de San Miguel (460), Bahía de Panamá (262), Golfo Montijo (235), Bahía de Parita (115) y el resto distribuido en pequeñas superficies en isla de Coiba, Península de Azuero, Bahía de Chame, archipiélago de La Perlas y otros. En la costa Atlántica existen aproximadamente 59 Km<sup>2</sup>, distribuidas en Bocas del Toro (28.85), Costa Arriba de Colón (13), Golfo de San Blas (7.79) y Masargandí - punta Escocés (9.05).

### **3.1.2.2 RIQUEZA BIOLÓGICA.**

La riqueza biológica está constituida por la diversidad y variabilidad de los seres vivos que habitan el planeta. Dicha diversidad debe ser considerada en tres niveles:

- La diversidad de ecosistemas incluye la variedad de áreas con características físicas propias y los organismos que en ella habitan.
- La diversidad de especies es el atributo más frecuentemente utilizado y conocido. Este nivel de diversidad incluye la variedad de especies de seres vivos, que habitan un área determinada.
- La diversidad genética se refiere a las diferencias en la estructura genética de los individuos de una misma especie.

#### **3.1.2.2.1 DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS.**

Considerando los ecosistemas como áreas con características singulares, incluyendo los organismos que allí viven, se concluye que mientras más variaciones de clima y suelo existan, mayor diversidad de ecosistemas habrá. Panamá, aunque es un país de poca superficie, presenta una gran diversidad de ecosistemas debido a que la distribución de las lluvias y los suelos no son homogéneos. En adición, siendo un país montañoso con diferencias altitudinales de hasta 3,400 m, es de esperar la diversidad de ecosistemas que se tiene.

La clasificación de los diferentes tipos de ecosistemas, tan importante para el entendimiento de su estructura y funcionamiento, presenta dificultades. Las dificultades más importantes se deben a que no existe un método estándar para su clasificación, lo que a su vez dificulta las comparaciones entre ecosistemas de regiones distintas. En Panamá, cuando se trata de clasificar ecosistemas, tradicionalmente se ha empleado el método de Zonas de Vida. Sin embargo, este método describe las condiciones de un área en función de la biotemperatura y la precipitación, estableciendo grandes categorías (zonas de vida) que no incluyen la variante suelo. Como el mismo método plantea, es necesario describir las asociaciones vegetales dentro de las diferentes zonas de vida, para tener una mejor aproximación (categoría de menor jerarquía). Por otro lado, las zonas de vida indican el tipo de paisaje (vegetación) que debiese existir en un área determinada, de no existir influencia humana.

Recientemente, se ha realizado un nuevo intento por describir y clasificar la vegetación que existe en Panamá. El Mapa de Vegetación de Panamá, elaborado por el Proyecto Corredor Biológico del Atlántico Panameño, bajo la responsabilidad de ANAM, es el intento más reciente de clasificar y cartografiar los diferentes tipos de vegetación en el país. Estos dos trabajos, Zonas de Vida de Panamá y Mapa de Vegetación de Panamá, se complementan ya que las últimas son categorías de menor jerarquía que las primeras. Falta entonces definir los diferentes tipos de vegetación en cada zona de vida y describirlos, para establecer entonces las unidades cartográficas de los ecosistemas terrestres en el país.

En el estudio realizado por Tosí (1971), basado en el método de zonas de vida, se identificaron 12 categorías de las 36 que plantea el modelo universal. Esto se debe a la diversidad introducida por las diferencias altitudinales principalmente (tierras bajas a nivel del mar y altas montañas a más de 3,000 msnm). Las categorías identificadas son: bosque seco tropical, bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical, bosque seco premontano, bosque húmedo premontano, bosque muy húmedo premontano, bosque pluvial premontano, bosque húmedo montano bajo, bosque muy húmedo montano bajo, bosque pluvial montano bajo, bosque muy húmedo montano y bosque pluvial montano.

Las zonas de vida bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo tropical ocupan 45% de la superficie del país, constituyéndose en la de mayor superficie. Estas zonas de vida, junto con el bosque seco tropical y el premontano (10%), son las que más presión y deforestación han sufrido en la vertiente Pacífica. Es aquí donde se ha establecido la actividad agropecuaria principalmente. La vegetación original del bosque seco tropical casi ha desaparecido en el país, restando algunos fragmentos en la Península de Azuero y en Punta Garachiné, Darién. Las zonas de vida húmedo y muy húmedo premontano (33%), por su clima son aptas para el establecimiento de cultivos de tierras frescas (café, cítricos, hortalizas y frijoles). Los bosques montanos bajo (húmedo y muy húmedo), ocupando el 3% de la superficie del país, cuando el terreno en ellos es de poca inclinación soporta el uso agropecuario. Los bosques muy húmedos y pluvial montano, por el exceso de humedad y su topografía quebrada, son terrenos que deben ser utilizados para la captación de agua. Además, es en esta zona de vida donde se encuentran la mayor parte de los bosques nublados; importantes como captadores de lluvia horizontal.

El Mapa de Vegetación de Panamá identifica 21 asociaciones vegetales (ecosistemas), que deben ser descritas en función de las zonas de vida en que se encuentran. Con la combinación de la información presentada en ambos estudios, se puede identificar, describir y cartografiar los ecosistemas del país.



### 3.1.2.2 DIVERSIDAD DE ESPECIES.

La diversidad de ecosistemas se traduce en una alta diversidad de especies, ya que en diferentes tipos de ecosistemas se encuentra una flora y fauna adaptada y particular. En total se conocen 13,669 especies en Panamá, de las cuales 10,763 forman parte de la flora y 2,906 forman parte de la fauna.

### RIQUEZA DE ESPECIES DE LA FLORA

La mayor parte de las plantas en Panamá pertenecen al grupo de las Angiospermas, aquellas que tienen flores en algún momento de su ciclo de vida. En este grupo de plantas se han identificado en Panamá 8,560 especies, lo que representa un 3.5% de las Angiospermas conocidas en el planeta y un 9.2% de las Angiospermas conocidas en el Neotrópico. Un porcentaje significativo en comparación con la superficie del país. Además, se debe tener presente que todavía no se conocen todas las especies de plantas en el país, ya que existen extensas zonas de bosque que no han sido estudiadas. El grupo con menor cantidad de especies es el de las Gimnospermas (coníferas), ya que éstas son especies típicamente de climas frescos. Como se observa en la Tabla 3.6 es muy poco lo que se conoce de las algas.

TABLA 3.6. NÚMERO DE ESPECIES DE PLANTAS CONOCIDAS EN EL MUNDO, NEOTRÓPICO Y PANAMÁ

Grupo	Mundo	Neotrópico	Panamá	Porcentaje del Neotrópico
Angiospermas	270,000	90,000	9,000	9.2
Gimnospermas	500	180	15	8.3
Helechos y aliados	15,000	4,000	1,100	27.5
Briófitas	24,000	7,000	947	13.5
Líquenes	16,500	5,500	451	8.2
Algas	170,000	6,000	?	
Total	496,000	115,130	10,763	10.1

Fuente: Primer informe de la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá, ANAM. 2000. Actualización de las listas de especies de flora y fauna de Panamá. ANAM, 2002.

**Nota:** Según el Catálogo de Plantas Vasculares de Panama, en Panamá se conocen 8,560 Angiospermas, 22 Gimnospermas, 938 Helechos y afines, 635 Musgos y 289 Hepáticas.

La flora panameña tiene su origen en las migraciones desde el norte y el sur del continente. En las partes altas de las montañas se encuentran algunas especies de clima templado, que migraron cuando la temperatura promedio del planeta era menor que la actual. El desarrollo de ecosistemas especiales, como los bosques nublados, mantuvieron aisladas muchas especies durante largos periodos originándose un endemismo interesante. En Panamá se estima existen unas 1,500 especies vegetales endémicas, representando casi 14% de las especies conocidas en el país. Los centros de endemismo están íntimamente relacionados con la existencia de los bosques. Por lo tanto, se cree que nunca se llegará a conocer las especies que habitan el país, ya que

el ritmo de destrucción de los bosques eliminará parte de estos antes de ser estudiados. Con la destrucción de los bosques se perderán muchas especies, algunas de las cuales ni siquiera llegarán a ser conocidas.

Panamá es considerada como parte de una de las regiones del planeta con mayor diversidad biológica, con más de 5,000 especies por cada 10,000 km<sup>2</sup>. Muchas de las especies nativas resultan ser de interés por su utilidad, por ejemplo se conocen más de 100 especies de árboles de los cuales se obtiene madera y otros productos forestales. Además, numerosas especies son utilizadas como alimento, estimulantes, fibras, artesanías y medicinas. Muchas de esas especies son promisorias y podrían ser comercializadas en el mercado nacional e internacional.

Algunas de las especies registradas para Panamá se encuentran amenazadas, ya sea por que se extraen de sus hábitat naturales o porque éstos son destruidos. Entre las Angiospermas se han identificado 65 especies que se encuentran en peligro, 15 gimnospermas nativas se consideran en peligro crítico y más de 1,000 especies se consideran amenazadas debido a la destrucción de los bosques naturales. Además, se estima que unas 3,600 especies son vulnerables localmente. La flora es un componente importante de los productos forestales, ya que muchas especies son de utilidad. Sin embargo, su valor no es considerado al momento de escoger entre el uso agrícola-ganadero de los terrenos en que se encuentran los bosques o su conservación.

### RIQUEZA DE ESPECIES DE LA FAUNA.

En la actualidad, las especies de fauna conocidas totalizan más de 3,100 lo que representa aproximadamente el 11% de la fauna conocida en la región neotropical. El grupo con mayor número de especies son los peces marinos, con 1,351 representando el 9.4% de las especies neotropicales conocidas. Por otro lado, Panamá cuenta con una gran variedad de invertebrados, algunos de los cuales tienen valor económico y son fuente de alimento y medicamento en las comunidades rurales.

TABLA 3.7 COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE ESPECIES DE FAUNA CONOCIDA A NIVEL MUNDIAL Y EN PANAMÁ

Grupo	Mundo	Panamá	Porcentaje
Peces de agua dulce	11,250	146	1.3
Peces marinos	12,750	1,351	10.6
Anfibios	4,222	179	4.2
Reptiles	6,458	229	3.5
Aves	9,700	957	10.0
Mamíferos	4,650	259	5.6
Total	49,030	3,121	6.4

Fuente: Informe ambiental: Panamá, ANAM. 1999. Actualización d las listas de especies de flora y fauna de Panamá. ANAM, 2002.

El segundo grupo de vertebrados en importancia, por la cantidad de especies identificadas, está constituido por las aves (957 especies). Además de las especies de aves residentes, a Panamá llegan o pasan alrededor de 122 especies migratorias regulares y 60 especies migratorias casuales. Los humedales del país son parte

integrante del proceso de migración de dichas aves, ya que allí descansan y obtienen alimento. Para tener una idea de la importancia y la cantidad de aves que pasan por Panamá, se debe anotar que se estima que a las costas de la bahía de Panamá (en 30 Km), arriban anualmente entre 1 y 2 millones de aves playeras.

Al igual que en el caso de la flora, la fauna existente en Panamá tiene su origen en las migraciones de norte a sur y viceversa, luego de emerger el istmo centroamericano. Algunas especies estuvieron de paso y otras se establecieron aquí. Numerosas especies, de las identificadas, son consideradas endémicas para Panamá. La cantidad de especies endémicas por grupo se muestra en la Tabla 3.8

TABLA 3.8. CANTIDAD APROXIMADA DE ESPECIES ENDÉMICAS POR GRUPO

Grupo	Cantidad	% respecto del total en Panamá
Peces de agua dulce	23	15.75
Peces marinos	4	0.29
Anfibios	29	16.20
Reptiles	23	10.04
Aves	12	1.23
Mamíferos	16	6.18
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>3.43</b>

Fuente: Primer informe de la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá, ANAM, 2000. Actualización de las listas de especies de flora y fauna de Panamá. ANAM, 2002.

El grupo con mayor número de especies endémicas está constituido por los anfibios. Posiblemente esto se deba al aislamiento en que se han encontrado las poblaciones, durante largos periodos. En el caso de los otros grupos, la locomoción ha influido en parte para minimizar el número de especies endémicas. Estos organismos pueden recorrer largas distancias y por lo tanto distribuirse en amplias regiones.

Existen numerosas especies cuyas poblaciones se encuentran amenazadas, por lo que requieren ser protegidas. El nivel de protección depende de cuan vulnerable o amenazadas se encuentren las especies. Algunas de las especies panameñas se encuentran protegidas por disposiciones nacionales y en algunos casos por disposiciones de orden internacional. ANAM ha preparado un listado de 82 especies que considera amenazadas, por lo que se prohíbe sean cazadas. En el caso de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN), ha elaborado un listado contenido en el llamado Libro Rojo, que incluye 64 especies panameñas como amenazadas y recomienda su protección. En el caso de la Convención Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas (CITES), incluye en sus listado un total de 217 especies panameñas que no debe permitirse su comercialización.

**TABLA 3.9 ESPECIES PROTEGIDAS DE LA FAUNA PANAMEÑA**

<b>Especie</b>	<b>ANAM</b>	<b>UICN</b>	<b>CITES</b>
Anfibios			18
Reptiles	10	7	17
Aves	38	41	151
Mamíferos	34	16	31
Total	82	64	217

Fuente: Primer informe de la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá, ANAM. 2000.

El grupo que se considera más amenazado es el de las aves, ya que está sometido a fuertes presiones por pérdida de hábitat y por la cacería. El organismo que considera la mayor cantidad de especies a proteger es CITES (217).

### **3.1.2.3 PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.**

Es un hecho preocupante el ritmo de pérdida de especies, ya que muchas son de utilidad para la sobrevivencia en el planeta. Muchas especies son utilizadas como alimento, medicamentos, construcciones y en elaboración de artesanías. Si se considera que las especies de flora y fauna que se utilizan actualmente en alguna ocasión fueron silvestres, se puede comprender mejor la importancia de la diversidad de especies. Existe un potencial, en las plantas silvestres, de especies que puedan ser utilizadas directamente o para obtener material genético que facilite la solución de diversos problemas.

Los patrones de uso de la tierra y el ritmo de incorporación de nuevas tierras al proceso productivo, están generando cambios en el estado de la biodiversidad. Para la incorporación de nuevas superficies se elimina la vegetación natural, provocando la pérdida de hábitat y poniendo en riesgo la supervivencia de numerosas especies. La deforestación, contaminación y extracción de recursos son los principales factores que influyen con la pérdida de especies.

Los patrones de deforestación provocan la pérdida de los bosques y además provoca su fragmentación. La fragmentación crea parches aislados con superficies que no pueden sostener los procesos ecológicos naturales, por lo que muchas especies terminan por desaparecer. Las zonas con mayor intensidad de deforestación son: Darién, Panamá Este (Bayano), norte de Coclé y Bocas del Toro.

El desarrollo de infraestructura y actividades económicas sin la debida planificación ambiental, provoca la colonización de áreas boscosas para el desarrollo de agricultura y ganadería. El resultado es la devastación de grandes superficies de bosques naturales. La sobre explotación y extracción selectiva de especies de flora y fauna, así como la cacería, el comercio y tráfico de especies forestales provoca en ocasiones el exterminio de especies localmente. El principal problema es la destrucción de hábitat, por la deforestación y por el establecimiento de actividades productivas que no permiten la recuperación de los sistemas naturales.

El principal problema que enfrentan la flora y fauna nacional es la destrucción de hábitat, por la deforestación y por el establecimiento de actividades productivas que no permiten la recuperación de los sistemas naturales.

### **3.1.2.3.1 VÍAS DE ACCESO.**

La construcción de vías de acceso a zonas boscosas resulta ser atractiva para campesinos que buscan tierra para subsistir. Estas vías facilitan la entrada de personas que emigran desde zonas pobres buscando nuevas oportunidades, formando frentes de colonización en forma desordenada. Si se compara el desarrollo vial del país en los últimos 40 años con la destrucción de los bosques, se observará que la relación es directa. La apertura de caminos ha acelerado la destrucción de los bosques en diferentes épocas.

A principios de la década del 70 se desarrolla un programa vial en Panamá, que formó parte del Proyecto la conquista del Atlántico. Este proyecto tenía el objetivo de incorporar nuevas tierras a la vida económica nacional. En esa época se iniciaron caminos en el norte de Coclé (Coclesito), Santa Fé de Veraguas - río Luis, El Llano - Cartí. Igualmente se inicia la construcción de la carretera a Darién (hacia Yaviza), con la finalidad de incorporar la comunidad darienita a la vida nacional. Todas estas vías provocaron la migración de numerosas familias desde las zonas más pobres del país (Los Santos, Herrera, Veraguas). La colonización desordenada de las nuevas tierras provocó un uso indiscriminado de los suelos y la eliminación de los bosques.

En la década del 80 se habilitan nuevas vías en zonas boscosas en la costa Abajo de Colón (Río Indio - Miguel de La Borda) y en Bocas del Toro (Gualaca - Chiriquí Grande). Los resultados han sido similares en todos los casos: inicialmente entran agricultores pobres a practicar agricultura de subsistencia y luego las parcelas son transformadas en potreros. Sólo hay que observar a lo largo de las vías mencionadas cual ha sido el resultado para los bosques. Igualmente los frentes de colonización activos han sido consecuencia de las vías que se analizan: Bocas del Toro, norte de Coclé y Colón, Darién. Por otro lado, los grandes fragmentos de bosques naturales que restan, se encuentran precisamente en zonas donde no se cuenta con una red vial terrestre. Un caso diferente es la Comarca Ngöbe Bugle, en la provincia de Bocas del Toro, ya que, a pesar de no existir vías terrestres, los bosques están siendo eliminados en forma alarmante.

### **3.1.2.4 VOCACIÓN DE LOS SUELOS.**

Las tierras de vocación forestal, parte del Patrimonio Forestal del Estado, tienen un valioso potencial como generadores de ingresos en zonas rurales pobres. Los bosques son un factor importante para la reducción de los niveles del dióxido de carbono, ya que los árboles lo toman del aire y lo retienen en sus tallos, hojas y raíces. Los árboles, y la mayoría de las otras plantas, capturan el dióxido de carbono durante la fotosíntesis y lo usan para producir moléculas orgánicas y almacenar energía. Por lo tanto, la recuperación de las tierras de vocación forestal estableciendo bosques artificiales o por regeneración constituye un

mecanismo interesante. Además, es una oportunidad para generar ingresos en zonas donde predominan los suelos de vocación forestal, generalmente degradados. Los mecanismos propuestos en los protocolos de Kyoto permiten negociar los volúmenes de CO<sub>2</sub> fijados en los productos de reforestación o de regeneración natural.

Como se ha indicado, la destrucción de los bosques está estrechamente ligada al uso del suelo. Existe una permanente competencia entre el bosque y los campesinos que buscan tierra para cultivar o para la ganadería. Una forma de enfrentar dicho problema es mediante el ordenamiento territorial, basado en la capacidad de uso de los suelos. Es que los suelos de acuerdo a características como su fertilidad, inclinación, profundidad, pedregosidad y otras, presenta diferentes vocaciones de uso. De acuerdo al sistema de clasificación que se utilice, los suelos pueden ser clasificados indicando si son apropiados para cultivos limpios, frutales, potreros o deben mantenerse cubiertos de bosques. El sistema de clasificación utilizado en Panamá es el desarrollado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), conocido como "Capacidad agrológica de los suelos" (ver Tabla 3.10).

TABLA 3.10. SUPERFICIE SEGÚN CAPACIDAD AGROLÓGICA DEL SUELO EN PANAMÁ

Clase	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Porcentaje	Observaciones
II	1,907	2.6	Suelos apropiados para el cultivo limpio continuo, utilizando prácticas sencillas de conservación de suelo: contorno, barreras vivas.
III	6,826	9.4	Suelos aptos para cultivos limpios continuos, utilizando prácticas intensivas de conservación de suelo: terrazas, bancales.
IV	8,572	11.8	Suelos aptos para cultivos limpios ocasionales, utilizando prácticas intensivas de conservación de suelo. Debe mantenerse con vegetación permanente: potreros, cafetales, frutales, plantaciones.
V	341	0.5	No apropiado para cultivo limpio. Se debe mantener con vegetación permanente: frutales, potreros, plantaciones.
VI	10,337	14.3	Estos suelos deben mantenerse con vegetación permanente. Su uso esta sujeto a la utilización de prácticas de conservación de suelo. Aptos para potreros y bosque.
VII	36,226	50.0	Estos suelos deben mantenerse con vegetación permanente. La siembra de frutales tiene limitaciones y se deben utilizar medidas de conservación de suelos.
VIII	8,257	11.4	Estos suelos deben mantenerse cubiertos de bosque, su uso está limitado a la producción de agua.
Total	72,466 *	100	

Fuente: Primer informe de la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá, ANAM. 2000.

(\*) No incluye cuerpos de agua en tierra firme.

Como se observa en el cuadro anterior, según la capacidad agrológica de los suelos, Panamá tiene muy pocos suelos aptos para el desarrollo de cultivos limpios (23.8%). La mayoría de los suelos deben ser mantenidos con vegetación permanente, ya sea potreros, frutales, plantaciones o bosques naturales (76.2%). Por esta razón se plantea que Panamá es un país de vocación forestal. Sin embargo, la actividad forestal se ha desarrollado poco y se le presta

poca atención por producir un PIB casi insignificante. Al comparar las cifras de las superficies de acuerdo a la capacidad de uso de los suelos (17,646 Km<sup>2</sup> aptos para agricultura y ganadería), contra los suelos utilizados y en rastrojo (30,763.31 Km<sup>2</sup>) se observa que existen más de un millón de hectáreas mal utilizadas y que deben ser recuperadas por el bosque (artificial o natural).

### **3.1.2.5 EL BOSQUE EN EL EQUILIBRIO DEL CLIMA.**

El efecto del bosque sobre el clima se refleja en modificaciones a nivel local de las temperaturas y las lluvias. En esta forma el bosque crea microclimas, que van a influir en el tipo de vegetación que se desarrolle. En el caso de las lluvias, las copas de los árboles amortiguan la caída de las gotas que llegan al suelo del bosque y evitan que las plantas pequeñas sean aplastadas por el peso de una fuerte lluvia. Parte de la lluvia es retenida en las hojas y ramas, donde es almacenada temporalmente, y de allí puede escurrir por las ramas y tallos y caer al suelo. El agua retenida en las hojas se evapora, contribuyendo a los niveles de humedad en el área. En caso de lluvias de poca cantidad, el agua puede quedar retenida totalmente en la copa de los árboles y no caer al suelo. En el caso de bosques nublados, éstos tienen un papel importante ya que provocan la condensación del vapor de agua retenido en las nubes al chocar con las hojas, ramas, tallos y epífitas. Este proceso recibe el nombre de precipitación horizontal, que en algunos lugares puede representar hasta el 10% de aporte de agua a los ríos. En Panamá, impera el sistema de lluvias orográficas, por efecto de la Cordillera Central. Sin embargo, los bosques nublados hacen un aporte significativo por la superficie que ocupan. En grandes superficies de bosque, como en el Amazona, la transpiración y evaporación desde la copa modifica la humedad del aire provocando lluvias. Sin embargo, este no parece ser el caso en Panamá.

Los bosques mantienen temperaturas frescas en el suelo, ya que retienen la radiación de los rayos solares en la copa. Por otro lado, el bosque modifica la velocidad del viento protegiendo a los organismos que en él habitan. Muchos insectos se benefician, ya que de existir fuertes vientos no podrían mantenerse en el sitio.

### **3.1.2.6 PROVISIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.**

Los bosques siempre han sido una fuente valiosa de productos que ha beneficiado la vida del ser humano. Sin embargo, la utilización de éstos y su valoración ha dependido de la relación existente, en un momento dado, de las necesidades y de las prioridades económicas de las comunidades. Con el aumento de la población y la demanda de productos, la cuestión de la importancia y el valor de los bosques se han convertido en un tema de actualidad. Se plantea, además el problema de cómo satisfacer las necesidades básicas de la población, con la base de ecosistemas boscosos considerados pobres desde el punto de vista económico. La falta de una respuesta a las cuestiones planteadas, ha dado como resultado una destrucción indiscriminada de los ecosistemas boscosos agravando el problema de la pobreza. Entonces, una cuestión fundamental se refiere al modo en que deben medirse las ventajas y desventajas económicas de los beneficios y servicios que brindan los bosques.

Hasta hace poco se consideraba el valor económico de los bosques en función solamente del valor de los suelos, de la madera comercial y de la leña que podía extraerse de ellos. Sin embargo, los beneficios y servicios forestales suelen superar con creces los valores comerciales arrojados, al considerar solamente la madera y los suelos. Muchas veces, los bienes para la subsistencia y los servicios para el medioambiente tienen valores económicos superiores al valor comercial de los bosques.

El asunto de la valoración de los ecosistemas de bosque se complica al momento de cuantificar los diferentes bienes y servicios ligados a éste (ver Tabla 3.11). Algunos de dichos beneficios y servicios son fáciles de cuantificar, porque han estado en el mercado durante mucho tiempo (madera, leña, plantas medicinales, plantas ornamentales y otros). Sin embargo, en otros casos existe mucha dificultad para asignarles un valor. ¿Cómo valorar económicamente los bosques en su papel como controladores de las inundaciones, o su importancia para la recreación?

**TABLA 3.11. BIENES Y SERVICIOS DE LOS BOSQUES NATURALES**

Valor de uso		Valor de no uso	
Uso directo	Uso indirecto	Uso opcional - uso futuro	Valor intrínseco
Maderas para la construcción, ebanistería y carpintería.	Protección de cuencas.	Aplicaciones industriales, agrícolas y farmacéuticas.	Valores de legado: cultural, religioso, rituales.
Productos forestales no maderables: semillas, hojas, raíces.	Control de erosión.	Desarrollo turístico y recreativo.	Valor estético y paisajístico.
Alimentos silvestres: frutos, hojas, semillas, carne silvestre, mascotas.	Regulación de microclima.	Conservación de hábitat y protección a la biodiversidad.	Existencia de especies en extinción.
Medicamentos	Fijación de CO <sub>2</sub>		
Artesanías	Hábitat para vida silvestre.		
Recreación y turismo	Agua potable.		
Educación e investigación.	Recursos genéticos.		
Plantas ornamentales	Retención de sedimentos.		
	Agentes polinizadores: insectos, aves y mamíferos.		
	Reproducción de especies		

Fuente: Adaptado del artículo "La valoración de los bosques tropicales: ¿Ha sido todo en vano? Lucy Emerson. Acta de XII Congreso Forestal Mundial, Canadá. 2003.

Los bosques ofrecen una serie de bienes que se puede utilizar, la mayor parte de las veces, en forma directa. Estos bienes son productos que se consumen y a los cuales se les puede asignar un valor económico fácilmente. En el caso de los servicios, son situaciones que



benefician al bosque, y en consecuencia el ser humano se ve beneficiado en forma indirecta. En este último caso resulta dificultoso asignarles un valor económico.

En la década del 90 se realizaron numerosos intentos para asignar un valor económico a todos los bienes y servicios que ofrecen los bosques. Actualmente se plantea el concepto de valor económico total del bosque, como base para su valoración. Se considera su valor comercial directo, sus valores no comerciales y de subsistencia, sus funciones ecológicas y los beneficios relacionados con su aprovechamiento. Dicha valoración permitirá que los bosques sean considerados en su justa medida y se les asigne un papel adecuado al momento de preparar las Cuentas Nacionales.

### 3.1.2.7 POTENCIAL ECOTURISTICO.

El ecoturismo tiene sus orígenes en la práctica del turismo en la naturaleza y áreas abiertas. Este tipo de turismo se practica desde hace muchos años, como turismo de aventura. Hace algunas décadas el ecoturismo era una actividad practicada por una pequeña elite de amantes de la naturaleza. En la actualidad, el ecoturismo es practicado por millones de personas y se ha convertido en una actividad económica global. La importancia económica del ecoturismo representa una oportunidad para aquellas regiones pobres, con valiosos recursos naturales. El ecoturismo es una industria limpia, que puede llegar a ser el motor del desarrollo de una región y apoyar en forma efectiva la conservación del ambiente. Los puntos de interés o atractivos para el ecoturismo son las áreas protegidas en estado natural, el paisaje escénico que éstas ofrecen y la vida silvestre.

En Panamá, el ecoturismo es una actividad que crece año tras año. Así mismo crece la inversión y gastos que realizan los turistas. En estudios realizados a nivel mundial, se estima que del total del turismo que se practica, entre un 7-10% es dirigido hacia la observación y el disfrute de la naturaleza (ecoturismo). Al Observar el comportamiento del flujo turístico en el periodo 1998 - 2001, se nota una tendencia creciente en la cantidad de visitantes y del gasto en que éstos incurren. Asumiendo que solo el 7% es dirigido a turismo ecológico, durante dicho periodo (4 años) los visitantes gastaron en ecoturismo aproximadamente 16 millones de Balboas. Estas cifras consideran solamente el turismo externo, sin incluir el turismo interno. Como se observa en la Tabla 3.12, hay una clara tendencia al aumento del turismo en el país, con un gasto en ecoturismo que impacta positivamente áreas rurales muchas veces pobres.

TABLA 3.12. ALGUNOS INDICADORES DEL TURISMO EN PANAMÁ

Conceptos	Años			
	1998	1999	2000	2001
Número de visitantes	528,833	555,026	600,169	690,592
Gasto turístico	49,406,223	53,806,995	57,331,143	69,059,200
Estimación de gasto dirigido a ecoturismo	3,500,000	3,800,000	4,000,000	5,000,000

Fuente: Departamento de Estadísticas. Instituto Panameño de Turismo, Panamá. 2002.

Panamá ofrece numerosas posibilidades para el desarrollo del ecoturismo. La posición geográfica y la diversidad de ecosistemas, es una ventaja de gran potencial ecoturístico. Los destinos ecoturísticos están relacionados con el atractivo de las selvas tropicales, las zonas montañosas, su clima y paisajes escénicos y la riqueza de flora y fauna. Algunas de las opciones de mayor demanda son los parques nacionales: Soberanía, La Amistad, Darién y Volcán Barú. Estos sitios son muy utilizados por los amantes de caminatas en senderos naturales y por los observadores de aves. El buceo para la observación de áreas coralinas y la biodiversidad asociada (buceo) es de práctica común en Bocas del Toro (Isla Zapatilla y Escudo de Veraguas), el Archipiélago de San Blas y el de Las Perlas.

El IPAT ha identificado las áreas de mayor interés para el desarrollo del ecoturismo en Panamá, estableciendo 9 zonas de acuerdo a sus atractivos. En las diferentes zonas, existen identificados 327 sitios con características naturales que ofrecen potencial para el desarrollo del ecoturismo (Tabla 3.13). Estos 327 sitios se encuentran distribuidos en todo el país y la mayoría ofrece facilidades adecuadas.

TABLA 3.13. CANTIDAD DE SITIOS CON ATRACTIVO TURÍSTICO EN PANAMÁ

<i>Provincia</i>	<i>Número de sitios</i>
Bocas del Toro	41
Coclé	28
Colón	10
Chiriquí	48
Darién	40
Herrera	19
Los Santos	23
Panamá	85
Veraguas	32
San Blas	1
TOTAL	327

Fuente: Estudio de desarrollo turístico, JICA/IPAT. 1995.

Los sitios indicados no incluyen zonas costeras, de las cuales existen en el país 678 sitios identificados como de atractivo turístico.

Por definición, el ecoturismo depende de la existencia de ecosistemas y de la biodiversidad. Por lo tanto, el desarrollo de esta industria depende del esfuerzo que haga el país para conservar lo más natural posible los puntos de destino ecoturísticos. En este sentido, los problemas de deforestación, jugarían en contra del desarrollo del ecoturismo en el país.

Existen malas experiencias con la práctica del ecoturismo en ecosistemas frágiles (Costa Rica). Un exceso de visitantes puede alterar las condiciones naturales y hasta destruirlo. Es importante que se conozca la capacidad de carga de visitantes de los diferentes sectores de las áreas protegidas, que estarán en un programa de visitas. Conocida la capacidad de carga de visitantes, se debe elaborar las reglamentaciones adecuadas, para controlar el número de visitas y las actividades a realizar.

### 3.1.3 ASPECTOS INSTITUCIONALES, LEGALES Y DE GESTIÓN.

#### 3.1.3.1 ANTECEDENTES GENERALES

El recurso forestal está muy ligado al recurso hídrico, entre ambos existe una conexión simbiótica y de dependencia, por ello la normativa que rige ambos recursos se cruza y participan en su gestión casi las mismas entidades que ejercen facultades similares.

Los recursos forestales son de interés nacional, por lo que constituye parte de la política pública del Estado velar por su protección y la conservación. El Código Fiscal en el Título VI “*De las Riquezas Naturales del Estado*” Capítulo I, Art. 254 incluye a los bosques existentes en las tierras baldías o en tierras nacionales y plantas útiles existentes en el mar, en la lista de las riquezas naturales del Estado. Asimismo, la Ley No.1 de 1994, “Ley Forestal”, se refiere al Patrimonio Forestal del Estado, conformado por el conjunto de los bosques naturales, las tierras sobre las cuales se encuentran estos bosques y las tierras de aptitud preferentemente forestal; también se encuentran en esta categoría las plantaciones forestales establecidas por éste. Esta ley reconoce tres categorías de bosques que se clasifican, según su categoría, en bosques de producción, protección y especiales. En cada uno de ellos se lleva una función y destino propio. En los bosques de producción resulta posible aprovechar en forma intensiva y racional, con rendimiento sostenido, productos forestales de valor económico, en cuanto los de protección cumplen funciones reguladoras y protectoras de procesos ecológicos esenciales. Los bosques especiales son aquellos dedicados a preservar áreas de orden científico, educativo, histórico, turístico, recreativo y otros sitios de interés social y utilidad pública. Teniendo en cuenta la categoría del bosque o del recurso forestal se puede concesionar su uso y explotación.

La ANAM es por antonomasia la entidad encargada de la gestión del recurso, aunque también participan otras instituciones cuando por razón de la competencia del sector están facultadas para atender de manera coordinada alguna función, como ocurre con el MIDA<sup>5</sup>, ACP<sup>6</sup>, Gobiernos Municipales, Autonomías Comarcales. También el gobierno nacional ejecuta proyectos muy relacionados con el territorio y el desarrollo sostenible, los que están vinculados de alguna manera con los recursos forestales, tal es el caso de los Programas administrados por el Ministerio de Economía y Finanzas, se trata del Programa Nacional de Titulación de Tierras (PRONAT), el programa de Desarrollo Sostenible de Darien. En esta misma línea de acción, por 10 años se desarrolló en la Región Nidrini de la Comarca Ngobe-Bugle el Programa Agroforestal de la Comarca Ngobe Bugle (PAN) ejecutado por la ANAM.

#### 3.1.3.2 NORMATIVA APLICABLE A LOS RECURSOS FORESTALES.

Además de la Ley 41 de 1998 “General del Ambiente”, que es la norma transversal de la gestión ambiental, la gestión de los recursos forestales, de manera más concreta, se encuentra desarrollada en la Ley No.1 de 3 de febrero de 1994 “Por la cual se establece la Legislación Forestal en la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones”; esta norma recoge y

---

<sup>5</sup> Ministerio de Desarrollo Agropecuario

<sup>6</sup> Autoridad del Canal de Panamá

sistematiza la materia forestal en un sólo cuerpo de ley y reordena el nivel de competencia de las diferentes autoridades que intervenían en la gestión. Inicialmente, los municipios ejercían un control más amplio sobre el recurso, autorizaban la tala para aprovechamiento, propósitos ornamentales y construcción, también tramitaban los permisos de rozas y quemas para las siembras y pastoreo. Estas competencias, que se las daba el Código Administrativo, específicamente el Libro III de Policía, y luego la Ley 39 de 1966 y el Decreto Ejecutivo No.44 de 1967, fueron derogadas por la Ley 1 de 1994, mediante la cual la ANAM asume todas estas funciones. También el MIDA, estaba facultado para otorgar permisos en cuanto se tratara de actividades relacionadas con actividades agropecuarias.

La ley es un instrumento efectivo de política ambiental, a través del cual se impulsan estrategias que coadyuvan a objetivos concretos para la sostenibilidad y por otro lado puede, como mecanismo de coerción, frenar y controlar prácticas y conductas que afectan al ambiente. En este campo de regulación directa, respecto a los recursos forestales, se han aprobado normas que incentivan la reforestación y otras que contemplan sanciones a las malas prácticas ambientales o fijan límites a la explotación de los recursos. Todas estas leyes, en su conjunto, forman lo que se denomina *régimen de los recursos forestales*, que a continuación se detallan:

#### **NORMAS DIRECTAMENTE APLICABLES:**

- Ley 41 de 1998 “General del Ambiente”
- Ley No.1 de 3 de febrero de 1994, “Ley Forestal”
- Ley No. 8 de 27 de enero de 1956 “Por la cual se aprueba el Código Fiscal”.
- Resolución de la Junta Directiva No.05-98 de 22 de enero de 1998 “Por la cual se reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994”
- Ley No. 24 de 23 de noviembre de 1992, “Por la cual se establece incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá”<sup>7</sup>
- Ley No.58 de 1999 “Se crea el Certificado de Incentivo Forestal para pequeños productores agropecuarios y se modifica la Ley 20 de 1995”
- Resolución No. A. G-0054 de 2004. “por medio de la cual se adoptan los formatos para solicitar permisos de rozas y quemas prescritas”
- Resolución J.D. No. 01-98 Por medio de la cual se establecen tasas por los servicios que presta el *INRENARE*<sup>8</sup>, ANAM para el manejo, uso y aprovechamiento de los recursos forestales”
- Ley 55 de 1973, por la cual se regula la administración, fiscalización y cobro de varios tributos municipales, modificada por la Ley 32 de 1996.
- Decreto N° 2 del 17 – 2003 sobre los lineamientos de la política forestal.

<sup>7</sup> Actualmente en la Asamblea Legislativa se encuentra en discusión el Anteproyecto de Ley No. 64 “Se estimula la reforestación al productor con extensión territorial de ½ hectárea hasta 50 hectáreas y se dictan otras disposiciones”, con el cual se adiciona y modifica la Ley 24 de 1992.

<sup>8</sup> Instituto de Recursos Naturales Renovables, actualmente es la ANAM

## **NORMAS SUPLETORIAS O CORRELATIVAS:**

- Ley 24 de 1995 “Por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.
- Resolución No. JD. 09-94 “por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de áreas Protegidas, ente administrativo del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables, y se definen cada una de sus funciones
- Ley 37 del 21 de septiembre de 1962, "Código Agrario”.
- Decreto – Ley No, 23 de 1963 “Por el cual se aprueba el Código de los Recursos Minerales”

### **3.1.3.3 MARCO INSTITUCIONAL.**

#### **3.1.3.3.1 AUTORIDAD NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (ANAM)**

En el ámbito de los recursos forestales las funciones y competencias de la ANAM son múltiples y diversas, entre las que se encuentra el aspecto normativo, coercitivo, promotor, fiscalizador y administrador. En síntesis, el eje institucional de la gestión del recurso forestal recae en la ANAM, pero a su vez, esta entidad cumple sus funciones de manera articulada y relacionada con otras instituciones incluyendo la participación de actores no gubernamentales. Según la materia son funciones de la ANAM las siguientes:

## **POLÍTICO**

- En el contexto integral le corresponde formular la política nacional del ambiente y del uso de los recursos naturales.
- Formular proyectos de leyes relacionados con la gestión ambiental y de los recursos naturales.
- Crear y mantener actualizados las bases de datos relacionados con el ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.
- Convocar a consulta pública sobre aquellos temas o problemas ambientales que por su importancia, requieran ser sometidos a la consideración de la población.
- Velar por la existencia de planes de contingencia ante la posibilidad de desastres o emergencias ambientales.
- Estimular la creación de áreas protegidas en terrenos privados a través de un sistema de incentivos fiscales como los créditos canjeables por reforestación.
- Fomentar el desarrollo forestal a través del establecimiento de un sistema de incentivo. La Ley 1 de 1994, ha previsto entre éstos mecanismo de fomento el otorgamiento de primas y premios de estímulo a las actividades forestales científicas, de fomento y de industrialización de nuevos productos forestales, los créditos de fomento.
- Para el cumplimiento de los objetivos de la Ley Forestal se constituye un Fondo de Protección y Desarrollo Forestal (FONDEFOR).

## **NORMATIVO.**

- La Ley 1 de 1994 faculta a la ANAM para ejecutar la delimitación de los recursos forestales, conforme a la clasificación que establece en el Art. 4: bosques de producción, protección y bosques especiales.
- Establecer tarifas por aprovechamiento de los recursos naturales, especialmente los de aprovechamiento de bosques del Patrimonio Forestal el que queda sujeto al pago de un aforo o valor de troncaje, por metro cúbico de madera en pie autorizada por la Junta Directiva de la ANAM.
- Mediante reglamento podrán establecer las tarifas por uso de los servicios ambientales.
- Fijar el valor de las guías de transporte forestal.
- Reglamentar junto con el MICI las exportaciones e importaciones de productos y subproductos forestales.

## **PROTECCIÓN Y CONTROL**

- Evaluar los estudios de impacto ambiental y emitir resoluciones.
- Imponer sanciones y multas.
- Tomar medidas para prevenir y controlar los incendios, plagas, enfermedades y daños que pudiesen afectar a los bosques y tierras de aptitud preferentemente forestal. Para ello coordinará con los estamentos de seguridad como lo son el Cuerpo de Bomberos y el Sistema Nacional de Protección Civil.
- Velar por que se cumplan las disposiciones del Art. 23 y 24 de la Ley 1 de 1994, que prohíbe el aprovechamiento forestal, dañar o destruir árboles o arbustos en zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua.
- El Art. 46 de la Ley 1 determina que la ANAM reglamentará y fiscalizará el manejo, aprovechamiento, transporte, transformación, tenencia y comercialización de productos forestales, procedentes de los bosques naturales.
- Suspender cualquier operación o proyecto que se realice dentro de los bosques nacionales que constituya o pueda derivar en presuntos delitos ecológicos.
- Velar en conjunto con las autoridades municipales porque las rozas y quemas se realicen de acuerdo a la autorización dada.
- Imponer sanciones a los que violen las disposiciones sobre tala, rozas y quemas.

## **OTORGAMIENTO DE PERMISOS Y LICENCIAS.**

- Otorgar concesiones de bienes en materia de recursos naturales renovables.
- Tramitar y autorizar, cuando procede, el permiso para el correspondiente aprovechamiento forestal, mediante las modalidades de permisos especiales, administración directa o delegada, a través de convenios con organizaciones públicas y privadas en plantaciones del Estado, o bien mediante concesión de aprovechamiento forestal.

- Autorizar el transporte de productos y subproductos forestales nacionales o importados, para lo cual el interesado deberá obtener una guía de transporte forestal.
- Autorizar en conjunto con el MICI<sup>9</sup> y los municipios el establecimiento de nuevas plantas de transformación de productos y subproductos.
- Autorizar las rozas y quemas.

## **ADMINISTRACIÓN.**

- Realizar el inventario del Patrimonio Forestal.
- Administrar los bosques y terrenos que constituyan el patrimonio Forestal del Estado. La ANAM, mediante resolución de Junta Directiva, establecerá las normas de manejo y aprovechamiento.
- Emitir opinión favorable previo a que la Dirección Nacional de Reforma Agraria o cualquier otra entidad estatal arriende, venda, adjudique o enajene tierras con bosques primarios pertenecientes al Patrimonio Forestal del Estado
- Coordinar con las autoridades comarcales todo lo relativo al ambiente y los recursos naturales, en la jurisdicción de las Comarcas.
- Crear y reglamentar los permisos comunitarios de explotación en áreas indígenas.

## **CAPACITACIÓN.**

- Promover cursos de capacitación y extensión dirigidos a los funcionarios y a todos los usuarios de los recursos naturales.
- Fomentar el Centro de Perfeccionamiento de los Recursos Humanos en el sector Público, en el cual se promoverá un programa de capacitación ambiental dirigido a orientar y sensibilizar a los servidores públicos el adecuado manejo de los recursos naturales.
- Facilitar y difundir conocimientos e información relativos al ambiente y los recursos naturales.
- Establecer el Centro de Investigación Forestal.

Las siguientes direcciones de la ANAM están implicadas en la gestión de los recursos forestales:

### **DIRECCIÓN NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

Corresponde a esta Dirección definir la política de conservación de la biodiversidad y uso sostenible de los recursos naturales. Las funciones de esta Dirección se distribuyen en dos departamentos y tres centros de gestión. Las unidades directamente vinculadas a los Recursos Forestales son: el Departamento de Manejo y Desarrollo

---

<sup>9</sup> Ministerio de Comercio e Industria.

Forestal. También tiene relación el Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre.

### **ADMINISTRACIONES REGIONALES**

Las Administraciones Regionales que desarrollan funciones delegadas de la ANAM central en materia de recurso forestal, son las encargadas de tramitar los permisos y concesiones sobre aprovechamiento, rozas y quemas y las titulaciones. También son las unidades encargadas a nivel de la provincia de dar cumplimiento a las disposiciones legales contenidas en la ley Forestal y la Ley 41 General del Ambiente.

Además de lo expuesto en relación con la ANAM, otras entidades, en el ámbito de sus competencias y facultades, tienen algún grado de participación en la gestión de los recursos forestales. Estas entidades gubernamentales, en común con la ANAM, atienden el sector, y son las que se incluyen a continuación.

#### **3.1.3.3.2 MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (MIDA)**

El MIDA, como la entidad estatal gubernamental encargada de los asuntos del agro, tiene como principal rol garantizar a los productores el desarrollo óptimo de la actividad agrícola y que la misma ocurra en armonía con la gestión ambiental. Pero también, en el contexto de los recursos naturales y forestales, le corresponde atender y dar trámite a las solicitudes de adjudicación de tierra que formulen los productores a través de la Dirección Nacional de Reforma Agraria.

La actual Dirección de Reforma Agraria, que emana de la Comisión de Reforma Agraria, estuvo Primigeniamente integrada por varias instituciones vinculadas al sector y cuya vigencia se remite a la Ley 37 del 21 de septiembre de 1962, conocida como "Código Agrario", pero que en 1973 sus funciones fueron asumidas por el nuevo Ministerio de Desarrollo Agropecuario creado mediante la Ley 12 del 25 de enero de 1973, a partir de entonces al MIDA le corresponde realizar las adjudicaciones y titulaciones de tierras, deslinda conflictos de tenencia de tierra y hace levantamientos de parcelaciones y lotificaciones. De acuerdo al Art. 31 de la Ley Forestal, la Dirección de Reforma Agraria no podrá arrendar, vender, adjudicar o enajenar tierras con bosques primarios pertenecientes al Patrimonio Forestal del Estado, sin el previo avalúo que deberá realizar la Contraloría y el Ministerio de Economía y Finanzas, además de contar con el aval de la ANAM, quien debe determinar su uso de acuerdo a la vocación forestal.

#### **3.1.3.3.3 MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS (MEF)**

Con la fusión del Ministerio de Planificación y Política Económica y el Ministerio de Hacienda y Tesoro, que dio origen al actual Ministerio de Economía y Finanzas, se vertieron en él las funciones de aquellos, asumiendo todo lo correspondiente a los bienes patrimoniales y catastro. Por lo que el MEF registra los bienes del Estado incluyendo el patrimonio forestal y participa en los avalúos para vender, enajenar tierras incluyendo las tierras con bosques. En



este sentido, el MEF ejecuta el Programa Nacional de Titulación de Tierra (PRONAT), con el que se busca adjudicar las tierras nacionales que han estado siendo ocupadas y que a la fecha no estaban tituladas.

#### **3.1.3.3.4 MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIA (MICI)**

Respecto a la comercialización de los productos y subproductos forestales, el MICI en conjunto con la ANAM, reglamentará las exportaciones e importaciones, de común acuerdo y con base a la política forestal, estudios de mercado y otras investigaciones. El MICI, también participa en las autorizaciones para el establecimiento de nuevas plantas de transformación de productos y subproductos forestales.

#### **3.1.3.3.5 CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.**

Además de las usuales competencias de fiscalización y refrendo, en el contexto de los recursos forestales, la Contraloría participa en los procesos de avalúo de los bienes patrimoniales del Estado, entre los que se encuentran el Patrimonio Forestal, cuando se convenga la venta o enajenación de propiedad estatal, incluyendo los bosques. La Contraloría lleva también las estadísticas ambientales y participa en la elaboración de las cuentas satélite del medioambiente.

#### **3.1.3.3.6 AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)**

Básicamente las funciones de la ACP en el contexto de los recursos forestales están direccionadas a su protección y conservación, como una manera de garantizar la sustentabilidad y permanencia de los recursos hídricos de la Cuenca del Canal, necesarios para las operaciones del Canal de Panamá.

#### **3.1.3.3.7 AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ (AMP)**

La AMP en conjunto con la ANAM, ejercen una función compartida de control y fiscalización sobre las áreas del litoral respecto al aprovechamiento de los Manglares.

#### **3.1.3.3.8 SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y CUERPO DE BOMBEROS.**

Ambas instituciones participan en las actividades de control y prevención de incendios forestales, para lo cual crean brigadas para actuar ante una emergencia de conatos e incendios forestales.

### 3.1.3.3.9 MUNICIPIOS

Los municipios tienen el deber legal de colaborar en evitar la violación a las normas de protección y control de los recursos naturales, de manera expresa se les obliga a brindar apoyo a la ANAM, cuando los funcionarios de la entidad requieran suspender cualquier operación o proyecto que se realice dentro de los bosques nacionales o que pueda derivar en delitos ecológicos.<sup>10</sup>

En materia de recursos forestales la Ley N° 1 de 1994, establece que los municipios están facultados o capacitados legalmente para, por comisión o delegación, extender por conducto del Alcalde los permisos para rozas y quemas.<sup>11</sup>

Representado en la figura del Alcalde, los municipios son parte integrante de la Comisión Técnica Investigadora Ad-Hoc, creada por la Ley N° 1 de 1994, /Art.99 para la investigación, evaluación y clasificación de los delitos ecológicos.

En virtud de la Ley N° 55 de 1973, que fuera modificada por la Ley N° 32 de 1996, son fuentes tributarias de ingreso municipal el aprovechamiento por tala. De acuerdo al Art. 41 los municipios percibirán los derechos sobre extracción de bosques naturales<sup>12</sup> con fines comerciales e industriales, tanto en tierras estatales como privadas. Los municipios tendrán la obligación de destinar un porcentaje de los ingresos recibidos, en concepto de impuesto de tala, a favor de programas de reforestación.

### 3.1.3.3.10 COMARCAS

Las autoridades comarcales deberán velar por el aprovechamiento óptimo de los recursos forestales. En su jurisdicción se preferirán los proyectos sobre aprovechamiento de los recursos forestales que sean presentados por sus miembros.

En conjunto con la ANAM los Congresos, autorizarán los permisos y concesiones de aprovechamiento forestal, previo estudio de plan de manejo.

---

<sup>10</sup> Ver Artículo 41 de la Ley 1 de 1994.

<sup>11</sup> Ver Artículos 70, 71, 72, 73 y 74 de la Ley 1 de 1994.

<sup>12</sup> Para los efectos de este artículo se entienden como bosques naturales aquellos formados sin la intervención de los seres humanos.

## **3.2 ESTUDIOS DE CASOS**

### **3.2.1 DISTRITO DE DONOSO.**

#### **3.2.1.1 ANTECEDENTES GENERALES.**

El valor de los recursos forestales debe medirse en función de los beneficios y los servicios que estos prestan. Sin embargo, los recursos forestales del Distrito no han sido explotados en forma adecuada y sólo han sido utilizados con fines de leña, construcción de viviendas, construcción de botes, estacas para potrero y toros.

Estos recursos están sujetos a fuertes presiones por personas que desarrollan actividades agropecuarias, por lo tanto existe el riesgo de que se pierdan. Esta situación ha llevado a las autoridades nacionales a revisar la situación de los recursos forestales en el Distrito. Desde 1964, el Gobierno panameño inicia los trámites para realizar el estudio de los recursos forestales del Distrito de Donoso con el apoyo de las Naciones Unidas. En esa ocasión se realiza un inventario forestal que finaliza en 1970. Posteriormente, en 1981 el Gobierno panameño preocupado por la situación de los recursos forestales de este lugar solicita apoyo al Gobierno de Japón para actualizar y mejorar la información disponible. En 1985 finaliza el estudio realizado por el Gobierno japonés, contándose con un inventario forestal detallado.

#### **3.2.1.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS<sup>13</sup>**

Según el Censo de Población y Vivienda del año 2000, en el Distrito de Donoso reside una población de 9,671 habitantes, que corresponde a una densidad poblacional de 5.4 hab/Km<sup>2</sup>. No existen núcleos urbanos en el distrito, por lo que la población vive dispersa en las áreas rurales y dedicada principalmente a las actividades agropecuarias: el 72.7% de la población ocupada trabaja en actividades agropecuarias.

En cuanto a la superficie dedicada a actividades agropecuarias, ésta representa el 1.8% de la superficie destinada a estos fines en el total del país. El producto agropecuario del distrito se ha estimado para el año 2000 en 3.5 millones de balboas (a precios de 1996), los que representan el 0.7% del producto interno bruto (PIB) total del sector para ese año; la principal producción corresponde a los cultivos permanentes (1.8 millones de balboas) y le sigue la ganadería (1.4 millones de balboas). A nivel de producto, el que más aporta al PIB agropecuario estimado para el distrito es el café y la mayor parte de su cosecha se destina al autoconsumo. En el total de la producción agropecuaria, se estima que la mayor parte de producción es autoconsumida, estimándose éste en 79.2% del total producido.

La proporción de la superficie de las explotaciones agropecuarias cuyos productores tienen título de propiedad legalizado es de sólo un 4.0% en el área del distrito, mientras que para el total del país esta proporción alcanza al 32%.

<sup>13</sup> Los antecedentes que se incluyen en esta sección corresponden a elaboraciones del consultor realizadas principalmente a partir de los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2000, del IV Censo Nacional Agropecuario y de cifras de la serie revisada de cuentas nacionales de Panamá base 1996.

El riego es casi inexistente en el distrito, si se considera que el VI Censo Agropecuario registró sólo 14.1 hectárea cultivada bajo riego, en su mayor parte destinada al cultivo de arroz.

Se estima que el 7.1% de las explotaciones agropecuarias en el área del distrito tienen una superficie menor que una hectárea, correspondiéndole menos del 0.1% de la superficie dedicada a estas actividades en dicha área.

Según los indicadores que se han estimado para el distrito, el nivel socioeconómico de su población esta muy por debajo del promedio nacional, lo que se aprecia en las siguientes cifras:

- El ingreso mensual promedio estimado por hogar es de los más bajos del país: 131.9 balboas (promedio nacional 671 balboas)
- Proporción de viviendas que carecen de agua potable: 46.2% (promedio nacional 9.2%)
- Proporción de viviendas que carecen de servicios sanitarios: 25.2% (promedio nacional 6.9%)
- Proporción de viviendas que carecen de electricidad: 85.5% (promedio nacional 18.6%)
- Proporción de viviendas que utilizan leña como combustible: 74.1% (promedio nacional 17.5%)
- Tasa de analfabetismo: 13.1% (promedio nacional 7.6%)
- La tasa de desocupación: 12.4% (14.9% como promedio nacional).

### 3.2.1.3 DESCRIPCIÓN DEL DISTRITO.

El Distrito de Donoso se encuentra en un área de colonización relativamente reciente, donde existe actividad significativa de ganadería y agricultura de subsistencia. Estas actividades están transformando rápidamente el paisaje, convirtiendo zonas boscosas en potreros. Para comprender la situación en que se encuentran los recursos forestales del Distrito, es necesario conocer las condiciones ambientales en que éstos se encuentran.

Las condiciones físicas del Distrito son muy similares a las encontradas en toda la zona oeste de la provincia de Colón.

El Distrito de Donoso se localiza en la Costa Abajo de Colón, al oeste del Canal de Panamá, en la Costa Atlántica. Administrativamente pertenece a la provincia de Colón, limitando al Norte con el Mar Caribe, al Sur con el río San Juan, río Toabré y el Distrito de Penonomé de la provincia de Coclé, al este con el Distrito de Chagres y río Indio y, al oeste con el Distrito de Santa Fé (Provincia de Veraguas) y el río Belén.

### 3.2.1.3.1 CLIMA

El clima en el Distrito de Donoso es tropical, con temperaturas promedios superiores a los 26°C y precipitaciones por encima de los 3,000 mm al año. De acuerdo al sistema de clasificación del clima de Köppen<sup>14</sup>, el Distrito de Donoso se encuentra en la categoría Clima tropical húmedo (Afi), con lluvias superiores a 60 mm en el mes más seco y más de 18 °C el mes más fresco.

### 3.2.1.3.2 TEMPERATURA.

La temperatura promedio anual en el Distrito es de 26 °C, con una variación aproximada de apenas 1 °C entre mínimas y máximas. Los meses más frescos van de diciembre a febrero y los más calurosos son abril y mayo. En la tabla 3.14 se aprecian los detalles de la distribución mensual de la temperatura en diferentes estaciones meteorológicas distribuidas en áreas de influencia del Distrito. En general la temperatura es similar para todo el territorio del Distrito, considerándose típicamente tropical.

TABLA 3.14. TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES EN EL DISTRITO DE DONOSO

Estación	Lat.	Long.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Coclesito	8°49'	80°33'	25.3	25.5	25.9	26.3	27.2	26.8	26.4	26.8	26.7	26.5	25.9	25.7	26.2
Icacal	9° 02'	80° 09'	26.9	27.2	27.3	27.6	27.5	27.1	27.2	26.9	26.8	26.8	26.3	26.6	27.0
Toabré	8° 55'	80° 33'	24.8	25.2	25.8	26.3	26.3	25.9	25.8	25.9	25.8	25.5	25.0	24.9	25.6
Antón	8° 23'	80° 16'	27.5	28.1	28.7	29.1	28.2	27.5	27.4	27.3	27.0	26.8	27.0	27.2	27.7

Fuente: ETESA

### 3.2.1.3.3 PRECIPITACIÓN.

Las precipitaciones medias mensuales en el período 1991 – 2000 en el Distrito varían de un sitio a otro. Como se aprecia en la tabla 3.15, el promedio de precipitación anual varía entre 3, 458 y 5,279 mm. En el Distrito llueve durante todo el año y la precipitación se encuentra bien distribuida. Sin embargo, se observan dos meses de menor precipitación, febrero y marzo, con promedios entre los 100 y 200 mm. Las lluvias del Distrito se ven afectadas en forma directa por el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical.

<sup>14</sup> Ver detalle de la clasificación en el ANEXO 1

**TABLA 3.15 PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm)**  
(Periodo 1991 – 2000)

Estación	Lat.	Long.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom.
Coclesito	08°49'	80°33'	227	144	137	251	363	314	257	294	310	370	349	453	3458
Coclé del Norte	09°04'	80°34'	306	157	175	328	506	485	625	411	322	478	745	741	5279
Boca de Toabré	08° 55'	80° 33'	309	217	197	363	465	365	403	372	327	416	519	652	4603
Miguel de la Borda	9° 09'	80° 19'	223	116	109	272	367	410	398	423	275	349	553	367	3861

Fuente: ETESA

Si se observa la distribución geográfica de las lluvias en todo el territorio del Distrito, se notará que éstas aumentan desde la costa hacia el sector sur.

### 3.2.1.3.4 HIDROLOGÍA

El Distrito se caracteriza por contar con una red de drenaje en la que se destacan cuatro cuencas principales: las de los ríos Indio, Coclé del Norte, río Caimito y Miguel de la Borda. Los tres primeros nacen en las elevaciones de la Cordillera Central mientras que el último se desarrolla en las partes de menor elevación. En adición a los ríos mencionados, el Distrito cuenta con otros ríos (Aguacate, Diego y Gobeá) y todos ellos corren de sur a norte y desembocan en el Mar Caribe.

El río Miguel de La Borda, con una longitud de 58 Km, drena la región central del Distrito. Este río está conformado por 6 afluentes. Además, el río Miguel de La Borda es navegable por embarcaciones pequeñas durante la mayor parte del año, por lo que es utilizado como medio de transporte y comunicación entre las comunidades que se encuentran en esta cuenca hidrográfica.

### 3.2.1.3.5 TOPOGRAFÍA Y SUELOS.

La topografía se caracteriza por presentar terrenos ondulados, con pequeñas colinas 100 a 200 msnm. El punto de mayor elevación es el Cerro San Lucas con 404 msnm, y se localiza al lado Noreste del Distrito. También sobresale el cerro Petaquilla, en el sector suroeste del Distrito. Aunque en general, el Distrito presenta en apariencia topografía ligeramente plana, al observarse el micro relieve éste se presenta sumamente accidentado, con pendientes mayores a 30 %.

Los suelos del Distrito tienen origen en material sedimentario de arenisca tobácea, lutita tobácea, toba y material calizo, los suelos son de clase II, III, IV, V, VI y VII, los cuales presentan limitaciones de uso debido a su erodabilidad y a la agresividad de las lluvias. Los pocos suelos categoría II, con capacidad agrícola, se localizan en el sector este del Distrito, en los márgenes del río Indio. La mayor parte de los suelos son categoría IV, V y VI, y presentan limitaciones para el uso agrícola. Los suelos categoría IV se localizan en las planicies costeras, mientras que los suelos categoría V y VI se ubican en la región central y al

sur del Distrito. En los cerros Miguel y Petaquilla se observan pequeñas superficies de suelo categoría VIII, que deben ser protegidos, manteniendo la cubierta boscosa natural.

### 3.2.1.3.6 ZONAS DE VIDA.

Las variaciones del clima, especialmente las lluvias, introducen variantes en el paisaje natural del Distrito. De acuerdo al sistema de Zonas de Vida, diseñado por L. Holdridge, en el Distrito de Donoso se observan tres categorías: bosque muy húmedo Tropical (bmh-T), bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB) y bosque pluvial Premontano (bp –P).

La categoría con mayor superficie es el bmh-T, ocupando los terrenos de menor elevación del Distrito y cubre una superficie de 1,817 Km<sup>2</sup>. La categoría bp –P se localiza en los cerros Miguel y Petaquilla y cubren una superficie de 45 Km<sup>2</sup>. Por otro lado, en el cerro Petaquilla se observa una pequeña superficie de bp-MB, con 9 Km<sup>2</sup>.

### 3.2.1.4 DESCRIPCIÓN DEL RECURSO FORESTAL

El Distrito de Donoso tiene una superficie de 1,811.44 Km<sup>2</sup>, de los cuales 1,293.85 Km<sup>2</sup> (71.43 %) son bosques maduros. El resto del Distrito presenta áreas intervenidas, con 292.88 Km<sup>2</sup> de bosque intervenido representando el 16.17% de la superficie total del Distrito; y con sistemas agropecuarios. Los detalles sobre la cobertura boscosa y el uso de la tierra en el Distrito, pueden ser apreciados en la tabla 3.16

TABLA 3.16. COBERTURA BOSCOSA Y USO EN EL DISTRITO DE DONOSO

Categoría de cobertura boscosa y uso del suelo	Superficie (Km <sup>2</sup> )	%
Bosque Maduro	1,293,85	71.43
Bosque Intervenido y/o Secundario	292.88	16.17
Rastrojo	113.16	6.24
Uso Agropecuario de Subsistencia	107.29	5,92
Agua	4.21	0.23
Vegetación Baja Inundable	0.04	0.01
TOTAL	1,811.44	100.00

Fuente: Servicio de Información forestal (SIF), ANAM.

Los bosques maduros se localizan principalmente al oeste del río San Juan<sup>15</sup>, con algunos fragmentos al norte del río Toabré. Todos estos bosques se encuentran en la Zona de Vida bosque muy húmedo Tropical (bmh-T). De acuerdo al inventario forestal realizado por la FAO en 1971, los bosques ubicados al oeste del río San Juan son diferentes a los observados al este (tomando en cuenta las especies dominantes y los volúmenes de madera).

<sup>15</sup> El río San Juan es un límite natural que se toma como referencia

## BOSQUES MADUROS AL OESTE DEL RÍO SAN JUAN.

Los bosques al oeste del río San Juan son *bosques maduros* y presentan un dosel homogéneo, lo que parece indicar que todos estos bosques son similares. Sin embargo, es necesario realizar estudios botánicos e inventarios forestales para determinar la certeza de la apariencia. El bosque está organizado en tres estratos arbóreos, un estrato arbustivo y uno herbáceo. El dosel del bosque alcanza una altura promedio de 20 m. Estos bosques presentan más de 480 árboles por hectárea, distribuidas en aproximadamente 100 especies. Las especies dominantes por su volumen y frecuencia en que representan son: miguelario (*Dylianthera sp.*), bateo (*Carapa guianensis*), guabo (*Inga sp.*), camaroncillo (*Minquartia guianensis*), alcarreto (*Aspidosperma megalocarpon*), corocillo (*Sacoglostis sp.*), pera (*Couma macrocarpa*), cortezo (*Apeiba aspera*), sangrillo (*Pterocarpus officinalis*) y mollejo (*Virola sp.*) entre otras.

Por debajo del dosel también se observa un estrato arbóreo representado por especies como: *Hirtella racemosa*, *Miconia affinis*, *Siparuna cuspidata*, *Palicourea guianensis*, *Inga heterophylla* y *Gustavia superba*. A nivel del piso del bosque, se observa un estrato de hierbas y arbustos. En dicho estrato se registran especies como: *Anthurium pentaphyllum*, *Anthurium trisectum*, *Chamaedorea pinnatifrons*, *Geonoma epetiolata* y *Asplenium maxonii*. Es significativa la presencia de briofitas entre las que se observan musgos tales como: *Callicostella pallida*, *C. depressa*, *Calymperes levyanum* y *Syrropodon parasiticus*. Además, entre las hepáticas se observan: *Ceratolejeunea coarina*, *Leptolejeunea elliptica* y *Odontolejeunea lunulata*.

El volumen de madera en los bosques maduros al oeste del río San Juan presentan un promedio de 140 m<sup>3</sup>/ha; lo que representa un volumen relativamente bajo. Si se consideran las especies comerciales el volumen es aún menor (9 m<sup>3</sup>/ha).

## BOSQUES MADUROS AL ESTE DEL RÍO SAN JUAN.

Estos son bosques latifoliados, que presentan un dosel con altura promedio entre 20 y 30 metros. El bosque maduro presenta más de 20 especies entre las cuales dominan 10, ocupando el 30% del volumen y el 40% del número de árboles por hectárea. Entre las especies dominantes se encuentran: mollejo (*Virola sp.*), miguelario (*Dylianthera sp.*), guabo (*Inga sp.*), sande (*Brosimum sp.*), maya (*Pouteria sp.*), bateo (*Carapa guianensis*), sangrillo (*Pterocarpus officinalis*), hoyito (*Eschweilera sp.*) y panamá (*Sterculia apetala*) entre otros.

Por debajo del dosel se observan diversas especies. Entre las palmas están presentes los géneros: *Oenocarpus*, *Bactris*, *Astrocayum*, *Socratea* y *Euterpe*. Además se encuentran numero arbustos e hierbas como: *Aechmea magdalenae*, *Carludovica palmata*, *Cyclanthus bipartitus* y *Diffenbachia sp.* entre otras.



### 3.2.1.5 POTENCIAL DEL RECURSO FORESTAL.

El recurso forestal debe ser entendido como todos aquellos recursos, encontrados en el bosque, con posibilidades de ser utilizados para el bienestar humano. Esto incluye la madera, la fauna, las plantas medicinales, plantas ornamentales, animales mascotas entre otros.

#### 3.2.1.5.1 RECURSO MADERA.

Estos bosques son una reserva amplia de madera y otros recursos, aunque desafortunadamente son pocas las especies maderables conocidas y aceptables en el mercado actual. Por otro lado, son bosques con una gran cantidad de especies de árboles por hectárea (FAO, 1971), las especies comerciales son pocas (algo más de 10) y representan un bajo volumen de 26 m<sup>3</sup>/ha (JICA, 1985). Estas especies comerciales son poco frecuentes y los árboles no presentan grandes dimensiones. En general, los bosques del Distrito tienen poco valor comercial. En contraposición, la corta y extracción puede resultar en una operación costosa, debido a los bajos volúmenes de madera comercial y a la falta de infraestructura adecuada para la extracción de la madera. Sin embargo, los bosques naturales al oeste del río San Juan representan un potencial a futuro. Es recomendable proteger estos bosques y paralelamente desarrollar un programa de investigación para su desarrollo tecnológico. Si bien es cierto que en la actualidad estos bosques no tienen gran valor comercial, es posible que en un futuro próximo se encuentre utilidad a las especies que dominan estos bosques.

Entre las especies comerciales en los bosques del área se registran: arcabú (*Zanthoxylum sp.*), alcarreto (*Aspidosperma megalocarpum*), amarillo (*Terminalia amazonia*), bateo (*Carapa guianensis*), cedro (*Cedrela sp.*), guayacán (*Tabebuia guayacán*), laurel (*Cordia alliodora*), maría (*Calophyllum brasiliensis*), panamá (*Sterculia apetala*), roble (*Tabebuia rosea*), mollejón (*Virola sp.*), cerillo (*Symphonia globulifera*) y sigua (*Nectandra sp.*).

El recurso forestal presenta dificultades para su desarrollo, ya que el volumen de madera comercial se considera bajo, existen pocas especies comerciales y no se cuenta con una infraestructura adecuada. Es necesario promocionar e incorporar al mercado nacional aquellas especies con potencial maderero que en la actualidad no son utilizadas.

#### 3.2.1.5.2 USO NO MADERERO.

En la tabla 3.17 se presentan algunas de las especies arbóreas de interés según su uso. El significado de los códigos utilizados corresponde a las siguientes nominaciones:

*Uso.* Usos que le dan las comunidades rurales del área de estudio y en otras áreas:

- 1.- Alimento
- 2.- Medicinal
- 3.- Ornamental
- 4.- Maderable
- 5.- Artesanal
- 6.- Construcciones rurales

TABLA 3.17 ESPECIES ARBÓREAS DE INTERÉS

Familia	Género	Epíteto Específico	Uso
Annonaceae	Annona	spraguei	1-3-5
	Xylopia	frutescens	1-2-3-4
Apocynaceae	Himatanthus	articulatus	2
Bignoniaceae	Tabebuia	guayacan	3-4
	Tabebuia	rosea	3-4
Bombacaceae	Pachira	aquatica	3-2
Chrysobalanaceae	Hirtella	americana	1
Clusiaceae	Calophyllum	longifolium	4
	Clusia	minor	3
	Garcinia	madruno	2
	Vismia	latisepala	5-6
Euphorbiaceae	Hura	crepitans	2-3
Fabaceae	Diphysa	americana	2
	Dipteryx	panamensis	6
	Erythrina	costaricensis	2
	Pterocarpus	officinalis	2-4
	Swartzia	simplex	3-6
Lauraceae	Ocotea	cernua	2
Lecythidaceae	Gustavia	superba	1
Melastomataceae	Miconia	argentea	3-6
Meliaceae	Carapa	guianensis	4
	Cedrela	odorata	4
	Trichilia	hirta	2-3
Myrtaceae	Syzygium	jambos	1-2
Sterculiaceae	Guazuma	ulmifolia	1-2-3-5
	Herrania	purpurea	1
	Sterculia	apetala	6
Tiliaceae	Apeiba	aspera	2
	Apeiba	tibourbou	3-5
	Luehea	seemannii	3
Vochysiaceae	Vochysia	ferruginea	4

Fuente: ANAM. 2000. Primer informe de la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá.

Los análisis de las especies registradas han revelado, en estos bosques, que existen 31 árboles de interés de acuerdo a su uso; estas especies se observaron a lo largo y ancho de todo el Distrito. Como se observa en el cuadro anterior, son numerosas las especies arbóreas con usos no maderables (medicina, ornamentales, comida, artesanía). Las especies de uso medicinal y ornamental son las que presentan un mayor número (12 cada una). Entre las especies de uso maderable se anotan 8, 7 especies con uso como alimento, 5 en construcciones rurales y 4 de uso artesanal.

El principal problema de las especies útiles está relacionado con la existencia o no de hábitat naturales. La transformación de bosques en pastizales o su fragmentación disminuye las

posibilidades de supervivencia de especies. En la actualidad, la actividad económica principal en el Distrito es la ganadería, y se encuentra en expansión activa, lo que se constituye en la causa principal de la disminución de especies de interés especial. Por otro lado, se desarrollan algunas actividades que, aunque no destruyen totalmente el hábitat natural, los alteran de forma que pueden poner en peligro algunas especies. Tal es el caso de la extracción de madera para realizar construcciones rurales (viviendas, corrales y depósitos). Adicionalmente, en época navideña en algunas áreas como los bosques montanos, se extraen cantidades considerables de musgos para confeccionar adornos, afectando las condiciones naturales del hábitat en cuestión. Otra actividad que amenaza la condición natural del hábitat, es la extracción de plantas silvestres de uso ornamental, ya que de ocurrir una sobre explotación pudiendo provocar la desaparición de algunas de estas especies en el área.

### **3.2.1.6 PROCESO DE DEFORESTACIÓN Y PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD.**

Al inicio de la década de los años 70, se desarrolla en el país el proyecto conquista del Atlántico, que consistió en incorporar tierras al desarrollo nacional. El distrito de Donoso es influenciado por la apertura de carretera a Coclesito y posteriormente por la carretera de Colón a Miguel de la Borda. Estas carreteras facilitaron la entrada de personas que emigraban de regiones donde no existía disponibilidad de tierras para cultivar; encontrando tierras nacionales (“baldías”) en el Distrito de Donoso. De esa época a los momentos actuales, en el Distrito de Donoso la actividad agropecuaria ha eliminando parte de la cubierta boscosa.

En esos años el Distrito estaba cubierto en un 82 % de bosque (FAO, 1971), lo que representaba aproximadamente 1,535 Km<sup>2</sup>. En estudios posteriores se reporta que en 1985 existían aproximadamente 1,317 Km<sup>2</sup> y en el año 2000 1,294 Km<sup>2</sup>. Si se compara estas cifras se observa que en un periodo de 29 años, se han perdido aproximadamente 241 Km<sup>2</sup>, lo que representa una pérdida promedio de 8.3 Km<sup>2</sup> al año.

La reforestación en el Distrito de Donoso no es una actividad de gran impacto, ya que hasta el año 2000 solo se habían plantado 16.8 ha (SIF). En este Distrito no existe experiencia en la plantación de especies forestales; sin embargo, las condiciones de suelo y humedad son favorables. Por lo tanto, cualquier programa de reforestación debe iniciar por la selección cuidadosa de las especies a utilizar.

En cuanto al manejo de la regeneración natural, como forma de recuperar la cubierta forestal, debe ser considerada como una posibilidad. Sin embargo, es necesario revisar experiencia en zonas con características similares para las técnicas a utilizar. Es importante considerar que muchas de las especies encontradas en el sotobosque se encuentran formando parte del dosel. Por lo tanto existe un potencial en la regeneración natural que puede ser utilizado (JICA, 1985).

### 3.2.2 PROVINCIA DE DARIÉN

#### 3.2.2.1 ANTECEDENTES GENERALES

La provincia de Darién se encuentra ubicada en el extremo oriental del país, limitando al norte con la Provincia de Panamá y la Comarca Kuna Yala; al sur con el Océano Pacífico y la República de Colombia; al este con la República de Colombia, y al oeste con el Océano Pacífico y la Provincia de Panamá.

El territorio de la provincia tiene una superficie de 16,619 km<sup>2</sup> ocupa el 22% de la superficie de la República de Panamá, constituyéndose en la provincia de mayor tamaño en el país. Administrativamente, la provincia se divide en 4 distritos y 24 corregimientos. Los 4 distritos son: Chepigana, Pinogana, Cémaco y Sambú; los dos últimos forman la Comarca Indígena Embera – Wounaan (establecida legalmente en 1982).

Para efectos del estudio de los recursos forestales se considerará como base para estimar la cobertura boscosa se utiliza entonces la superficie de los distintos tipos de bosques (maduro, cativo, etc), que es cercana a los 12,000 km<sup>2</sup>.

En la Provincia habitan aproximadamente 40,300 habitantes. La población de Darién se caracteriza por su diversidad étnica que incluye grupos amerindios como embera – wounaan y kunas, negros darienitas y chocoanos y colonos llegados desde otras provincias del país. Esta población se encuentra distribuida en forma dispersa y ubicada principalmente en los márgenes de los principales ríos.

#### 3.2.2.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS <sup>16</sup>

Según el Censo de Población y Vivienda 2000, en la provincia de Darién reside una población de 40,284 habitantes, que corresponde a una densidad poblacional de 3.4 hab/Km<sup>2</sup>, las más baja del país. El 95,7% de esta población es rural y el 63.0% de la población ocupada lo está en el sector agropecuario.

En términos de superficie dedicada a actividades agropecuarias, ésta representa el 8.4% de la superficie utilizada para estos fines en el país. El producto agropecuario del área de la provincia se ha estimado para el año 2000 en 9.9 millones de balboas (a precios de 1996), lo que representan el 2.0% del PIB total del sector para ese año; estas cifras revelan que la productividad de los trabajadores agropecuarios en Darién está muy por debajo del promedio nacional (menos de la mitad).

La ganadería es el principal componente de la producción agropecuaria, representando aproximadamente el 75% del producto interno bruto sectorial. A nivel de producto, la carne de vacuno constituye la principal producción del sector; la leche se produce principalmente para autoconsumo. En tanto, la proporción de la producción de cultivos temporales que es

<sup>16</sup> Los antecedentes que se incluyen en esta sección corresponden a elaboraciones del consultor realizadas principalmente a partir de los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2000, del IV Censo Nacional Agropecuario y de cifras de la serie revisada de cuentas nacionales de Panamá base 1996.

autoconsumida por los productores es alta y está por encima del promedio estimado para el país (61.5% en Darién y 18.7% para el país), este autoconsumo se concentra principalmente en productos tales como arroz, maíz y caña de azúcar.

La proporción de la superficie de las explotaciones agropecuarias cuyos productores tienen título de propiedad legalizado es de sólo 9.9% en la provincia, mientras que para el total del país esta proporción alcanza al 32%.

En el año agrícola 2000 aproximadamente 263 hectáreas se cultivaron con cultivos temporales bajo riego, esto representa un 0.6% del área regada registrada por el VI Censo Agropecuario para el total del país. La mayor parte de esta área regada corresponde al cultivo del arroz.

Se estima que el 12.4% del total de las explotaciones agropecuarias en el área de la provincia tienen una superficie menor que una hectárea, correspondiéndole el 0.1% de la superficie agropecuaria de la provincia.

Los indicadores que se han estimado para la provincia revelan que el nivel socioeconómico de su población es muy inferior al del promedio nacional, lo que se aprecia en las siguientes cifras:

- Ingreso mensual promedio por hogar: 304 balboas (promedio nacional 671 balboas)
- Proporción de viviendas que carecen de agua potable: 40.9% (promedio nacional 9.2%)
- Proporción de viviendas que carecen de servicios sanitarios: 37.9% (promedio nacional 6.9%)
- Proporción de viviendas que carecen de electricidad: 63.2% (promedio nacional 18.6%)
- Proporción de viviendas que utilizan leña como combustible: 50.8% (promedio nacional 17.5%)
- Tasa de analfabetismo: 22.8% (promedio nacional 7.6%)
- La tasa de desocupación es: 11.4% (14.9% como promedio nacional).

### **3.2.2.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROVINCIA.**

En la actualidad, los suelos y recursos forestales de la Provincia están siendo utilizados sin considerar la capacidad y potencialidad de éstos. La falta de entendimiento del funcionamiento de los bosques y sus interacciones con el medio está provocando una mala utilización y destrucción de ellos. La provincia de Darién presenta diversas condiciones de clima, temperatura, suelos, etc que hace que contenga diferentes tipos de bosque. A continuación se describen algunas de ellas.

### 3.2.2.3.1 CLIMA

La provincia de Darién cuenta con once estaciones meteorológicas, de las cuales 10 fueron instaladas entre los años 1973 y 1974. Las estaciones se encuentran ubicadas en las tierras de menor elevación (por debajo de los 50 msnm). Cuatro están situadas en la costa, dos en la cuenca baja del Chucunaque-Tuira, y dos en la cuenca alta del mismo, lo que significa que hay grandes extensiones de la provincia sin datos meteorológicos.

La mayor parte de la cuenca del Chucunaque-Tuira ha sido designada clima de sabana tropical (Aw). Se caracteriza por tener una precipitación menor de 2,500 mm anuales, una temperatura media del mes fresco de más de 18 °C y una diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el más fresco menor de 5°C. Observaciones sobre características fitogeográficas señalan que esta área ciertamente está ubicada en una zona de Am – clima tropical húmedo con una estación seca menos prolongada, pero con temperaturas similares a la zona Aw. Esta formación forestal corresponde en general al clima tropical húmedo (Am).

En la Tabla 3.18, se muestra los cambios significativos en la precipitación que ocurren año tras año. La diferencia en precipitación de 1,018.7 mm para Tucutí entre 1973 y 1974, y de 2,329.1 mm para Puerto Piña entre 1974 y 1975 no se puede subestimar, especialmente sobre un período tan breve. Cabe señalar que existen dos épocas claramente marcadas: lluviosa y seca. La época seca se presenta durante los meses de enero a marzo, con un promedio mensual de precipitación menor a los 60 mm. La época lluviosa, que va de abril a diciembre, presenta dos picos: uno entre abril y junio y el otro entre septiembre y diciembre.

**TABLA 3.18 PRECIPITACION ANUAL SEGUN ESTACIONES METEOROLOGICAS DE LA PROVINCIA DE DARIÉN 1973-1975**

Estación	Precipitación año/mm		
	1973	1974	1975
Boca de Sábalo	2,333.9	1,482.3	----
Puerto Piña	8,505.8	4,176.7	----
Taimatí	----	1,343.1	1,647.4
La Palma	1,537.3	1,680.0	----
Tucutí	3,464.0	2,445.3	----
Garachiné	1,886.7	1,275.5	----

Fuente. ETESA

Es útil señalar en términos generales, la existencia de tres regiones climatológicas según la clasificación de Köopen: a) clima de sabana tropical (Aw), que se extiende de la cuenca baja del río Sambú a la cuenca baja del río Tuira; b) clima templado húmedo de altura (Cw), que existe en las zonas montañosas de la serranía del Sapo, la serranía del Pirre y los Altos de Limón. En esta región el promedio anual de lluvias es mayor de 3,000 mm anuales, dependiendo de la latitud, longitud y elevación del lugar. La temperatura media del mes más fresco es menor de 18°C, con una diferencia de más de 5°C entre las temperaturas medias del

mes más fresco y el más cálido; c) clima tropical húmedo (Am), que se extiende sobre el resto de la provincia.

### 3.2.2.3.2 HIDROGRAFÍA

La ubicación geográfica de Panamá, su tamaño, forma, orientación y relieve determinan la distribución temporal y espacial de la lluvia y, por ende, de los caudales así como los rendimientos en las diferentes regiones del país. Además, las características geomorfológicas, geológicas y de uso del suelo influyen en la longitud, pendiente y orientación de los cursos de agua así como en la capacidad de retención de las cuencas.

En la vertiente del Pacífico sólo entre el 7% y 15% del aporte anual se da entre enero y abril y del 85 al 93% restante en la estación lluviosa, de mayo a diciembre. Se observa, además, que la variación de los caudales mes a mes en la región, se puede notar que el caudal del mes más seco puede ser sólo un décimo del caudal del mes con el mayor aporte. Las cuencas de la región oriental, de Darién a Mamoní, registran el máximo caudal medio mensual en noviembre. Los ríos más caudalosos de la provincia son: Chucunaque y Tuira.

Los ríos de la Provincia son relativamente cortos, siendo los mayores y más importantes el río Tuira y el Chucunaque. El sistema hidrográfico del Darién registra un marcado mínimo en sus caudales durante el período marzo-abril, y un máximo en el mes de noviembre. Además, la carga de sedimentos es alta debido a la capacidad erosiva de sus caudales.

La provincia de Darién es drenada por 7 cuencas: río Chucunaque, río Tuira, río Tucutí, ríos entre Tucutí y Sambú, río Sambú, ríos entre Sambú y Juradó, y río Juradó (internacional, compartido con Colombia). La cuenca con mayor superficie es el río Chucunaque, con una superficie de 4,937 Km<sup>2</sup> y una longitud de 215 Km. En Tabla 3.19 se presentan los detalles de cada una de las cuencas.

TABLA 3.19 CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA PROVINCIA DE DARIÉN

Nº	Cuenca	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Longitud del río (Km)
154	Río Chucunaque	4,937	215
156	Río Tuira	3,017	127
158	Río Tucutí	1,835	98
160	Ríos entre Tucutí y Sambú	1,464	24
162	Río Sambú	1,525	80
164	Ríos entre Sambú y Juradó	1,158	47
166	Río Juradó (internacional)	91	63

### 3.2.2.3.3 TOPOGRAFÍA Y SUELOS

La provincia de Darién está constituida en su parte central por una planicie ondulada por la cual se desarrollan los valles de los ríos Chucunaque y Tuira, y esta enmarcada por las áreas escarpadas de las serranías de San Blas, Bagre, Pirre y del Sapo, que en sus puntos más altos alcanzan de 1,500 a 1,800 m sobre el nivel del mar.

De los principales sistemas de montañas (cordilleras) que se hallan en la provincia, el más desarrollado se localiza en forma paralela a la costa atlántica y está formado por la serranía de San Blas, en el nordeste, con elevaciones entre 300 y 600 metros sobre el nivel del mar, y Altos de Limón, incluyendo el cerro Tacarcuna (1,875 m), que corresponde al punto más alto de la Provincia, cerca de la frontera con Colombia. El otro sistema montañoso es de menor orden, y se encuentra situado cerca de la costa del Pacífico; este sistema está formado por la serranía de Majé, al norte del Golfo de San Miguel, y las serranías de Sapo, Jurado, Pirre, Setetule y Bagre, en el sudoeste. Los puntos más altos de este sistema se registran en los cerros: Sapo (1,145 m). Jaqué (1,585 m), Setetule (1,220 m) y Pirre (1,615 m).

La provincia de Darién está constituida en su parte central por una planicie ondulada en la cual se desarrollan los valles de los ríos Chucunaque y Tuira, y está delimitada por las áreas escarpadas de las serranías de San Blas, Bagre, Pirre y del Sapo, que en sus puntos más altos alcanzan de 1,500 a 1,800 msnm. En esta región se encuentran las tierras bajas con más extensión; las mismas consisten en una larga depresión que contiene los sistemas de los ríos Chucunaque y Tuira. Estas tierras están situadas por lo general a menos de 300 metros sobre el nivel del mar, y contienen llanuras con pendiente inferior a 15%.

Las cuencas del Chucunaque-Tuira y los ríos Balsas, Sambú y Jaqué consisten en rellenos sedimentarios formados desde el Océano al Plioceno. Están formados por limolitas, lutitas, areniscas, calcáreas, areniscas lutáceas y conglomerados provenientes de material volcánico. Los suelos tropicales húmedos son los más diversos y esta condición se refleja en la variación de suelos que existen sobre los sedimentos del subsuelo. A lo largo de los ríos principales se hallan fajas estrechas de depósitos aluviales cuyos suelos, presentan mejores posibilidades para el desarrollo de la agricultura.

Los suelos, según su capacidad, están divididos en siete categorías, de la II a la VIII. Las limitaciones para actividades agropecuarias y las necesidades de manejo para mantener la calidad y productividad de las tierras aumentan progresivamente de la II a la VIII. En una segunda agrupación, las ya mencionadas clases de suelos se combinaron en cuatro categorías, que enfocan los usos agropecuarios de las tierras.



**TABLA 3.20. SUPERFICIE Y DISTRIBUCION APROXIMADA DE CATEGORIAS DE SUELOS SEGUN CAPACIDAD DE USO**

Categorías de Suelos	Superficie	
	%	Km <sup>2</sup>
Apropiados para cultivos intensivos y otros usos (Clases II, III y IV)	6.9	1,164
Apropiados para cultivos permanentes, pastos y aprovechamiento forestal (Clases V y VI)	25.7	4,359
Marginales para uso agropecuario, generalmente aptos para el aprovechamiento forestal (Clase VII)	35.6	5,961
No apropiados para uso agropecuario ni explotación forestal (Clase VIII)	29.1	4,888
Total	97.3	16,372

### 3.2.2.3.4 ZONAS DE VIDA.

Muchos de los estudios ecológicos sobre Panamá se han basado en la zonificación de vegetación natural según Holdridge. En este sistema (Zonas de Vida), las condiciones de clima, combinadas con las condiciones topográficas, se reflejan en el paisaje a través de la vegetación. En la provincia de Darién se encuentran 7 de las 12 zonas de vida identificadas en Panamá (ver Tabla 3.21).

**TABLA 3.21. ZONAS DE VIDA EN LA PROVINCIA DE DARIÉN**

Zona de Vida	Superficie (Km <sup>2</sup> )	% de la superficie total
Bosque húmedo Tropical	8,309	50.7
Bosque muy húmedo Tropical	3,323	20.3
Bosque muy húmedo Premontano	2,825	17.2
Bosque pluvial Premontano	1,662	10.1
Bosque húmedo Premontano	166	1.0
Bosque pluvial Montano Bajo	83	0.5
Bosque seco Tropical	33	0.2
Total	16,401	100.0

Fuente: Lestani, J. 2001. Efectos de la dinámica socio demográfica de distintos grupos humanos con usos culturales específicos sobre la cobertura boscosa de Darién, periodo 1980 – 2000.

La Zona de Vida que ocupa mayor superficie es el bosque húmedo Tropical (50.7%), encontrándose en las áreas bajas. Por otro lado, las Zonas de Vida con menor superficie son el bosque pluvial Montano Bajo (0.5%), que se localiza en las partes altas de las cordilleras, y el bosque seco Tropical (0.2%), que se encuentra en el área de Punta Patiño.

Las Zonas de Vida son categorías amplias y dentro de cada una de ellas se observan diferentes tipos de asociaciones vegetales, dependiendo de factores locales como lo son las características del suelo. De esta forma, en una zona de vida se pueden encontrar diferentes tipos de bosques, como efectivamente ocurren en Darién.

### 3.2.2.4 DESCRIPCIÓN DEL RECURSO FORESTAL

Los recursos forestales de Darién están constituidos por las formaciones boscosas, tanto naturales como establecidas y por los suelos de aptitud forestal. Parte de estos recursos forman parte del Patrimonio Forestal del Estado, el cual está constituido por todos los bosques naturales, las tierras sobre las cuales están estos bosques, por las tierras estatales de aptitud preferentemente forestal y las plantaciones forestales establecidas por el Estado en terrenos de su propiedad.

La Ley Forestal define tres tipos de bosques, atendiendo a su uso y potencial: bosques de producción, bosque de protección y bosques especiales: *“Los bosques de producción son aquellos en los que resulta posible aprovechar en forma intensiva y racional con rendimiento sostenido, productos forestales de valor económico. Los bosques de protección cumplen funciones reguladoras y protectoras de procesos ecológicos esenciales; en tanto que los especiales son aquellos dedicados a preservar áreas de orden científico, educativo, histórico, turístico, recreativo y otros sitios de interés social y utilidad pública. A la fecha no existe un estudio nacional que identifique los bosques especiales”*.

#### 3.2.2.4.1 BOSQUES DE LA PROVINCIA.

En la Provincia se observan bosques naturales y bosques artificiales. Los bosques naturales son diversos, dependiendo de las condiciones del suelo. Entre estos últimos se observan: bosque maduro, bosque mixto de cativo, bosque de cativo homogéneo y manglar.

TABLA 3.22. COBERTURA BOSCOSA Y USO DEL SUELO EN LA PROVINCIA DE DARIÉN, POR DISTRITO: 2000

Cobertura y uso del suelo	Superficie (Km <sup>2</sup> )				
	Chepigana	Pinogana	Wargandi	Total	%
Bosque Maduro	4,062.22	2,835.25	877.2	7,774.67	65.10
Rastrojo	881.96	272.11	10.81	1,164.89	9.75
Uso Agropecuario	681.25	242.16	5.34	928.76	7.78
Bosque Intervenido y/o Secundario	425.16	320.44	24.88	770.48	6.45
Manglar	365.68			365.68	3.06
Uso Agropecuario de Subsistencia	113.14	188.5	21.3	322.94	2.70
Bosque de Cativo Mixto	179.41	65.4	32.03	276.48	2.32
Vegetación Baja Inundable	154.52	36.24		190.76	1.60
Bosque de Cativo Homogéneo	89.1	7.82		96.92	0.81
Plantaciones	14.84	2.65		17.49	0.15
Agua	15.76		0.23	15.99	0.13
Otros Usos	15.31			15.31	0.13
Albinas	2.72			2.72	0.02
TOTAL	7,001.07	3,970.22	971.79	11,943.08	100.00

Fuente: Sistema de Información Forestal (SIF), ANAM.

Los bosques maduros son los que ocupan la mayor superficie de la Provincia (7,774.67 Km<sup>2</sup>), representando el 65 %. Los bosques de cativo (mixtos y homogéneos) ocupan 373 Km<sup>2</sup>, representando un poco más del 3 % de la superficie de la provincia. En el caso de los manglares, estos ocupan 366 Km<sup>2</sup>, representando 3% de la superficie total de la Provincia.

## BOSQUE MADURO

Este tipo de vegetación está formada por un bosque mixto, donde domina el cuipo. Estos son bosques húmedos maduros, los cuales son considerados formaciones de bosque secundario. La dominación del cuipo (*Cavanillesia platanifolia*), un árbol de madera suave y de fácil regeneración, es indicación de un bosque que empezó a restablecerse probablemente en el siglo XVI y que actualmente está sujeto a cambios por efectos de la sucesión ecológica.

El dosel de estos bosques alcanza una altura entre 25 y 35 m y presenta generalmente más de 100 especies arbóreas por hectárea. Sin embargo, en la cuenca alta del Chucunaque-Tuira se ha encontrado que en algunas áreas el cuipo representa más el 70% del volumen de la madera, y de 30 a 40% del número de árboles.

Las tierras premontanas y en las montañas de las serranías del Sapo, Pirre, San Blas y Altos de Limón (Cerro Tacarcuna) tienen una cobertura de bosque maduro de mucha edad. Se conoce muy poco sobre la flora de esta formación fitofisonómica, pero es probable que contenga roble, aguacates silvestres, el arbusto conocido como "cepa de caballo" y algunas raicillas. Estos ecosistemas contienen una gran variación de orquídeas, helechos, hongos, musgos y líquenes.

## BOSQUE DE MANGLE.

Los manglares del Darién están situados principalmente en el Golfo de San Miguel. Los del género *Rhizophora* son los más abundantes en las áreas fuertemente salinas, y alcanzan una altura de 30 a 35 metros. El bosque de mangle presenta un volumen de madera de aproximadamente 280 m<sup>3</sup> / ha. En la cuenca baja de los ríos Balsas, Sambú, Congo, Sabanas, Mareas, Taimatí, Setegantí y Caucantí, con la reducción progresiva de salinidad, el *Rhizophora* es gradualmente reemplazado por el mangle negro (*Avicenia nitida*) y por el alcornoque (*Mora oleifera*). Este último se encuentra con frecuencia en asociación con el cativo (*Prioria copaifera*).

En la cuenca baja del Chucunaque-Tuira, entre los ríos Tuira y Balsas existe un ecosistema dominado por el mangle negro (*Avicenia germinans*). La faja del mangle negro, de aproximadamente 300 metros de ancho, está a una distancia de 100 metros de los ríos. Entre el mangle negro y los ríos hay una faja de mangle rojo. El sub-bosque del mangle negro está compuesto exclusivamente del helecho negra jorra (*Achrostichum aureum*).

## BOSQUE DE CATIVO.

En tierras periódicamente inundadas por mareas y lluvias y de menor salinidad, existen formaciones de cativos asociados con alcornoques. Especies tales como tangaré, "sangre de gallo" y jobo son más comunes en los cativales de tierras inundadas por aguas frescas. Estas formaciones fitofisonómicas están situadas en las cuencas de los ríos Sambú y Chucunaque. El cativo alcanza una altura de 25 a 35 metros. Los bosques de cativo tienen un volumen de madera que varía entre 140 y 160 m<sup>3</sup>/ha, de los cuales entre 40 y 60 m<sup>3</sup>/ha, el mismo es considerado volumen comercial. El cativo (*Prioria copaifera*) ha sido la especie más explotada por la industria maderera del Darién, pues ha representado el 75% del volumen total producido.

Se ha observado que los cativales quedan en fajas de aproximadamente mil metros de ancho que corren paralelas a los ríos. En los primeros 400 metros el cativo está asociado principalmente con el jobo y el coco. De 400 a 700 metros de los ríos, el cativo aparece en un estado puro. En los últimos 300 metros, se encuentran cuipo, bongua y nuno. Después de los mil metros sigue una formación más típica del bosque húmedo tropical.

## PLANTACIONES.

La actividad de reforestación en la Provincia es de inicio reciente, prácticamente comienza en forma masiva a partir de 1992, entre este año y el año 2003, la provincia de Darién ha reforestado 32 Km<sup>2</sup>. La tabla 3.23 muestra los km<sup>2</sup> reforestados en cada año.

TABLA 3.23. REFORESTACIÓN EN LA PROVINCIA DE DARIÉN.  
DE 1992 – 2003.

	Superficie reforestada por año (Km <sup>2</sup> )													
	Antes 1992	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
Darién	0.2	2.0	2.5	1.9	3.6	2.5	3.0	3.0	1.6	1.3	0.9	6.8	3.0	32.3

Fuente. Sistema de Información Forestal (SIF), ANAM. 20004.

Las principales especies utilizadas, en los programas de reforestación son: teca, pino caribe, cedro espino, *Acacia mangium* y caoba africana.

### 3.2.2.5 POTENCIAL DEL RECURSO FORESTAL.

Los recursos forestales eran extensos pero las especies arbóreas más valiosas ya habían sido taladas, si bien podían explotarse otras especies para ser utilizadas en la producción de papel, tableros aglomerados y otros productos derivados de la madera.

### 3.2.2.5.1 RECURSO MADERA

Los permisos comunitarios en áreas indígenas se autorizan para satisfacer las necesidades comunitarias, los volúmenes se otorgan de conformidad a las condiciones socioeconómicas de las comunidades, al número de familias a beneficiar; la superficie máxima a otorgar no será mayor a 1,000 hectáreas, es por ello que se les da el carácter de permisos comunitarios. Tienen una producción forestal permanente y la comunidad será la responsable y ejecutora de las actividades de aprovechamiento y manejo forestal, con la asistencia de profesionales idóneos en ciencias forestales.

Los permisos comunitarios deben ser tramitados ante la ANAM por la comunidad y sus dirigentes o autoridades locales o por indígenas de la comunidad debidamente autorizados por el Cacique General, Regional y autoridades locales. Los responsables y representantes ante Autoridad Nacional del Ambiente de los permisos comunitarios son: el Noko y el Presidente del Congreso Local o autoridades equivalentes cuando se trate de etnias con gobiernos diferentes. Durante el periodo 2001-2003 se han otorgado 15 permisos comunitarios para el aprovechamiento forestal (8 en las comarcas Emberá Wounaan y Kuna Wargandi; 7 en la comarca Kuna de Madungandí) que cubrieron una superficie de 12,590 hectáreas y un volumen de 96,341m<sup>3</sup>.

### 3.2.2.5.2 ÁREAS PROTEGIDAS

Las áreas protegidas abarcan una superficie de 11,496.2 Km<sup>2</sup> y en su mayoría se clasifican en la categoría de parques nacionales (50.4% de la superficie total de áreas protegidas). De la superficie de áreas protegidas aproximadamente 10,801.94 Km<sup>2</sup> (Proyecto SIF-ANAM/OIMT-2000), corresponden a la cobertura boscosa de los parques nacionales.

TABLA 3.24. ÁREAS PROTEGIDAS EN LA PROVINCIA DE DARIÉN

Categoría de Manejo	Nombre	Superficie Km <sup>2</sup>	%
Parque Nacional	P. N. Darién	5,790.0	50.4
Reserva Forestal	Chepigana	2,572.2	22.4
Bosque Protector	Alto Darién	2,119.6	18.3
Reserva Forestal	Canglón	316.5	2.8
Corredor Biológico	Serranía de Bagre	312.7	2.7
Reserva Hidrológica	Serranía Filo del Tallo	247.2	2.2
Humedal de Importancia Int.	Humedal Punta Patiño	138.0	1.2
<b>TOTAL</b>		<b>11,496.2</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Dirección Nacional de Patrimonio Natural, SNAAPVS, ANAM, 2003

La Reserva Forestal Chepigana, creada en 1960, se ubica al sur-oeste de la Provincia de Darién, dentro de los distritos de Chepigana y Cémaco (Comarca Emberá-Wounan). Tiene una superficie aproximada de 3,168 Km<sup>2</sup>, con una superficie boscosa de unos 750 Km<sup>2</sup> y está considerada como una gran fuente de recursos forestales, plantas medicinales, recursos

hídricos, fauna y flora. Además, juega un importante papel en la protección de las especies de fauna y flora en peligro de extinción.

En 1994 se promulgó una ley facultando al gobierno para que realizara una nueva demarcación, reconociendo que la Reserva había sido creada desde un escritorio, sin un verdadero trabajo de campo que hubiera encontrado habitantes en la época de su creación. La nueva demarcación debía excluir los predios dedicados a explotaciones agropecuarias. Para 1996 fue creada Apaquiset, Asociación de Productores Agroforestales de Quintín y Setegantí, por pequeños productores agrícolas de estas comunidades. Uno de sus principales objetivos fue entonces lograr una nueva demarcación de la Reserva Forestal y excluir las tierras de explotación agropecuaria en las cuales habitan sus miembros, así como desarrollar actividades orientadas a conciliar la necesidad de producir con la de manejar y conservar, buscando nuevas alternativas de producción en sus terrenos.

### 3.2.2.6 PROCESO DE DEFORESTACIÓN Y PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD.

La presión ejercida a los recursos forestales por concesiones extractivas, colonización desordenada, agricultura itinerante y pastoreo y el desarrollo urbano no planificado resulta en la disminución paulatina de la superficie boscosa de la Provincia. Si se observa la Tabla 3.25, se deduce que la Provincia pierde un promedio de 172 Km<sup>2</sup> al año.

TABLA 3.25. COBERTURA BOSCOSA POR PROVINCIA - AÑO 1992-2000

PROVINCIA	COBERTURA FORESTAL (Km <sup>2</sup> )		CAMBIO DE LA COBERTURA FORESTAL 1992 - 2000			
	1992	2000	Km <sup>2</sup>	TASA %	ANUAL Km <sup>2</sup>	ANUAL TASA %
DARIÉN	9,907.37	8,531.25	-1376.12	-13.89	-172.01	-1.74
EMBERÁ-WOUNAAN	4,018.92	3,976.14	-42.78	-1.06	-5.35	-0.13

Fuente: Proyecto SIF-ANAM/OIMT, Informe de Cobertura Boscosa 1992 – 2000.

La principal presión sobre los bosques de la provincia de Darién se origina en el desarrollo de actividades agropecuarias, que se inicia con la deforestación de áreas boscosas. La ausencia de planificación efectiva y su implementación, se traduce en el establecimiento de frentes de colonización en forma desordenada. En la actualidad, los principales frentes de colonización se ubican a lo largo de la carretera interamericana y del río Chucunaque. Además, existen frentes de colonización en diferentes sectores de los corregimientos: Río Congo, Cucunantí, Santa Fé, Río Iglesia, Chepigana, Setegantí y Garachiné.

### 3.3 LAS CUENTAS DE RECURSOS FORESTALES

En el caso de los recursos forestales, se ha propuesto elaborar cuentas de activos tanto en términos físicos como en términos monetarios.

En líneas generales, en estas cuentas se muestran bajo un esquema de balance, esto es, muestra los activos de apertura y los activos de cierre para un periodo contable y los cambios ocurridos en el transcurso de ese periodo; estos cambios se presentan según su naturaleza, y pueden deberse ya sea a la actividad económica, a un proceso regular natural, a desastres naturales así como también a reclasificaciones económicas. En estas cuentas el análisis se centra en el uso del recurso, de manera de evaluar si el stock existente está siendo persistentemente agotado o degradado.

Las cuentas en detalle para los recursos forestales cubren bosques naturales y plantaciones (los primeros son activos no-cultivados en el SCAEI <sup>17</sup> y los segundos, activos cultivados), producción de madera y de otros productos no madereros del bosque, y servicios ambientales. Cabe señalar que en estas cuentas se incluyen también los activos de las áreas protegidas, cuando por ejemplo, sus recursos forestales no están disponibles para la oferta de madera.

El SCAEI divide los bosques en cultivados y no cultivados. En las cuentas para Panamá se separará además en bosques en áreas no protegidas y bosques en áreas protegidas. Con excepción de las reservas forestales, en estas últimas los bosques no están disponibles para producción de madera, en la actualidad o en el futuro.

Los cambios en las tierras forestadas pueden deberse a: aumento en el stock (reforestación y expansión natural); disminuciones en el stock (deforestación y degradación); y cambios en la clasificación del suelo y reasignamiento de los stocks.

El stock de tierras forestales puede decrecer a causa de una pérdida completa de árboles y transferencias de terrenos forestales a otros usos (agricultura, construcciones, carreteras, etc.), resultado generalmente de actividades humanas. El stock se puede reducir también porque la tierra es degradada en un punto en que pasa a otra clasificación; la degradación puede aparecer por razones naturales, por la actividad humana o por una combinación de esas causas.

Los cambios en clasificación debidos a decisiones económicas incluyen la decisión de proteger, o de cancelar la protección, en tierras forestadas; la decisión de poner la tierra en otros usos; y los cambios en las condiciones y la infraestructura que afectan los terrenos forestales sobre los cuales la cosecha es corrientemente limitada debido a condiciones económicas (distancia de los mercados, precios, etc.).

Los eventos catastróficos (incendios, tormentas, avalanchas, etc.) afectan el volumen de la madera en pie sobre tierras forestales, aunque ellas no necesariamente siempre hacen

---

<sup>17</sup> Sistema de Cuentas Ambientales Económicas Integradas.

decrecer el área forestada. El aprovechamiento de la madera también constituye una disminución del volumen de madera. Por su parte el crecimiento natural de los árboles, inciden en el aumento del volumen de bosque.

Otros uso de los bosques, se refiere a los Residuos, los cuales se refieren a los restos de madera que quedan en el bosque después de extraída la tuca principal del árbol. Según, un estudio de la FAO señalado anteriormente, en el bosque queda un 35% de residuo después de aprovechada la madera

A continuación se presentan los tres formatos de cuentas globales que se propone para los recursos forestales.

**TABLA 3.26: ÁREA (SUPERFICIE) FORESTAL POR TIPO**  
Miles de hectáreas

	Tipo					
	1	2	3	4	5	T
Superficie al inicio del periodo						
Cambios en cobertura:						
De la actividad humana						
Forestación						
Deforestación ( - )						
Eventos naturales						
Recuperación						
Cambios en la clasificación						
Decisiones económicas						
Eventos catastróficos (-)						
Superficie en fecha de cierre						

**TABLA 3.27: CUENTAS DE ACTIVO PARA BOSQUES EN VOLUMEN**  
Miles de metros cúbicos

	Tipo					
	1	2	3	4	5	T
Volumen al inicio del periodo						
Cambios en cobertura:						
De la actividad humana						
Forestación						
Deforestación ( - )						
Eventos naturales						
Recuperación						
Cambios en la clasificación						
Decisiones económicas						
Eventos catastróficos (-)						
Volumen en fecha de cierre						



TABLA 3.28: CUENTAS DE ACTIVO PARA BOSQUES EN VALOR

Millones de balboas

	Especies y/o categorías					
	1	2	3	4	5	T
Stock de apertura						
Crecimiento natural						
Tala						
Cosecha						
Madera						
Otros productos a/						
Residuos						
Cambios en la clasificación						
Reevaluación de stocks						
Stock de cierre						

### 3.4 RESULTADOS

#### 3.4.1 TÉRMINOS FÍSICOS

En esta sección se presenta los resultados. La metodología, coeficientes e información básica utilizada en estos cálculos se desarrollan ampliamente en el Volumen 6. Además en los anexos 7 y 8 se presentan tanto la encuesta como los resultados de la misma para los productos no maderables del bosque. A continuación se presenta los resultados en cada una de las zonas estudiadas, esto es la Provincia de Darién, el Distrito de Donoso y para el país.

#### 3.4.2 PROVINCIA DE DARIEN.

##### 3.4.2.1 COBERTURA BOScosa CON DISPONIBILIDAD DE MADERA.

Con la información disponible a la fecha más los comentarios de expertos en el tema forestal, ha sido posible elaborar los balances en términos de superficie para los bosques con disponibilidad de madera para el período 2000-2002, los cuales se desarrollaron por categoría de bosque.

TABLA 3.29 SUPERFICIE FORESTAL DISPONIBLE PARA LA OFERTA DE MADERA POR TIPO DE BOSQUE, AÑO 2000, 2001 Y 2002.

Hectáreas			
	2000	2001	2002
Activo de apertura	75,353	74,042	72,754
Bosque maduro	65,708	64,565	63,441
Bosque cativo mixto	6,480	6,367	6,256
Bosque Intervenido	3,165	3,110	3,056
Cambios	- 1,311	-1,288	- 1,266
Deforestación	1,311	1,288	1,266
Bosque maduro	1,143	1,123	1,104
Bosque cativo mixto	113	111	109
Bosque Intervenido	55	54	53
Activo de cierre	74,042	72,754	71,488
Bosque maduro	64,565	63,441	62,337
Bosque cativo mixto	6,367	6,256	6,148
Bosque Intervenido	3,110	3,056	3,003

Fuente: Elaboración consultores

De acuerdo a los resultados obtenidos, la superficie forestal con disponibilidad de madera ha disminuido en un 5% entre los años 2000 y 2002, debido a la deforestación, la cual es más intensiva en la categoría de bosque primario, siendo el cerca del 90% del total de esta acción.

### 3.4.2.2 COBERTURA BOSCOA SIN DISPONIBILIDAD DE MADERA.

Las áreas donde no existe oferta disponible de madera corresponden a áreas boscosas que presentan alguna restricción que no hace factible, desde el punto de vista económico o ambiental, el aprovechamiento de la madera. En el caso de Darién, la mayor parte de estas áreas pertenece al sistema de áreas protegidas y no existe información cuantitativa sobre otras áreas con restricciones para el aprovechamiento de madera que puedan no estar incluidas en dicho sistema.

Según información del listado de Áreas Protegidas (página web de ANAM), en la región de Darién se encuentran siete áreas protegidas legalmente establecidas: Parque Nacional Darién, Humedal Punta Patiño, Reserva Hidrológica Filo del Tallo, Reserva Forestal Canglón, Reserva Forestal Chepigana, Corredor Biológico Serranía del Bagre, y Bosque Protector Alto Darién.

Para fines del presente estudio los manglares se han incluido en el grupo de cubierta forestal sin disponibilidad de madera, debido a que son ecosistemas muy importantes para la reproducción del camarón y otras especies de gran interés para la actividad pesquera, por lo que no se permite su aprovechamiento, exceptuando algunas áreas donde se otorgan algunos permisos de subsistencia para el aprovechamiento de varas de mangle en la construcción de viviendas o la producción de carbón.

TABLA 3.30 SUPERFICIE DE LA CUBIERTA BOSCOA NO DISPONIBLE PARA LA OFERTA DE MADERA, AÑO 2000, 2001 Y 2002.

Hectáreas			
	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>872,145</b>	<b>872,088</b>	<b>872,031</b>
Áreas protegidas	835,577	835,520	835,463
Humedal Punta Patiño	10,354	10,354	10,354
Serranía Filo del Tallo	18,542	18,542	18,542
Reserva Forestal Canglón	17,691	17,691	17,691
Reserva Forestal Chepigana	60,210	60,210	60,210
Corredor Biológico Serranía de Bagre	23,456	23,456	23,456
Bosque Prot. Alto Darién	158,969	158,969	158,969
Parque Nacional Darién	546,355	546,298	546,241
Manglar	36,568	36,568	36,568
<b>Cambios</b>	<b>-57</b>	<b>-57</b>	<b>-57</b>
<b>Deforestación</b>	<b>463</b>	<b>463</b>	<b>463</b>
Áreas protegidas	463	463	463
Humedal Punta Patiño			
Serranía Filo del Tallo			
Reserva Forestal Canglón			
Reserva Forestal Chepigana			
Corredor Biológico Serranía de Bagre			
Bosque Prot. Alto Darién			

	2000	2001	2002
Parque Nacional Darién	463	463	463
Manglar			
<b>Recuperación</b>	<b>406</b>	<b>406</b>	<b>406</b>
Áreas protegidas	406	406	406
Humedal Punta Patiño			
Serranía Filo del Tallo			
Reserva Forestal Canglón			
Reserva Forestal Chepigana			
Corredor Biológico Serranía de Bagre			
Bosque Prot. Alto Darién			
Parque Nacional Darién	406	406	406
Manglar			
<b>Activo de cierre</b>	<b>872,088</b>	<b>872,031</b>	<b>871,974</b>
Áreas protegidas	835,520	835,463	835,406
Humedal Punta Patiño	10,354	10,354	10,354
Serranía Filo del Tallo	18,542	18,542	18,542
Reserva Forestal Canglón	17,691	17,691	17,691
Reserva Forestal Chepigana	60,210	60,210	60,210
Corredor Biológico Serranía de Bagre	23,456	23,456	23,456
Bosque Prot. Alto Darién	158,969	158,969	158,969
Parque Nacional Darién	546,298	546,241	546,184
Manglar	36,568	36,568	36,568

Fuente: Elaboración consultores

Para la superficie sin disponibilidad de madera, en el período en estudio, se muestra que hay una disminución de un 0.01%, la cual se debe principalmente que la recuperación del bosque no logra equiparar la deforestación de éste.

### 3.4.2.3 VOLUMEN TOTAL PARA BOSQUES CON DISPONIBILIDAD DE MADERA.

El tema de llevar a volumen los bosques, siempre ha sido un tema que conlleva a discusiones, debido a que este tipo de trabajo requiere una serie de supuestos debido a que es imposible conocer todos los detalles que permitieran obtener un resultado más precisos, sin embargo, no es el objetivo de este trabajo, sino que es el puente para llegar a valorar estos recursos.

Teniendo presente lo anterior, se procedió a buscar antecedentes más los acuerdos con expertos forestales, se elaboró tasa de volumen por especie y/o categoría según la disponibilidad de la información para cumplir con este objetivo. Los resultados se presentan a continuación

TABLA 3.31 CUENTAS DE ACTIVO EN VOLUMEN TOTAL PARA BOSQUES NATURALES CON DISPONIBILIDAD DE MADERA, AÑO 2000, 2001 Y 2002.

Miles metros cúbicos

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>15,973</b>	<b>15,817</b>	<b>15,663</b>
Bosque maduro	14,397	14,265	14,134
Bosque cativo mixto	1,145	1,128	1,112
Bosque Intervenido	430	423	417
<b>Cambios</b>	<b>-156</b>	<b>-153</b>	<b>-147</b>
<b>Crecimiento Natural</b>	<b>154</b>	<b>151</b>	<b>149</b>
Bosque maduro	131	129	127
Bosque cativo mixto	13	13	13
Bosque Intervenido	9	9	9
<b>Aprovechamiento</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>18</b>
Bosque maduro	10	10	8
Bosque cativo mixto	8	7	6
Bosque Intervenido	7	6	5
<b>Residuos</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
Bosque maduro	3	3	2
Bosque cativo mixto	2	2	2
Bosque Intervenido	2	2	1
<b>Deforestación</b>	<b>278</b>	<b>275</b>	<b>273</b>
Bosque maduro	251	248	246
Bosque cativo mixto	20	20	19
Bosque Intervenido	7	7	7
<b>Activo de cierre</b>	<b>15,817</b>	<b>15,663</b>	<b>15,516</b>
Bosque maduro	14,265	14,134	14,005
Bosque cativo mixto	1,128	1,112	1,098
Bosque Intervenido	423	417	413

Fuente: Elaboración consultores

En términos de volumen del Bosque con disponibilidad de madera, se observa una caída en estos tres años de un 2.9 %, debido principalmente a la deforestación en los bosques maduros.

#### 3.4.2.4 VOLUMEN COMERCIAL PARA BOSQUES CON DISPONIBILIDAD DE MADERA

El volumen comercial de los bosques naturales se refiere al volumen de madera de las especies forestales que tienen valor en el mercado nacional e internacional. A continuación se presenta los resultados obtenidos por categoría de bosque.

TABLA 3.32 CUENTAS DE ACTIVO EN VOLUMEN COMERCIAL PARA BOSQUES NATURALES CON DISPONIBILIDAD DE MADERA, AÑO 2000, 2001 y 2002.

Miles metros cúbicos

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>1,794</b>	<b>1,798</b>	<b>1,805</b>
Bosque maduro	1,547	1,567	1,586
Bosque cativo mixto	191	184	177
Bosque Intervenido	55	48	42
<b>Cambios</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
<b>Crecimiento Natural</b>	<b>68</b>	<b>67</b>	<b>65</b>
Bosque maduro	59	58	57
Bosque cativo mixto	6	6	6
Bosque Intervenido	3	3	3
<b>Aprovechamiento</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>18</b>
Bosque maduro	10	10	8
Bosque cativo mixto	8	7	6
Bosque Intervenido	7	6	5
<b>Residuos</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
Bosque maduro	3	3	2
Bosque cativo mixto	2	2	2
Bosque Intervenido	2	2	1
<b>Deforestación</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>30</b>
Bosque maduro	27	26	26
Bosque cativo mixto	3	3	3
Bosque Intervenido	1	1	1
<b>Activo de cierre</b>	<b>1,798</b>	<b>1,805</b>	<b>1,817</b>
Bosque maduro	1,567	1,586	1,607
Bosque cativo mixto	184	177	173
Bosque Intervenido	48	42	37

Fuente: Elaboración consultores

### 3.4.2.5 SUPERFICIE CON PLANTACIONES

Las plantaciones forestales son formaciones boscosas constituidas por una o más especies arbóreas nativas o exóticas, establecidas mediante plantación o siembra. Éstas abarcan la superficie total de todos los proyectos de reforestación establecidos en la provincia de Darién.

TABLA 3.33 SUPERFICIE DE LAS PLANTACIONES ESTABLECIDAS, AÑO 2000, 2001 Y 2002.

Hectáreas

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>1,706</b>	<b>1,817</b>	<b>1,905</b>
Cedro Espino	569	570	570
Teca	966	1,075	1,155
Otras especies	171	172	180
<b>Plantaciones</b>	<b>111</b>	<b>88</b>	<b>680</b>
Cedro Espino	1	0	15
Teca	109	80	625
Otras especies	1	8	40
<b>Activo de cierre</b>	<b>1,817</b>	<b>1,905</b>	<b>2,585</b>
Cedro Espino	570	570	585
Teca	1,075	1,155	1,780
Otras especies	172	180	220

Fuente: Elaboración consultores

### 3.4.2.6 VOLUMEN DE LAS PLANTACIONES

A continuación se presenta los resultados de voluminizar la superficie de plantaciones por especie.

TABLA 3.34 CUENTA DE ACTIVO EN VOLUMEN PARA PLANTACIONES, AÑO 2000, 2001 y 2002.

Metros cúbicos

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>105,078</b>	<b>109,016</b>	<b>131,548</b>
Cedro Espino	25,252	31,711	38,683
Teca	70,757	67,675	81,102
Otras especies	9,069	9,630	11,763
<b>Cambios</b>	<b>3,938</b>	<b>22,532</b>	<b>25,568</b>
<b>Crecimiento natural</b>	<b>23,203</b>	<b>24,712</b>	<b>25,909</b>
Cedro Espino	7,733	7,747	7,747
Teca	13,138	14,620	15,708
Otras especies	2,332	2,346	2,455
<b>Plantaciones</b>	<b>372</b>	<b>291</b>	<b>2,250</b>
Cedro Espino	3	0	41
Teca	366	269	2,100
Otras especies	3	22	109
<b>Aprovechamiento de la madera</b>	<b>19,637</b>	<b>2,471</b>	<b>2,591</b>
Cedro Espino	1,277	775	775
Teca	16,585	1,462	1,571
Otras especies	1,774	235	245

	2000	2001	2002
<b>Activo de cierre</b>	<b>109,016</b>	<b>131,548</b>	<b>157,116</b>
Cedro Espino	31,711	38,683	45,695
Teca	67,675	81,102	97,339
Otras especies	9,630	11,763	14,081

Fuente: Elaboración consultores

### 3.4.3 DISTRITO DE DONOSO

#### 3.4.3.1 SUPERFICIE DE ÁREAS BOSCOSAS Y RASTROJOS

La estimación de la superficie de las áreas boscosas y rastrojos, de la deforestación y la recuperación en el Distrito de Donoso, se realizó con base en el *Informe Final de Resultados de la Cobertura Forestal y Uso del Suelo*, ANAM, 2003. Los resultados se muestran en la en la Tabla 3.35

TABLA 3.35 SUPERFICIE DE ÁREAS BOSCOSAS Y RASTROJOS, AÑO 2000, 2001 Y 2002.

	Hectáreas		
	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>169,989</b>	<b>169,635</b>	<b>169,281</b>
Bosques naturales	129,385	126,741	124,097
Bosques intervenidos y/o secundarios	29,288	31,719	34,150
Rastrojos	11,316	11,175	11,034
<b>Cambios</b>	<b>-354</b>	<b>-354</b>	<b>-354</b>
<b>Deforestación</b>	<b>2,785</b>	<b>2,785</b>	<b>2,785</b>
Bosques naturales	2,644	2,644	2,644
Bosques intervenidos y/o secundarios	0	0	0
Rastrojos	141	141	141
<b>Recuperación</b>	<b>2,431</b>	<b>2,431</b>	<b>2,431</b>
Bosques naturales	0	0	0
Bosques intervenidos y/o secundarios	2,431	2,431	2,431
Rastrojos	0	0	0
<b>Activo de cierre</b>	<b>169,635</b>	<b>169,281</b>	<b>168,927</b>
Bosques naturales	126,741	124,097	121,453
Bosques intervenidos y/o secundarios	31,719	34,150	36,581
Rastrojos	11,175	11,034	10,893

Fuente: Elaboración consultores

Entre los años 2000 y 2002 se logra observar una disminución de la superficie en un 1%, es importante mencionar en efecto que se produce en estos bosques, ya que hay una deforestación de los bosques maduros y tiene una contrapartida de la recuperación de los bosques intervenidos, que casi logran anularse en términos de superficie.



### 3.4.3.2 VOLUMEN TOTAL ÁREAS BOSCOSAS Y RASTROJOS

Con información existente a la fecha más el apoyo de expertos en el área forestal se logró voluminizar las áreas boscosas del distrito de Donoso. Los resultados, se presentan a continuación.

TABLA 3.35. VOLUMEN TOTAL EN ÁREAS BOSCOSAS Y RASTROJOS,  
AÑO 2000, 2001 Y 2002.

Miles metros cúbicos

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>24,828</b>	<b>24,823</b>	<b>24,822</b>
Bosques naturales	23,548	23,326	23,098
Bosques intervenidos y/o secundarios	1,215	1,433	1,661
Rastrojos	65	64	63
<b>Cambios</b>	<b>-5</b>	<b>-1</b>	<b>4</b>
<b>Incremento natural</b>	<b>376</b>	<b>380</b>	<b>385</b>
Bosques naturales	259	253	248
Bosques intervenidos y/o secundarios	117	127	137
Rastrojos	0	0	0
<b>Deforestación</b>	<b>482</b>	<b>482</b>	<b>482</b>
Bosques naturales	481	481	481
Bosques intervenidos y/o secundarios	0	0	0
Rastrojos	1	1	1
<b>Recuperación</b>	<b>101</b>	<b>101</b>	<b>101</b>
Bosques naturales	0	0	0
Bosques intervenidos y/o secundarios	101	101	101
Rastrojos	0	0	0
<b>Activo de cierre</b>	<b>24,823</b>	<b>24,822</b>	<b>24,826</b>
Bosques naturales	23,326	23,098	22,865
Bosques intervenidos y/o secundarios	1,433	1,661	1,899
Rastrojos	64	63	62

Fuente: Elaboración consultores

En términos de volumen, prácticamente no ha existido variación entre los años revisados, lo que se puede observar claramente de los resultados, ya que el crecimiento natural y la recuperación logran llegar a valores cercanos a los presentados por la deforestación.

### 3.4.4 REPÚBLICA DE PANAMÁ

#### 3.4.4.1 BOSQUES DE PRODUCCIÓN.

Las áreas disponibles para madera, son aquellas destinadas para la explotación de madera con fines comerciales y económicos, entre otros. A dichas áreas se les conoce como bosques de producción. La superficie de estos bosques ha disminuido significativamente en las últimas décadas debido a que la explotación se ha desarrollado en forma irracional e insostenible. Los

caminos forestales construidos por los madereros para la explotación del bosque, son luego utilizados por los campesinos para expandir la frontera agrícola, convirtiendo las áreas boscosas remanentes en explotaciones agrícolas y ganaderas.

En la República de Panamá, existían aproximadamente 350,000 hectáreas de bosques de producción, según a análisis y estimaciones de la Estrategia Nacional del Ambiente, ANAM 1998. Sin embargo, esta cifra se consideraba sobre estimada de acuerdo con algunos expertos (Gutiérrez Raúl, ANAM 2001. Estado Actual del Manejo Forestal en Panamá).

Para finales del año 2000 la superficie de los bosques de producción de Panamá, se estimaba en 200,000 hectáreas, de acuerdo a datos recabados por el Consultor, a través de encuestas a expertos (Funcionarios de ANAM y profesionales forestales independientes). En tabla 3.36, se presenta la superficie de los bosques de producción por provincia.

**TABLA 3.36 SUPERFICIE ESTIMADA DE LOS BOSQUES DE PRODUCCIÓN POR PROVINCIA, AÑO 2000.**

Hectáreas

<b>Provincia</b>	<b>Superficie</b>
Darién	120,000
Panamá	30,000
Colón	10,000
Veraguas	5,000
Bocas del Toro	35,000
<b>Total</b>	<b>200,000</b>

Fuente: Estimaciones del consultor mediante consulta a Expertos.

Los bosques de producción en la provincia de Veraguas, disminuyeron drásticamente con respecto al informe de ANAM 1998, esto se debe a que en el año 2000 fue creado el Parque Nacional Santa Fe y la mayoría de estos bosques pasaron a formar parte del referido parque.

Otras de las provincias que presentan una disminución considerable de los bosques de producción son las provincias de Panamá y Colón, lo cual se explica por la ampliación de la Cuenca del Canal de Panamá en agosto de 1999 (Ley N° 44 De 31 de agosto de 1999). Es importante señalar, que parte de dichos bosques están incluidos en el área de la Cuenca, y el resto en las áreas de amortiguamiento, lo cual indica que no se permite el aprovechamiento de la madera con fines comerciales.

En la Tabla 3.37, muestra el resumen de la superficie forestal de los bosques con disponibilidad de madera para los años 2000, 2001 y 2002. Esta superficie incluye las diferentes categorías de bosques de producción. Cabe señalar, que no se hizo la segregación de la superficie de estos bosques por categoría, debido a la ausencia de información. Los datos sobre la deforestación se obtuvieron con base al Informe Final de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo, ANAM 2003.

TABLA 3.37 SUPERFICIE FORESTAL DE LOS BOSQUES CON DISPONIBILIDAD DE MADERA, AÑO 2000, 2001 Y 2002.

Hectáreas

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>202,300</b>	<b>199,567</b>	<b>196,873</b>
<b>Cambios</b>	<b>-2,733</b>	<b>-2,694</b>	<b>-2,656</b>
Deforestación	2,733	2,694	2,656
<b>Activo de cierre</b>	<b>199,567</b>	<b>196,873</b>	<b>194,217</b>

Fuente: Estimaciones del consultor.

De la tabla anterior se logra ver que hay una disminución de la superficie de casi un 4% en el periodo producto de la deforestación de estos recursos.

#### 3.4.4.2 VOLUMEN COMERCIAL DE LOS BOSQUES DISPONIBLES PARA MADERA

El volumen comercial se refiere al volumen de madera de las especies que tradicionalmente han tenido y siguen teniendo una aceptación en el mercado nacional y por ende son extraídas para satisfacer la demanda de madera que exige la población para diferentes usos: ebanistería, muebles para el hogar y construcción en general, entre otros. La ANAM considera como volumen comercial todos los árboles con diámetros superiores a 40 cm a la altura del pecho (dap) para las especies de maderas duras y a partir de 60 cm dap para las maderas blandas. Las principales especies de madera blandas extraídas son el Cativo (*Prioria copaifera*) y Espavé (*Anacardium excelsum*), mientras que las maderas finas son más de 40 especies

La mayor parte de los bosques de producción existentes en el país, ya han sido sometidos a aprovechamiento selectivo de madera, donde se han extraídos las especies más valiosas como la Caoba Nacional (*Swietenia macrophylla*) y Cedro Espino (*Pachira sp.*). Sin embargo, estos bosques cuentan con especies comerciales que se están extrayendo en la actualidad para suplir la demanda de madera tanto en el mercado nacional como internacional.

Para estimar el volumen comercial total de madera de los bosques de producción, se utilizó el volumen promedio por hectáreas registrado en los inventarios (anexo 2) realizados en las dos últimas décadas en el país. Sin embargo, es importante destacar que no se tomaron en cuenta los inventarios cuyos volúmenes eran superiores a 50 m<sup>3</sup>/ha, debido a que como lo mencionamos anteriormente, la mayor parte de estos bosques ya han sido aprovechados, en consecuencia los volúmenes de madera comercial son inferiores a la cifra antes señalada.

El volumen obtenido se presenta en la Tabla 3.38

**TABLA 3.38 VOLUMEN COMERCIAL PARA LOS BOSQUES NATURALES CON DISPONIBILIDAD DE MADERA, AÑO 2000, 2001 Y 2002.**

Miles de metros cúbicos

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>4,638</b>	<b>4,642</b>	<b>4,727</b>
<b>Cambios</b>	<b>4</b>	<b>85</b>	<b>54</b>
Crecimiento natural	182	180	177
Aprovechamiento de la madera	90	21	44
Residuos	25	12	17
Deforestación	63	62	61
<b>Activo de cierre</b>	<b>4,642</b>	<b>4,727</b>	<b>4,781</b>

Fuente: Estimaciones del consultor.

En la Tabla 3.38, se observa que el aprovechamiento de la madera y la pérdida por residuos es inferior al crecimiento natural, lo cual demuestra que la explotación de los bosques puede ser efectuada de manera sostenible. Sin embargo, se requiere detener el proceso de deforestación y evitar la invasión y colonización de las áreas destinadas a bosques de producción, porque estos factores inciden en la expansión de la frontera agrícola. En consecuencia, disminuye la superficie de los bosques con disponibilidad de madera. En este periodo, se logra observar un crecimiento de un 4% del volumen de bosque con disponibilidad de madera

### 3.4.4.3 VOLUMEN TOTAL DE LOS BOSQUES DISPONIBLES PARA MADERA

Para estimar el volumen total de los bosques de producción se compilo información de 18 inventarios forestales realizados en la República de Panamá (Anexo 3). Los resultados obtenidos para esta voluminización, se presentan a continuación

**TABLA 3.39 VOLUMEN TOTAL PARA LOS BOSQUES NATURALES CON DISPONIBILIDAD DE MADERA, AÑO 2000, 2001 Y 2002.**

Miles de metros cúbicos

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>37,693</b>	<b>37,490</b>	<b>37,333</b>
<b>Cambios</b>	<b>-203</b>	<b>-157</b>	<b>-176</b>
Crecimiento natural	408	402	397
Aprovechamiento de la madera	90	43	62
residuos	25	12	17
Deforestación	521	516	510
<b>Activo de cierre</b>	<b>37,490</b>	<b>37,333</b>	<b>37,157</b>

Fuente: Estimaciones del consultor.

Cuando se analiza el volumen total del bosque, se logra notar una caída de 1.5% en el período explicada casi fuertemente por la deforestación de estos recursos.

### 3.4.4.4 PLANTACIONES

#### 3.4.4.4.1 SUPERFICIE

La compilación de los datos sobre la superficie reforestada por especie a nivel nacional se hizo con base a al registro de proyectos de reforestación que mantiene el Servicio Nacional de Desarrollo y Administración Forestal de la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM). Los datos se presentan en la Tabla 3.40

TABLA 3.40 SUPERFICIE DE LAS PLANTACIONES ESTABLECIDAS, AÑO 2000, 2001 Y 2002

Hectáreas			
	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>38,217</b>	<b>42,124</b>	<b>45,984</b>
Acacia mangium	1,109	1,150	1,298
Caoba africana	1,123	1,145	1,255
Cedro Espino	1,377	1,444	1,516
Otras especies	2,474	2,828	3,246
Pino	10,386	10,481	10,640
Teca	21,748	25,076	28,029
<b>Plantaciones</b>	<b>3,907</b>	<b>3,860</b>	<b>5,650</b>
Acacia mangium	41	148	22
Caoba africana	22	110	4
Cedro Espino	67	72	86
Otras especies	354	418	471
Pino	95	159	83
Teca	3,328	2,953	4,984
<b>Activo de cierre</b>	<b>42,124</b>	<b>45,984</b>	<b>51,634</b>
Acacia mangium	1,150	1,298	1,320
Caoba africana	1,145	1,255	1,259
Cedro Espino	1,444	1,516	1,602
Otras especies	2,828	3,246	3,717
Pino	10,481	10,640	10,723
Teca	25,076	28,029	33,013

Fuente: Elaboración del consultor.

Las plantaciones en Panamá, han logrado mostrar un crecimiento de un 35 % entre el año 2000 y 2002, la especie que influye fuertemente en este aumento corresponde a la Teca, la que representa cerca del 90% del aumento de esta superficie.

#### 3.4.4.4.2 VOLUMEN

Se utilizó coeficientes de volumen por especie, los resultados, se presentan a continuación.

TABLA 3.42 VOLUMEN PARA PLANTACIONES, AÑO 2000, 2001 Y 2002

Metros cúbicos

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>6,209,217</b>	<b>6,771,502</b>	<b>7,404,977</b>
Acacia mangium	182,857	207,920	233,910
Caoba africana	93,256	107,518	122,060
Cedro Espino	75,001	91,732	109,822
Otras especies	100,262	119,263	142,648
Pino	4,251,404	4,447,699	4,645,790
Teca	1,506,437	1,797,369	2,150,747
<b>Cambios</b>	<b>562,285</b>	<b>633,475</b>	<b>688,596</b>
<b>Crecimiento natural</b>	<b>581,550</b>	<b>635,655</b>	<b>688,937</b>
Acacia mangium	25,063	25,990	29,335
Caoba africana	14,262	14,542	15,939
Cedro Espino	18,006	18,864	19,766
Otras especies	20,772	23,598	27,043
Pino	196,295	198,091	201,096
Teca	307,151	354,571	395,759
<b>Plantaciones</b>	<b>10,470</b>	<b>10,542</b>	<b>13,971</b>
Acacia mangium	185	669	99
Caoba africana	56	279	10
Cedro Espino	168	183	183
Otras especies	566	665	734
Pino	359	601	314
Teca	9,136	8,145	12,630
<b>Aprovechamiento de la madera</b>	<b>29,735</b>	<b>12,723</b>	<b>14,312</b>
Acacia mangium	185	669	99
Caoba africana	56	279	10
Cedro Espino	1,442	958	917
Otras especies	2,338	878	871
Pino	359	601	314
Teca	25,355	9,338	12,101
<b>Activo de cierre</b>	<b>6,771,502</b>	<b>7,404,977</b>	<b>8,093,573</b>
Acacia mangium	207,920	233,910	263,245
Caoba africana	107,518	122,060	137,998
Cedro Espino	91,732	109,822	128,854
Otras especies	119,263	142,648	169,554
Pino	4,447,699	4,645,790	4,846,886
Teca	1,797,369	2,150,747	2,547,035

En términos de volumen el crecimiento registrado en este período llega a un 30%, influenciado fuertemente por el crecimiento natural de estas especies.

### 3.4.4.5 LEÑA.

Dentro de los productos no maderables del bosque se encuentra la leña. Para el caso de Panamá se hizo una estimación del consumo de este producto a través de una encuesta realizada en la provincia de Darién, con la cual se extrapola para el total de la provincia y también para Donoso. Sin embargo, debido a que existen estadísticas de consumo de leña residencial e industrial en los balances energéticos, se ajusta los resultados a estos totales.

El detalle de la metodología se presenta en el Volumen 6. A continuación se presenta los resultados de consumo de leña en términos físicos.

**TABLA 3.43 CONSUMO DE LEÑA RESIDENCIAL**

Miles de metros cúbicos

	2000	2001	2002
Darién	49.15	49.15	49.15
Donoso	15.68	15.68	15.68
Resto Panamá	654.01	619.63	585.25
<b>Total País</b>	<b>718.84</b>	<b>684.46</b>	<b>650.08</b>

Del cuadro anterior, se logra ver el bajo nivel de consumo de este producto.

**TABLA 3.44 CONSUMO DE LEÑA INDUSTRIAL**

Miles de metros cúbicos

	2000	2001	2002
Darién			
Donoso			
Resto Panamá	39	40	41
<b>Total País</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>

Debido a la imposibilidad de disponer de mayores antecedentes, no es posible separar el consumo de leña por actividad económica y tampoco es posible separar los consumos para las provincias de Darién y Distrito de Donoso.

### 3.4.4.6 CAPTURA DE CARBONO

#### 3.4.4.6.1 CAPTURA DE CARBONO EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS

De acuerdo a la metodología expuesta en el Volumen 6, se estimó las reservas de carbono en las áreas protegidas de Panamá, considerando la Cobertura forestal y el CO<sub>2</sub> en los Bosques maduros. A continuación se presenta los resultados globales obtenidos hasta el momento.

**TABLA 3.45 ESTIMACIONES DE RESERVAS DE CO<sub>2</sub>. ÁREAS PROTEGIDAS**

Nombre	Cobertura Forestal		Bosques Maduros	
	Biomasa	Hojarasca	Biomasa	Hojarasca
Alto Darién	28,852,804	333,833	721	8
Altos de Campana	645,220	7,230	551	6
Camino de Cruces	709,656	8,274	180	2
Cerro Hoya	4,779,305	57,557	706	8
Chagres	20,278,627	236,200	721	8
Chepigana	10,801,542	126,441	1,046	13
Filo del Tallo	3,339,705	38,938	180	2
Fortuna	3,495,708	41,383	868	11
Golfo de Chiriqui	179,575	2,094	180	2
La Tronosa	1,954,682	22,199	551	6
Palo Seco	19,972,520	235,820	886	11
Portobelo	3,634,517	42,569	721	8
Sarigua	101,834	1,340	159	2
Soberanía	3,110,958	36,271	180	2
Volcán Barú	2,004,751	26,162	983	13
Bagre	4,341,099	49,257	721	8
Canglón	3,186,427	37,151	180	2
Coiba	8,892,785	100,517	374	4
Darién	96,601,596	1,135,044	886	11
El Montuoso	1,214,366	13,868	371	4
Isla Bastimentos	271,074	3,161	180	2
Isla Cañas	829,613	9,673	180	2
La Amistad	34,322,046	431,063	1,196	15
Narganá	17,834,667	204,868	551	6
Omar Torrijos	4,131,121	50,098	706	8
San Lorenzo	1,629,571	18,113	551	6
Santa Fe	12,411,778	152,111	866	11
Total	289,527,546	3,421,231	15,398	183

Se puede observar que la captura de carbono, proviene básicamente de la cobertura forestal y dentro de esta categoría, la biomasa es quien más aporta a la captura. En los bosques maduros la captura de CO<sub>2</sub> baja notoriamente siendo la captura de la hojarasca muy insignificante.

Dada la baja tasa de cambio que ocurre en la superficie de áreas protegidas, los valores de las estimaciones de captura de carbono se mantienen prácticamente iguales para el período 2000-2002.

**TABLA 3.46 ESTIMACIONES DE RESERVAS DE CO<sub>2</sub>. ÁREAS PROTEGIDAS**

(Toneladas/ ha)

	2000	2001	2002
Cobertura Forestal Reserva de CO <sub>2</sub> en biomasa	291,501,145	291,501,145	291,501,145
Cobertura Forestal Reserva de CO <sub>2</sub> en hojarasca	3,421,231	3,421,231	3,421,231
Bosque Maduro Reserva de CO <sub>2</sub> en biomasa	15,502	15,502	15,502
Bosque Maduro reserva de CO <sub>2</sub> en hojarasca	183	183	183



Con la información de las plantaciones, también se estimó las reservas de Carbono, la metodología se presenta en el Volumen 6. Los resultados preliminares se presentan a continuación.

TABLA 3.47 ESTIMACIONES DE CONTENIDO DE CO<sub>2</sub>. PLANTACIONES.  
AÑO 2000, POR ESPECIE.

	(Toneladas/ ha)		
	2000	2001	2002
<b>Contenido inicial</b>	<b>2,987,118</b>	<b>3,393,406</b>	<b>3,815,973</b>
Acacia mangium	87,455	96,343	111,369
Caoba africana	77,350	82,041	91,400
Cedro Espino	82,416	89,862	97,761
Otras especies	155,939	183,705	216,148
Pino	1,052,578	1,122,500	1,196,553
Teca	1,531,380	1,818,956	2,102,742
<b>Carbono en la biomasa</b>	<b>1,110,664</b>		
Acacia mangium	33,003		
Caoba africana	22,211		
Cedro Espino	14,805		
Otras especies	34,465		
Pino	542,626		
Teca	463,553		
<b>Carbono en el suelo</b>	<b>1,796,199</b>		
Acacia mangium	52,123		
Caoba africana	52,781		
Cedro Espino	64,719		
Otras especies	116,278		
Pino	488,142		
Teca	1,022,156		
<b>Carbono en la hojarasca</b>	<b>80,256</b>		
Acacia mangium	2,329		
Caoba africana	2,358		
Cedro Espino	2,892		
Otras especies	5,195		
Pino	21,811		
Teca	45,671		
<b>Variaciones del año</b>	<b>406,288</b>	<b>422,566</b>	<b>537,773</b>
Acacia mangium	8,888	15,026	8,971
Caoba africana	4,691	9,359	4,167
Cedro Espino	7,446	7,899	8,833
Otras especies	27,766	32,443	36,775
Pino	69,921	74,054	70,839
Teca	287,576	283,786	408,188

	2000	2001	2002
<b>Contenido final</b>	<b>3,393,406</b>	<b>3,815,973</b>	<b>4,353,746</b>
Acacia mangium	96,343	111,369	120,340
Caoba africana	82,041	91,400	95,567
Cedro Espino	89,862	97,761	106,594
Otras especies	183,705	216,148	252,923
Pino	1,122,500	1,196,553	1,267,392
Teca	1,818,956	2,102,742	2,510,930

Fuente: Elaboración del consultor

Como es de esperar las plantaciones tienen una mayor capacidad de captura de CO<sub>2</sub>. Entre los años 2000 y 2002 se logra ver que hay un incremento de un 46 %

### 3.4.5 MÉTODOS DE VALORACIÓN

Probablemente el tema más complejo en el desarrollo de las Cuentas Ambientales lo constituye la valoración de los recursos. Es así como al revisar la literatura internacional, aún no existe consenso en determinar un método específico para cada uno de ellos.

En el caso forestal la renta está principalmente asociada a cuatro valores: el valor de la tierra; el valor de la madera en pie; el valor de madera para leña y el valor de productos no maderables.

Idealmente el valor de la madera en pie y la tierra se debe estimar por separado, pero en la práctica es muy difícil de hacer. Por lo que se agregan en el cálculo del valor de la madera en pie. Existen dos métodos simples de estimación, en el primero, se calcula el valor presente de los flujos asociados a la cosecha óptima de la madera (cuando el árbol llegó a la maduración), y; en el segundo, se supone que el crecimiento natural del bosque es equivalente a la tasa de descuento, por lo que no es necesario descontar. Este último es el denominado precio de la renta neta, Esto es:

$$VA = \sum_{t=1}^{\infty} A_t S_t V_t$$

Donde:

A = Área del bosque

S = precio de la madera en pie

V = volumen en metros cúbicos

t se refiere a las distintas especies

El caso del método de valor presente neto es bastante más complejo, pues requiere de información sobre el crecimiento del bosque, edades y fecha de corta óptima. De hecho el método supone una gestión forestal sustentable. El método calcula el valor presente del

activo descontando los valores de la madera en pie en el tiempo T que se encuentran listas para la cosecha.

$$VA = \sum_{t=1}^n \frac{A_t S_T V_T}{(1+r)^{T-1}}$$

Además de las necesidades de información el problema principal es la estimación de S. Se define S como el valor de la madera vendida descontando los costos de extracción de esa madera incluyendo las remuneraciones y el pago al factor capital. Es decir:

$$S = P - C - rK - \delta$$

Donde:

P = Precio por especie en Panamá o en mercados internacionales.

C = Costo de extracción y transporte al punto de venta, se estima en base a la función de producción del sector, estimada en el SCN y en las encuestas industriales.

rK = es una estimación del retorno esperable en este mercado.

### 3.4.5.1 VALORACIÓN DE OTROS PRODUCTOS

La valoración de la leña se realiza por el lado de la demanda. Se imputa usos a hogares a través de encuestas familiares. El Censo identifica el número de hogares por corregimiento. Típicamente existen precios de mercado, pero si no existen se valora imputando valores energéticos equivalentes, por ejemplo, valor calórico del combustible.

En el caso de los productos no maderables, la valoración no presenta mayores problemas metodológicos, pues se usan valores de mercado, o sus equivalentes. El mayor problema radica en la información. En el caso del proyecto se levantará información primaria para completar su valoración.

### 3.4.5.2 OTROS SERVICIOS

Se valorará el secuestro de CO<sub>2</sub>, éste es un valor de uso potencial, no de mercado propiamente como tal. La entrada en vigencia del protocolo de Kyoto, si bien no da pautas definidas para las transacciones de CO<sub>2</sub>, no obstante establece la posibilidad que los países busquen mecanismos para este tipo de mercado.

Se han aplicado tres métodos de valoración de las funciones de secuestro de CO<sub>2</sub> de los bosques. Estos son transacciones efectivas, permisos de emisión e impuestos. El proyecto utilizará valores de transacciones pertinentes. En el cuadro se presentan algunos valores de la literatura.

TABLA 3.48. VALORACIÓN DE SECUESTRO DE CO<sub>2</sub>.

País	Moneda	Monto	Unidad	Método	Referencia
Alemania	\$	1-10 Prom 5	t/CO2	PET	Eurostat
Finlandia	E\$	5	t/CO2	T	Eurostat
Suecia	E\$	42	t/CO2	T	Eurostat
Costa Rica	US\$	10	T/carb	Trans	Ortiz, et al 1998
Costa Rica	US\$	18.3- 43.5	T/carb	Est	Segura 1999
México	US\$	10	t/CO2	Trans	ICSF
IETA	E\$	3 – 3.6	t/CO2	Encuesta de Trans.	IETA

### 3.4.6 TÉRMINOS MONETARIOS.

Es importante dejar establecido que la valoración de los recursos forestales tiene una dinámica particular. Para la madera, esto es para las plantaciones como para el bosque con disponibilidad de madera comercial se calcula una renta neta asociada a la madera en pie, la cual de acuerdo a la disponibilidad de antecedentes se pudo separar por especie o por categoría de bosque dependiendo de los que se estuviese midiendo.

En el caso de los productos forestales no maderables, se consideró la leña, para la cual se presentaron los resultados en términos físicos anteriormente. La leña se valora de acuerdo a la estimación de un precio para este producto. Aquí se introducen también los ingresos generados por los artesanos que ocupan la madera y/o productos del bosque para realizar sus trabajos.

Dentro de los activos ambientales, el bosque no comercial se puede valorar a través de su contribución a la captura de CO<sub>2</sub>, al igual que las plantaciones debido a que ambos pueden efectuar este tipo de funciones.

Finalmente, otra función que cumplen los bosques en el medio ambiente, corresponde a la protección de cuencas hidrográficas. Una propuesta de valoración de esta función se encuentra detallada en el Anexo 9

A continuación se presenta los resultados para cada uno de los temas antes señalados.

#### 3.4.6.1 BOSQUES CON DISPONIBILIDAD DE MADERA COMERCIAL.

Para lograr valorar este activo, en primer lugar se valora el metro cúbico de acuerdo a los precios de mercado existente. Luego se determina los costos de extracción de la madera, la cual se basó a través de una encuesta, la que permite determinar costos de extracción de maderas blandas y maderas finas, el detalle de estos costos se encuentra en el anexo 6. La diferencia entre el precio de la madera y los costos nos da la renta bruta de la madera. Para poder obtener la renta neta, se debe descontar de la renta bruta la renta del terreno, la cual se estimó en 85 Balboas por hectárea al año. De este modo se logró determinar una renta neta del bosque, lo que permite obtener el valor de la madera en pie.

Para obtener los valores año tras año, se aplica la variación de IPC para poder tener estos resultados, los cuales se presentan a continuación.

**TABLA 3.49. VALORACIÓN DEL BOSQUE COMERCIAL EN PANAMÁ**  
(Miles de Balboas)

	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Activo de apertura	232,113	232,543	235,874
Cambios	430	3,330	1,990
Crecimiento natural	9,086	8,987	8,959
Aprovechamiento de la madera	4,301	1,986	3,021
Residuos	1,204	556	846
Deforestación	3,151	3,114	3,102
Activo de cierre	232,543	235,874	237,864

**TABLA 3.49. VALORACIÓN DEL BOSQUE COMERCIAL EN DARIÉN**  
(Miles de Balboas)

	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
<b>Activo de apertura</b>	<b>88,875</b>	<b>89,346</b>	<b>89,899</b>
Bosque maduro	78,180	79,145	80,130
Bosque cativo mixto	9,793	9,416	9,083
Bosque Intervenido	902	785	685
<b>Cambios</b>	<b>471</b>	<b>-1,524</b>	<b>-1,513</b>
<b>Crecimiento Natural</b>	<b>3,333</b>	<b>3,284</b>	<b>3,261</b>
Bosque maduro	2,988	2,944	2,923
Bosque cativo mixto	299	294	292
Bosque Intervenido	47	46	46
<b>Aprovechamiento</b>	<b>1,028</b>	<b>943</b>	<b>763</b>
Bosque maduro	518	483	391
Bosque cativo mixto	394	359	290
Bosque Intervenido	116	102	82
<b>Residuos</b>	<b>288</b>	<b>264</b>	<b>214</b>
Bosque maduro	145	135	109
Bosque cativo mixto	110	100	81
Bosque Intervenido	32	28	23
<b>Deforestación</b>	<b>1,546</b>	<b>1,524</b>	<b>1,513</b>
Bosque maduro	1,360	1,340	1,331
Bosque cativo mixto	170	168	167
Bosque Intervenido	16	15	15
<b>Activo de cierre</b>	<b>89,346</b>	<b>89,899</b>	<b>90,670</b>
Bosque maduro	79,145	80,130	81,222
Bosque cativo mixto	9,416	9,083	8,837
Bosque Intervenido	785	685	611

### 3.4.6.2 PLANTACIONES.

La forma de valorar las plantaciones sigue la misma estructura que en el caso del bosque, la diferencia radica en que para este recurso se deben restar de la renta bruta los costos de plantar que se traen a valor presente, en este caso se usa una tasa de 5 %, diferenciando por especies. Finalmente a esta renta obtenida se descuenta la inversión inicial y se llega a la renta neta de la madera proveniente de las plantaciones. El detalle de la metodología se encuentra en el volumen 6.

A continuación se presenta los resultados obtenidos para Darién y para el total país.

TABLA 3.50. VALORACIÓN LAS PLANTACIONES EN PANAMÁ  
(Miles de Balboas)

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>378,144</b>	<b>416,576</b>	<b>460,125</b>
Acacia mangium	8,024	9,123	10,267
Caoba africana	3,255	3,753	4,262
Cedro Espino	4,192	5,128	6,143
Otras especies	6,651	7,921	9,475
Pino	236,117	247,019	258,050
Teca	119,906	143,632	171,929
<b>Cambios</b>	<b>38,432</b>	<b>43,549</b>	<b>48,004</b>
<b>Crecimiento natural</b>	<b>39,374</b>	<b>43,675</b>	<b>48,136</b>
Acacia mangium	1,100	1,143	1,304
Caoba africana	498	509	564
Cedro Espino	1,009	1,059	1,121
Otras especies	1,374	1,568	1,817
Pino	10,902	11,031	11,316
Teca	24,492	28,366	32,014
<b>Plantaciones</b>	<b>807</b>	<b>767</b>	<b>940</b>
Acacia mangium	8	29	4
Caoba africana	2	10	0
Cedro Espino	9	10	8
Otras especies	38	43	43
Pino	20	33	18
Teca	729	641	867
<b>Aprovechamiento de la madera</b>	<b>1,748</b>	<b>894</b>	<b>1,072</b>
Acacia mangium	8	29	4
Caoba africana	2	10	0
Cedro Espino	82	54	52
Otras especies	141	57	57
Pino	20	33	18
Teca	1,495	710	941

	2000	2001	2002
<b>Activo de cierre</b>	<b>416,576</b>	<b>460,125</b>	<b>508,129</b>
Acacia mangium	9,123	10,267	11,571
Caoba africana	3,753	4,262	4,825
Cedro Espino	5,128	6,143	7,220
Otras especies	7,921	9,475	11,278
Pino	247,019	258,050	269,365
Teca	143,632	171,929	203,870

TABLA 3.51. VALORACIÓN LAS PLANTACIONES EN DARIÉN  
(Miles de Balboas)

	2000	2001	2002
<b>Activo de apertura</b>	<b>1,263</b>	<b>1,317</b>	<b>1,590</b>
Cedro Espino	319	401	489
Teca	814	778	933
Otras especies	130	138	168
<b>Cambios</b>	<b>54</b>	<b>273</b>	309
<b>Crecimiento natural</b>	<b>282</b>	<b>300</b>	314
Cedro Espino	98	98	98
Teca	151	168	181
Otras especies	33	34	35
<b>Plantaciones</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>26</b>
Cedro Espino	0	0	1
Teca	4	3	24
Otras especies	0	0	2
<b>Aprovechamiento de la madera</b>	<b>232</b>	<b>30</b>	<b>31</b>
Cedro Espino	16	10	10
Teca	191	17	18
Otras especies	25	3	4
<b>Activo de cierre</b>	<b>1,317</b>	<b>1,590</b>	<b>1,899</b>
Cedro Espino	401	489	578
Teca	778	933	1,119
Otras especies	138	168	201

### 3.4.6.3 PRODUCTOS NO MADERABLES.

#### 3.4.6.3.1 ESTIMACIÓN DE LA LEÑA

Para valorar la leña, se obtuvo un precio de este producto a través de consultas a expertos. Dada la imposibilidad de conseguir precios que logran diferenciar este producto dependiendo del uso, esto es residencial o industrial, se optó por valorarlo de igual forma.

Para determinar la serie de consumo de leña valorado, se aplicó la variación del IPC para poder tener los precios para los años 2000-2002. A continuación se presenta los resultados tanto en términos residenciales como industriales.

**TABLA 3.52. VALORACIÓN DE LA LEÑA**

(Miles de Balboas)

	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Darién	1,083	1,086	1,097
Donoso	345	346	350
Resto Panamá	15,278	14,563	13,973
<b>Total País</b>	<b>16,706</b>	<b>15,995</b>	<b>15,420</b>

### 3.4.6.3.2 ARTESANÍAS.

Para determinar los ingresos por concepto de artesanía, se llevó a cabo una encuesta en la provincia de Darién, que permitió estimar los ingresos por artesanos indígenas. Con estos resultados se extrapolaron para la provincia a través de la población de la etnia Emberá wounaan, la cual se dedica en su gran mayoría a este tipo de actividades.

Por su parte, para la población no indígena que se dedica a estas actividades, se obtuvo de un estudio denominado “Proyecto manejo de cativales y producción no maderable en comunidades indígenas y campesinas de la provincia de Darién”. Este trabajo permitió estimar los ingresos para esta población.

Con los resultados obtenidos de ambos estudios, más información del censo, permitió obtener los ingresos por concepto de artesanías para Darién y para el total país. Para obtener los datos para cada uno de los años de la serie se aplicó la variación del IPC. A continuación se presenta estos resultados.

**TABLA 3.52. VALORACIÓN DE LA ARTESANÍA**

(Miles de Balboas)

Darién			
	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Población Indígena	321	321	325
Población No Indígena	25	25	25
<b>Total</b>	<b>345</b>	<b>346</b>	<b>350</b>
Resto país			
	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Población Indígena	744	746	753
Población No Indígena	66	66	67
<b>Total</b>	<b>810</b>	<b>812</b>	<b>820</b>



Total país			
	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Población Indígena	1,064	1,066	1,078
Población No Indígena	91	91	92
<b>Total</b>	<b>1,155</b>	<b>1,157</b>	<b>1,170</b>

### 3.4.6.4 CAPTURA DE CO<sub>2</sub>.

De acuerdo a la bibliografía existente sobre valoración de la captura de CO<sub>2</sub>, se manejan dos valores, que permiten obtener datos de referencia tolerados internacionalmente. Estos valores fluctúan entre 10 US\$ por toneladas y 15 US\$ por toneladas. En este caso se optó por usar 15 US\$ por toneladas tanto para la captura en las áreas protegidas como en las plantaciones.

Los resultados de la captura de CO<sub>2</sub> valorada, se presentan a continuación.

**TABLA 3.53. VALORACIÓN DE LA CAPTURA DE CO<sub>2</sub> EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS**

(Miles de Balboas)

	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Cobertura Forestal Reserva de CO <sub>2</sub> en biomasa	4,372,517	4,372,517	4,372,517
Cobertura Forestal Reserva de CO <sub>2</sub> en hojarasca	51,318	51,318	51,318
Bosque Maduro Reserva de CO <sub>2</sub> en biomasa	233	233	233
Bosque Maduro reserva de CO <sub>2</sub> en hojarasca	3	3	3

**TABLA 3.54. VALORACIÓN DE LA CAPTURA DE CO<sub>2</sub> EN LAS PLANTACIONES**

(Miles de Balboas)

	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
<b>Contenido inicial</b>	<b>44,807</b>	<b>50,901</b>	<b>57,240</b>
Acacia mangium	1,312	1,445	1,671
Caoba africana	1,160	1,231	1,371
Cedro Espino	1,236	1,348	1,466
Otras especies	2,339	2,756	3,242
Pino	15,789	16,837	17,948
Teca	22,971	27,284	31,541
<b>Variaciones del año</b>	<b>6,094</b>	<b>6,338</b>	<b>8,067</b>
Acacia mangium	133	225	135
Caoba africana	70	140	63
Cedro Espino	112	118	133
Otras especies	416	487	552
Pino	1,049	1,111	1,063
Teca	4,314	4,257	6,123

	2000	2001	2002
<b>Contenido final</b>	<b>50,901</b>	<b>57,240</b>	<b>65,306</b>
Acacia mangium	1,445	1,671	1,805
Caoba africana	1,231	1,371	1,434
Cedro Espino	1,348	1,466	1,599
Otras especies	2,756	3,242	3,794
Pino	16,837	17,948	19,011
Teca	27,284	31,541	37,664

### 3.5 COMENTARIOS FINALES

En las clasificaciones del Sistema de Cuentas Satélites se consideran tres tipos de activos. Los activos hechos por el hombre, los activos económicos, no hechos por el hombre, y los activos ambientales. En el caso de Panamá, para el sector forestal existe una clara distinción entre estos tres tipos de activos. En el primer caso existen las plantaciones, en el segundo, el bosque con disponibilidad de madera y, en el tercero, el bosque al interior de las reservas forestales y áreas protegidas. En los primeros dos casos se estima la renta del bosque asociado a la madera en pie, con la salvedad que en aquellos bosques con disponibilidad de madera se distingue entre superficies con especies no comerciales y comerciales, estimando el valor de la renta sólo de los últimos.

En el caso del bosque protegido no es factible, por razones institucionales, la extracción maderera, es un activo ambiental no económico, por ello se estima el servicio ambiental asociado a la retención de carbono y no el valor de la renta maderera.

Alrededor del 75% de los suelos de Panamá, por sus condiciones naturales de topografía, suelo y clima, debería estar destinado preferentemente a actividades forestales y sólo el 25% corresponde a suelos de aptitud agropecuaria.

Sin embargo, en la actualidad, aproximadamente el 39% de las tierras en todo el país se destinan a uso agropecuario, sobrepasando la capacidad potencial de los suelos. Los recursos forestales son un valioso activo, tanto por su valor económico directo como indirecto.

De acuerdo a los resultados obtenidos para Panamá entre los años 2000-2002 se puede apreciar que se los flujos y stock de activos forestales plantados, medidos según el valor de su renta, indican que el país ha experimentado un constante incremento desde el año 2000 al 2002. En efecto, hacia finales de 1999 el país contaba con un stock total de recursos forestales plantados valorados en 378 millones de Balboas, mientras que tres años después el stock total alcanzó 508 millones de Balboas.

Dicho cambio es explicado casi exclusivamente por las plantaciones adicionales ya que el aprovechamiento forestal es superior al crecimiento natural de los activos forestales plantados. Lo que indica un aumento en la superficie forestada del país. En el período 2000 a 2003 las superficies plantadas aumentaron de 38 mil hectáreas a 48 mil hectáreas.

Como se explicó anteriormente, el bosque se separó en aquel que alberga especies comerciales de aquel que no tiene aprovechamiento maderable. La superficie total de bosques con disponibilidad de madera alcanzó 194 mil hectáreas. Experimentándose una deforestación aproximada de 8 mil hectáreas en el período 2000 a 2003.

Los resultados indican que el valor total, en lo que respecta al bosque maderable con especies comerciales, tuvo un incremento total entre 1999 y 2002 de 2.48%, alcanzando un valor total de 237 millones de Balboas. Esto significa que anualmente el valor del bosque comercial creció, en promedio, un 0,82%. Este pequeño aumento se explica porque el crecimiento natural del bosque cercano al 3.9% anual y es compensado casi en su totalidad por los

factores que provocan la reducción del valor (aprovechamiento de la madera; residuos y deforestación) lo que en total crecen en un 3.04%, en promedio anual.

En relación a otros valores del bosque. Se estimó el valor de no uso asociado a la capacidad de captura de carbono del ambiente. En estas estimaciones se incluye todo el bosque incorporando aquel en reservas y parque naturales. En efecto, esta capacidad de captura tiene un valor económico que se ubica en torno a los B/. 4,400 millones en el caso de las reservas forestales y de bosques maduros, considerando un valor promedio de captura de CO<sub>2</sub> de B/. 15 por tonelada. El valor del carbono capturado se mantiene constante a través de los años, lo que es provocado por las características de los bosques maduros que tienen tasas de crecimiento muy reducidas y, por la misma razón, el incremento en la capacidad de captura de carbono también es reducida.

Estos resultados no deberían sorprender, primero constituyen un valor de stock. Vale decir, el carbono secuestrado es el valor de todo el carbono capturado a lo largo de la vida del bosque. En segundo lugar, muestran la alta valoración que existe de los servicios indirectos de los bosques y apuntan al valor potencial de uso asociado a la captura de carbono, o alternativamente lo que podríamos denominar como el costo de oportunidad de cortar el bosque.

En tanto, en el caso de las plantaciones forestales la situación es distinta, ya que debido al aumento de las plantaciones el valor del carbono capturado se ha incrementado en un 45%, entre 1999 y 2002. En este caso, también la Teca vuelve a representar el mayor porcentaje tanto de la captura (55% del total), como de las variaciones anuales que representan un 71% promedio del total de variaciones anuales. A ésta le siguen las plantaciones de pino que representan, en promedio durante el periodo, un 33% del valor total de captura de Carbono y casi el 17% de las variaciones anuales.

El bosque también tiene valores de uso directo que no se observan directamente en el mercado, como las artesanías y la leña. Estos son valores de uso importante del bosque, particularmente para las comunidades aledañas.

El consumo de leña en el país, ha mostrado una tendencia a la baja entre el 2000 y 2002 en torno al 7.7%. La caída es explicada, exclusivamente por las contracciones que se han experimentado en el Resto de Panamá ya que tanto en Darién como Donoso el consumo de leña se ha incrementado durante el periodo, aunque de manera muy leve. Uno esperaría que esta tendencia se alterara con el aumento en el precio del petróleo. En suma el valor de la leña consumida alcanza B./15.4 millones en el año 2002. Si esta extracción se realiza de manera sustentable, el valor presente de la leña alcanza entre B./ 235 millones y B./323 millones, con una tasa de descuento de 7% y 5% respectivamente. Lo que constituye no solo un valor de activo, sino también un importante valor económico y social

Respecto al valor de uso del recurso forestal relacionado con las artesanías que se obtienen es posible apreciar que dicho valor se ha mantenido prácticamente constante durante el periodo, en torno a B/. 1 millón 180 mil. El principal componente del valor total de las artesanías está asociado a las producidas por los grupos indígenas que representan más del 92% del valor. Mientras que los no indígenas llegan al 7,7%. Si bien estas cifras son pequeñas y no

representan mayor incidencia en la valoración total del bosque, si son importantes en relación al ingreso total de los hogares que desarrollan estas actividades. Además constituyen un flujo anual, si se estima el valor presente de este monto, el valor del activo, de estos servicios no maderables alcanza, entre B/. 18 y B/. 24.6 millones dependiendo de la tasa de descuento utilizada 7% o 5% respectivamente.

A continuación, la Tabla 3.55 muestra un resumen de los recursos forestales para el período 200-2002 en términos monetarios.

TABLA 3.55 RESUMEN DEL SECTOR FORESTAL 2000-2002\*  
(Miles de Balboas)

Ítem	2000	2001	2002
Plantaciones	416,576	460,125	508,129
Bosque Comercial	232,543	235,874	237,864
Captura de Carbono Áreas Protegidas	4,424,071	4,424,071	4,424,071
Captura de Carbono Plantaciones	50,901	57,240	65,306
Leña	16,706	15,996	15,421
Artesanías	1,184	1,185	1,179

Fuente: *Consortio BCEOM-TERRAM*

\* Mediciones a fines de cada año.

Si bien el esfuerzo realizado hasta aquí, ha permitido realizar las primeras estimaciones de este sector, teniendo presente que los resultados obtenidos deben ser tomados como valores de referencia, debido que aún quedan muchos temas que es necesario abordar y mejorar en el mediano y largo plazo. En relación al mejoramiento de resultados, este debe entenderse como un proceso permanente. Ello se debe centrar en el perfeccionando los coeficientes estimados y a la incorporación de nuevas variables que permitan obtener resultados más precisos para cada uno de los recursos analizados.

Para el seguimiento del bosque, en términos de superficie, un aspecto que se puede mejorar corresponde a la actualización de la tasa de deforestación, la que sólo puede ser obtenida con la realización de un nuevo catastro, o bien si se midiera efectivamente la superficie forestada, a través de permisos para efectuar estas acciones. Además, poder obtener una mayor desagregación de las categorías de bosques existente, ya que esto mejora sustancialmente los resultados posteriores (volumen y valor).

Una variable que se debería incorporar corresponde a la pérdida por incendios forestales totales, tratando de distinguir su naturaleza, esto es, si corresponde a un incendio intencional o un incendio natural. Además, es sabido que en lugares donde han ocurridos incendios es posible obtener recuperación del bosque en el mediano o largo plazo. Esta información, es posible obtenerla a través de un trabajo en terreno posterior a un catastro si hubiese antecedentes de aumento de superficie de bosques jóvenes. Por lo tanto, si se tiene este tipo de antecedentes es deseable que se incorpore para tener una mejor medición de los recursos.

En términos de volumen, una mejora de los resultados la constituye la búsqueda de mejores coeficientes para medir este recurso en términos de volumen, lo que significa un estudio puntual. Además, como se menciona en el tema de la superficie, si se lograra separar el bosque mayores categorías, permitiría obtener mejores aproximaciones del tema.

Al igual que en términos de superficie, sería importante incorporar la pérdida en volumen de los bosques por incendios parciales (aquellos incendios que no producen pérdida total del árbol). Otra variable que pudiera ser analizada corresponde a la pérdida de volumen de los árboles producto de las plagas y/o infecciones que los afecten.

Finalmente, en el ámbito de la valoración, los resultados se pueden precisar al tener categorías más nítidas de bosque y precios más ajustados a cada una de ellas. Por su parte, una mejor estimación de los costos de extracción también distinguiendo por categorías de bosque puede mejorar la valoración.

A continuación se presenta un esquema del seguimiento del bosque en términos de superficie y volumen.

**TABLA 3.56 EXTENSIONES PARA EL BOSQUE EN TÉRMINOS DE SUPERFICIE**

	<b>Año n</b>	<b>Año n+1</b>	<b>Año n+2</b>
Activo de apertura			
Cambios			
Recuperación (+)			
Incendios totales (-)			
Deforestación (-)			
Activo de cierre			

**TABLA 3.57 EXTENSIONES PARA EL BOSQUE EN TÉRMINOS DE VOLUMEN**

	<b>Año n</b>	<b>Año n+1</b>	<b>Año n+2</b>
Activo de apertura			
Cambios			
Crecimiento natural (+)			
Recuperación (+)			
Aprovechamiento de la madera (-)			
Residuos (-)			
Deforestación (-)			
Incendios totales (-)			
Incendios parciales (-)			
Infecciones y plagas (-)			
Activo de cierre			

En el caso de las plantaciones, se dispone de mayor información y con más detalle. Sin embargo, es importante considerar las pérdidas en superficie por concepto de cosecha de la madera. La incorporación de esta variable en términos de superficie tiene su contrapartida en una disminución del volumen de madera en pie y cambios en la captura de carbono.

Al igual que para los bosques, la incorporación de la superficie afectada por incendios totales, incide en la mejora de los resultados. En términos de volumen, una mejora de lo ya realizado lo constituye en una estimación más precisa de los coeficientes que permiten obtener el volumen de las plantaciones en pie.

Respecto de la incorporación de nuevas variables, éstas son las mismas que se explicitaron para el tema del bosque natural. Para la mejora de la medición en términos de valor, sería conveniente mejorar las estadísticas de precio de la madera en pie, costos de extracción, inversión inicial, cada una de las especies existentes en el país.

A continuación se presenta un esquema para las plantaciones en términos de volumen como de superficie.

**TABLA 3.58 EXTENSIONES PARA LAS PLANTACIONES EN TÉRMINOS DE SUPERFICIE**

	<b>Año n</b>	<b>Año n+1</b>	<b>Año n+2</b>
Activo de apertura			
Cambios			
Plantaciones (+)			
Incendios totales (-)			
Cosecha (-)			
Activo de cierre			

**TABLA 3.59 EXTENSIONES PARA LAS PLANTACIONES EN TÉRMINOS DE VOLUMEN**

	<b>Año n</b>	<b>Año n+1</b>	<b>Año n+2</b>
Activo de apertura			
Cambios			
Crecimiento natural (+)			
Plantaciones (+)			
Aprovechamiento de la madera (-)			
Cosecha (-)			
Incendios totales (-)			
Incendios parciales (-)			
Infecciones y plagas (-)			
Activo de cierre			

Quizás un elemento primordial para llevar a cabo buenas estimaciones del valor de la madera, se refiera a la elaboración de bases de datos de precios de la madera para las diferentes especies ya sea a nivel país como también por distrito y/o provincia. Estos datos permitirían acercarse cada vez más al verdadero valor de la madera en pie tanto para el bosque natural como para las plantaciones

También puede considerarse dentro de las extensiones, el poder contar con las hojas de balances para cada una de las provincias y/o distritos en donde se encuentre este recurso, ya que permite a tener datos para una mejor gestión de estos recursos.

Probablemente, la mejora y/o extensiones de las mediciones de los recursos forestales maderables, tendría una posibilidad de llevarse a cabo en el corto a mediano plazo debido que los encargados de proporcionar y/ mejorar esta información se encuentran al interior de la ANAM, por lo que se requiere sólo establecer los mecanismos que permitan una fluida interrelación entre las diferentes unidades.

## **OTROS**

De acuerdo con los resultados obtenidos, se pudo constatar que una acción importante sobre los bosques de Panamá ha sido la deforestación, esto es, se corta el bosque para ser utilizado en otras actividades. En este sentido, es importante poder hacer la medición del cambio de uso del suelo lo que daría mayores elementos de análisis del tema forestal en el mediano y largo plazo.

La elaboración de las hojas de balance es una herramienta muy útil para entender la dinámica de los recursos forestales, por lo cual la elaboración de estas hojas para cada una de las unidades territoriales, sería una valiosa herramienta de gestión.



## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Alvarado,R. et al. 1998. Informe Final: proyecto caracterización de la biodiversidad de la cuenca del río Miguel de La Borda, Distrito de Donoso, Coló. 159 p.

ANAM 2004. Departamento de estadística forestal. Volumen de madera aprovechada en la provincia de Darién, en el año 2001.

ANAM. 2004. Listado de las Áreas Protegidas, según Categoría de Manejo, Superficie, Año de Creación y Base Legal, Año 2004.

ANAM 2003. Informe final de los resultados de la cobertura boscosa y uso del suelo de la República de Panamá: 1992-2000.

ANAM. 2003. Potencial del sector forestal en Panamá.

ANAM. 2001. Registro de plantaciones establecidas en la provincia de Darién hasta el año 2000.

ANAM, STRI, OIMT. 2001. Manual Técnico para el Manejo Sostenible de la Tagua en la Provincia de Darién, Panamá.

ANAM, STRI, OIMT. 2001. Manual Técnico para el Manejo Sostenible de los Cativales, Darién, Panamá.

ANAM. 2001. Registro de Plantaciones Forestales Establecidas a Nivel Nacional: 1992-2002.

ANAM. 2000. Primer informe de la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá. ANAM. 174 p.

ANAM. 2000. Estrategia Nacional de Biodiversidad. ANAM, Panamá. 68p.

ANAM. 2000. Plan de Acción Nacional sobre la diversidad biológica de Panamá. ANAM, Panamá. 105p.

ANAM. 1999. El recurso forestal de Panamá: análisis de su estado actual. ANAM, Panamá. 59p.

ANAM. 1999. Riqueza biológica: análisis de la situación actual. ANAM, Panamá. 44p.

ANAM. 1999. Sistema Nacional de áreas protegidas: análisis de su estado actual. ANAM, Panamá. 40p.

ANAM. 1999. Recursos costero-marino: análisis de su estado actual. ANAM, Panamá. 87p.

- ANAM. 1999. Panamá: Informe Ambiental 1999. ANAM, Panamá. 100p.
- ANAM. 1999. Estrategia Nacional del Ambiente: resumen ejecutivo. ANAM, Panamá. 38p.
- Aserradero los Cuatro Hermanos, S. A. 1991. Estudio de Inventario Forestal en 2,000 Has de Bosque Tropical Ubicados en la Provincia de Darién, Distrito de Chepigana, Corregimiento de La Palma. Preparado para: Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables.
- Cabrera, G. 1996. Economía ecológica, demografía ambiental y desertificación. Universidad de la Habana, Cuba. 165p.
- Castillo, Álvaro. 1991. Inventario Forestal. Informe Técnico 5,000 Hectáreas. Yaviza, Distrito de Pinogana, Provincia de Darién. Estudio solicitado por: Everardo Espinosa.
- Castillo, Álvaro. 1992. Inventario Forestal de 2,160 Has en la Reserva Forestal Canglón.
- CATIE. 1998. Manejo de bosques primarios intervenidos en Costa Rica.
- Códigos y Leyes de la República de Panamá.
- CONFOPREC, S.A. Octubre, 2001. Consultoría para la Ejecución de un Inventario Forestal en Altos del Chucunaque, Darién. Informe Final del Inventario Forestal.
- Constitución Política Nacional.
- Cordoba, H. 2001. Proyecto Información y Análisis para el Manejo Forestal Sostenible: Integrando Esfuerzos Nacionales e Internacionales en 13 países Tropicales en América Latina”. Estudio Recursos Forestales y Cambio en el Uso de la Tierra. FAO. Santiago, Chile.
- Correa, M. y I. Valdespino. 1998. Flora de Panamá: una de las más ricas y diversas del mundo. Ancon 5(1): 16-22.
- Dirección de Estadística y Censo. 2003. Resultados preliminares de la serie del producto interno bruto a precios constantes: años 1996-2002. Panamá.
- Dirección de Estadística y Censo. 2003. Estadísticas Ambientales: Estadísticas Forestales. Estadística y Censo de Panamá.
- Dirección de Estadística y Censo. 2003. Estadísticas Ambientales: Áreas Protegidas. Panamá.
- Elton, Ch. 1997. Panamá: Evaluación de la Sostenibilidad Nacional. CEASPA. 175p.
- Emerton, L. 2003. La valoración de los bosques tropicales: ¿Ha sido todo en vano?. XII Congreso Forestal, 2003, Canadá. 9p.

FAO. 1971. Panamá: inventario forestal del Distrito de Donoso. FAO, Roma. 60 p.

FAO. Proyecto Información y Análisis para el Manejo Forestal Sostenible: Integrando Esfuerzos Nacionales e Internacionales en 13 países Tropicales en América Latina”. Panamá. (web FAO)

FAO-CATIE. Bibliografía Comentada Cambios en la Cobertura Forestal. Panamá. Agosto 2000.

Fonseca, Marvin. Gestión Ambiental Descentralizada. Gobiernos Locales y Sociedad Civil en las experiencias del área de Conservación la Amistad Caribe.

Fundación Panamá. 1997. Diagnóstico socioeconómico, Distrito de Donoso, Provincia de Colón. Componente socioeconómico. 29 p.

García, R. 2002. Biología de la conservación: conceptos y prácticas. INBIO, Costa Rica. 166p.

Gutiérrez, R. 2001. Proyecto Información y Análisis para el Manejo Forestal Sostenible: Integrando Esfuerzos Nacionales e Internacionales en 13 países Tropicales en América Latina”. Instituciones Forestales Panamá. FAO. Santiago, Chile.

Gutiérrez, R. 2001. Proyecto Información y Análisis para el Manejo Forestal Sostenible: Integrando Esfuerzos Nacionales e Internacionales en 13 países Tropicales en América Latina”. Estado Actual del Manejo Forestal en Panamá. FAO. Santiago, Chile.

Gutiérrez R. Raúl. 1999. Inventario nacional de gases de efecto invernadero para el modulo de “cambio de uso de la tierra y silvicultura”.

Heckadon, S., y A. Mckay, eds. 1982. Colonización y destrucción de bosques en Panamá: Ensayos sobre un grave problema Ecológico. Asociación Panameña de Antropología. Panamá.

Heckadon, S. 1983 Cuando se acaban los montes: Los campesinos Santeños y la colonización de Tonosi. Editorial Universitaria Panameña-Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá.

Herrera, C.; Díaz, J. 2001. Proyecto Información y Análisis para el Manejo Forestal Sostenible: Integrando Esfuerzos Nacionales e Internacionales en 13 países Tropicales en América Latina”. Análisis de la Información sobre Productos Forestales Madereros en Panamá. FAO. Santiago, Chile.

Holdridge, L. R. 1979. Ecología: Basada en zonas de vida. IICA, San José, Costa Rica.

INRENARE/OIMT. 1997. Diagnóstico rural participativo, Nueva Concepción – Villa del Carmen. Componente socioeconómico. 81 p.

- INRENARE/GEF. 1997. Panamá: Proyecto Corredor Biológico Panameño, Componente del Atlántico. INRENARE, Panamá. 46p.
- INRENARE. 1992. Ley 24 de 23 de noviembre de 1992, sobre incentivos a la reforestación. INRENARE, Panamá. 6p.
- INRENARE. 1986. El problema de la destrucción de los bosques en Panamá y alternativas de solución. INRENARE, Panamá. 13p.
- JICA. 1985. Inventario forestal del Distrito de Donoso, República de Panamá. JICA, Japón. 315 p.
- Kart Heinz Stoffler. 2001. Informe de asesoría a ANARAP en el uso y manejo de plantaciones.
- Lao, E. 1996. Diagnóstico forestal de Panamá. UICN, Panamá. 80p.
- Lestani, J. 2001. Efectos de la dinámica socio demográfica de distintos grupos humanos con usos culturales específicos sobre la cobertura boscosa de Darién, periodo 1980 – 2000. Tesis. Universidad Tecnológica de Panamá. 63 p.
- Lindberg, K. & D. Kawkins. 1993. Ecotourism: a guide for planners & managers. The Ecotourism Society. 175p.
- Louis Berger Group. 2000. Recopilación y presentación de datos ambientales y culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. Louis Berger Group, Panamá.
- Martín Núñez, Isabel FAO, 1984. *Estudio de prefactibilidad de desarrollo forestal industrial del área comprendida entre los ríos Tupisa y Tuquesa.*
- Monge-Nájera, J. Et al. 1998. Biodiversidad tropical. Editora EUNED. 305p.
- Olson, A. 2001. Política forestal de Panamá, estrategia y acciones: una propuesta. ANAM. 22p.
- Osorio, O. 1994. Situación de los manglares de Panamá. El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo. Universidad de Miami. 176 - 193p.
- Ramos, Cristino. 2001. Inventario Forestal Uno a Uno, Plan de Manejo. Comunidad Guayabillo, Corregimiento de Santa Fe, Distrito de Chepigana, Provincia de Darién. Solicitado por: Raquilda A. González de González..
- Rodríguez, J. 1992. Los recursos forestales: una opción de desarrollo. Revista Forestal Centroamericana 1(1): 4-6.
- Rodríguez G., Herminio. 1993. Inventario Forestal 5,000 Has en el Corregimiento de Camoganti, Provincia de Darién. Empresa: Fábrica de Playwood Jenkins S. A.

Rodríguez G., Herminio. Marzo, 1992. Inventario Forestal 3,000 Has, Tigre Viento. Agroforestal Valle Rico S. A.

Rodríguez G., Herminio. 2004. Inventario y Plan de Manejo Forestal de 400 Hectáreas Boscosas. Quebrada Espejo, Corregimiento de Yaviza, Distrito de Pinogana, Provincia de

Darién. Promotor: Jorge Aquiles Ríos.

Samaniego, Ricaurte M. Diciembre, 1992. Inventario Forestal para Mil Setecientas Cincuenta (1,750) Has - Boscosas. Río Iglesias, Corregimiento de Río Iglesias, Distrito de Chepigana, Provincia de Darién. Solicitado por: Aserradero Cuatro Hermanos, S. A.

Samaniego, Ricaurte M. 1993. Inventario Forestal para Cinco Mil (5,000) Hectáreas Boscosas. Mortí, Corregimiento La Palma, Distrito de Chepigana, Provincia de Darién. Solicitado por: Laminados Mom, S. A.

Samaniego, Ricaurte M Junio, 1999. Inventario Forestal Uno a Uno, Plan de Manejo Forestal. Uruseca, Corregimiento El Real, Distrito de Pinogana, Provincia de Darién. Solicitado por: Santiago Quintana Martínez.

Samaniego, R. 1998. Inventario forestal y plan de manejo de 5,000 ha de bosque mixto heterogéneo, ubicado en Coclecito, Distrito de Donoso, provincia de Colón. Reforestadora el Zapallal, S.A. Panamá. 53 p.

URS – Dames & Moore /IRG / GEA. 2003. Compilación y presentación de datos socioeconómicos de la Región Occidental del Canal de Panamá.

Velásquez R., Julia. Febrero 2000. Aprovechamiento de Artesanías: Socioeconomía de Artesanía Wounaan y Emberá de Productos Forestales No Maderables.

The World Bank. 1997. Staff Appraisal report: Panamá, Rural poverty and natural resources projet.

Tosi, J. 1971. Panamá: Zonas de Vida. FAO, Roma. 123 p.

Tovar, D. 1996. Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Corredores Biológicos. CCDA, INRENARE, Proyecto de Corredor Biológico Mesoamericano, PNUD/GEF.

www.anam.gob.pa/. 2003. Los recursos forestales de Panamá - Fortalecimiento Institucional del Ambiente. Panamá. 13 p.

<http://www.anam.gob.pa/portadanew/PATRIMONIO/areasprotegidas.html>.

<http://www.anam.gob.pa/gestion/>

<http://www.iadb.org/idbamerica/Archive/stories/>

<http://www.iadb.org/sds/utility.cfm/>

<http://www.webpanama.net/geografia/Darien.htm>.

**ANEXO 1****CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN.**

*Los grupos climáticos se establecen en función de la temperatura mensual media. Se escriben con mayúscula y se distinguen:*

**A**

Climas tropicales lluviosos. Todos los meses la temperatura media es superior a los 18° C. No existe estación invernal y las lluvias son abundantes.

**B**

Climas secos. La evaporación es superior a la precipitación.

**C**

Climas templados lluviosos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18° C y -3° C, y la media del mes más cálido supera los 10° C.

**D**

Climas de invierno frío. La temperatura media del mes más frío es inferior a -3° C y la del mes más cálido está por encima de 10° C.

**E**

Climas polares. No tienen estación cálida y el promedio mensual de las temperaturas es siempre inferior a 10° C.

**H**

Climas de alta montaña.

*Los subgrupos dependen de la humedad. Los dos primeros se escriben con mayúscula y el resto con minúscula.*

**S**

Semiárido (estepa)

**W**

Árido (desértico)

**f**

Clima lluvioso todos el año, con ausencia de periodo seco.

**s**

Clima con estación seca en verano.

**w**

Clima con estación seca en invierno

**m**

Clima con precipitación de tipo monzónico.

*Las subdivisiones dependen de características adicionales para describir mejor el régimen térmico. Se expresan en minúscula:*

**a**

La temperatura media del mes más cálido es superior a 22° C. Se aplica a los climas tipo C y

**D**

**b**

La temperatura media del mes más cálido es inferior a 22° C, pero con temperaturas medias de al menos cuatro meses superiores a 10° C. Se aplica a los climas tipo C y D

**c**

Menos de cuatro meses con temperatura media superior a 10° C. Se aplica a los climas tipo D

**d**

El mes más frío está por debajo de -38° C.

**h**

La temperatura media anual es superior a 18° C. Se aplica a los climas tipo B

**k**

La temperatura media anual es inferior a 18° C. Se aplica a los climas tipo B

**Tipo de clima.****A**

**Climas tropicales lluviosos:** Climas con temperatura del mes más frío mayor que 18° C. Se localiza en áreas que se extienden desde el Ecuador hasta los Trópicos a alturas inferiores a unos 800 a 1000 m, con lluvias superiores a 750 mm anuales, también son llamados climas megatermicos o cálidos con bosques. Dentro de este grupo de climas pueden reconocerse tres tipos principales: Af, Aw y Am.

**Af**

**Ecuatorial:** Caliente y húmedo, con precipitaciones abundantes todo el año (selva tropical). Se da en las zonas de las calmas ecuatoriales, entre 10° S y 10° N. La temperatura todos los meses está entre 20 y 27° C. La amplitud térmica anual es inferior a los 5° C. La humedad relativa es muy alta. La precipitación supera los 2000 mm anuales, con un máximo en los equinoccios y un mínimo en los solsticios.

**Aw**

**Tropical:** Caliente subhúmedo con lluvias en verano (sabana). Se da entre la zona ecuatorial y en los desiertos cálidos (entre 10 y 25° de latitud Norte y Sur). Estación invernal seca que aumenta a medida que nos alejamos del Ecuador. Precipitación mínima superior a 100 mm.

**Am**

**Monzónico:** Caliente, húmedo, con lluvias abundantes en verano, con influencia del monzón. Se da en el sudeste asiático. Es el clima más húmedo del planeta, aunque tiene una corta estación seca invernal. Contraste estacional muy fuerte. Verano cálido y húmedo e invierno seco. La precipitación mínima supera los 400 mm en pocos meses.

**B**

**Climas secos:** Son climas en los que la evaporación excede a la precipitación, por lo que ésta no es suficiente para alimentar corrientes de agua permanentes. La cantidad de lluvia no es un dato suficiente para determinar los límites entre los climas secos B y los húmedos A, C, o



D, por lo tanto, en las fórmulas de **Köppen** para separar los climas secos B de los húmedos, se consideran tanto la temperatura media anual como el régimen de lluvias. Hay dos subdivisiones principales en los climas B, los BS y los BW.

#### BSh

**Estepas cálidas** (semiáridos): En los límites de los grandes desiertos cálidos. Sus precipitaciones son escasas e irregulares, entre 250 y 500 mm anuales, en forma de chaparrones. Las temperaturas son elevadas durante todo el año. Gran amplitud térmica diaria.

#### BSk

**Estepas frías** (semiáridos): En latitudes medias del interior de los continentes más grandes. Sus precipitaciones son muy escasas e irregulares, en forma de chaparrones. Las temperaturas similares a las continentales. Inviernos fríos y fuerte amplitud térmica anual.

#### BWh

**Desiertos cálidos** (áridos): bajo influencia de los anticiclones subtropicales que los protegen de los vientos húmedos, con temperaturas anuales sobre los 18° C. Desiertos sobre áreas interiores entre los 15° y los 35° de latitud. Aridez extrema. Precipitaciones escasas e irregulares, inferiores a los 250 mm anuales, sequedad extrema del aire. Humedad relativa muy baja. Excepto en Europa, se presentan en todos los continentes.

#### BWk

**Desiertos fríos** (áridos): Inviernos fríos y oscilación térmica anual muy elevada. Ligados a factores geográficos: continentalidad, abrigo orográfico, altitud. Son degradaciones del clima continental, mediterráneo o de vertientes a sotavento.

#### C

**Climas templados lluviosos**: Son climas donde la temperatura media del mes más frío esta comprendida entre 18° C y -3° C y la temperatura media del mes más cálido es superior a 10° C. La temperatura del mes más frío de -3° C coincide con el límite de las zonas cubiertas de nieve por un mes o más. En este grupo hay tres regímenes pluviométricos diferentes que dan origen a los tres tipos principales de clima que son Cf, Cw y Cs.

#### Cf

**Clima oceánico** (templado húmedo): Se extiende entre los 35 y 60° de latitud, en la zona de influencia de los sistemas ciclónicos. Carecen de estación seca propiamente dicha, aunque tienen un mínimo estival. Las estaciones están marcadas por las temperaturas. Hacia el interior de los continentes y hacia el norte y el sur, se modifica sensiblemente.

#### Cw

**Clima Chino** (templado húmedo): Clima subtropical de las fachadas orientales de los continentes en la zona templada. Clima de transición entre el tropical lluvioso y el templado continental. La influencia continental se manifiesta en las olas de frío invernales. Su verano es cálido y húmedo de tipo tropical, el invierno suave y lluvioso, de tipo mediterráneo.

#### Cs

**Clima mediterráneo** (templado húmedo de verano seco): Clima subtropical de la zona templada, entre los 30 y los 45° de latitud norte y sur. Caracterizado por una marcada sequía estival. Se encuentra en la zona de transición entre los climas húmedos y secos. La sequía estival está motivada por la permanencia del anticiclón subtropical. Precipitación mínima de 30 mm.

D

**Climas fríos de los bosques nevados:** Son los climas subantárticos y subárticos húmedos con inviernos rigurosos, donde la temperatura media del mes más frío es inferior a -3° C y la temperatura media del mes más cálido mayor a 10° C. Estos límites de temperatura coinciden aproximadamente con los de bosques hacia los polos. Los lugares con este clima se caracterizan por estar cubiertos de nieve uno o más meses. Los climas D presentan dos tipos fundamentales, los Df y los Dw.

Df

**Continental húmedo:** Ocupa la mayor parte de la zona templada propiamente dicha. Climas muy contrastados. A un invierno muy frío y seco se opone un verano cálido y lluvioso. La oscilación térmica anual es muy elevada. En los bordes del clima continental las precipitaciones aunque no muy abundantes son regulares.

Dw

**Continental suave:** A diferencia del anterior, tiene una estación seca en invierno.

E

**Climas polares:** La temperatura media del mes más cálido es menor que 10° C. Se localizan en las latitudes altas y poseen precipitaciones menores a 300 mm anuales. Hay dos tipos fundamentales de este clima, ET y EF.

ET

**Tundra:** Zona de altas presiones polares entre el polo y la isoterma de los 10° C estivales. Frío intenso y constante, ningún mes supera los 10° C debido a la oblicuidad de los rayos solares. Precipitaciones escasas y disminuyendo a medida que nos acercamos a los polos, en forma de nieve la mayoría. Hay una breve estación de crecimiento de las plantas las que consisten esencialmente en helechos, líquenes, musgos y algunas gramíneas.

EF

**Polar:** Zona de altas presiones polares entre el polo y la isoterma de 0° C. Frío intenso y constante. Precipitaciones escasas y disminuyendo a medida que nos acercamos a los polos, en forma de nieve la mayoría. En este clima ya no es posible que haya vegetación.

H

**Climas de altura:** En las altas montañas se encuentran climas de tipo polar, donde la latitud no influye, solo afecta la altura sobre los 3000 m y la exposición, considerados los factores que determinan un clima de montaña. La vegetación es muy variable, de acuerdo a la latitud en que se encuentren ubicadas las montañas. Este tipo de clima, que normalmente es húmedo, lo podemos encontrar alrededor del mundo en zonas de cordones montañosos, como en la cordillera de los Andes en Chile, pudiendo ser frescos a fríos.

## ANEXO 2

**DATOS DE LOS INVENTARIOS REALIZADOS EN LA PROVINCIA DE DARIÉN,  
ENTRE 1990 Y 2001**

Nombre del Inventario	Superficie inventariada	Volumen total m <sup>3</sup> /ha	Volumen comercial m <sup>3</sup> /ha
<b>Bosque primario</b>			
Aserradero 4 hermanos, río Iglesias Chepigana	1,312	119.41	19.76
Agroforestal Valle Rico, río Congo Chepigana.	2,150		18.60
ANAM, Alto Chucunaque	3,499	219.51	37.99
Jorge Aquiles. Quebrada Espejo-Yaviza	400		14.10
Raquilda Gonzáles. Guayabillo, Santa Fe	107		21.30
Everardo Espinosa. Yaviza-Pinogana	3,000		32.02
Sergio Soto. Río Congo Arriba-Chepigana	80		24.01
Beta R, S. A. Yaviza-Pinogana	3,000		20.49
<b>Promedio</b>		<b>169.46</b>	<b>23.53</b>
<b>Bosque de cativo mixto</b>			
Santiago Quintana, Uruseca El Real	80		41.86
Playwood Yenkins, S. A. Camogantí-Chepigana	5,000		21.2
ANAM Alto Chucunaque	1,450	150.52	44.78
Reyes Perez Sánchez	70		10.2
<b>Promedio</b>		<b>150.52</b>	<b>29.51</b>
<b>Bosque primario intervenido</b>			
ANAM Alto Chucunaque	10,142		25.16
Inversiones Aguilar, S. A. Cucunatí Chepigana	1,991.4		12.57
Beta R, S. A.	2,000		20.49
Noé Durango, S. A.	800		11.03
<b>Sub-Total</b>	<b>14,933.4</b>		<b>17.31</b>
<b>Gran total</b>	<b>54,877.4</b>		

Nota: Se hizo un ajuste del volumen comercial, descartando los inventarios que indicaban un volumen comercial superior a 50 metros cúbicos por hectáreas, debido a que la mayoría de los bosques en la provincia de Darién ya han sido aprovechados, según el Servicio Nacional de Desarrollo y Administración Forestal de ANAM.

**ANEXO 3****INCREMENTO MEDIO ANUAL DE LAS PLANTACIONES DE PROYECTOS DE REFORESTACIÓN, PROVINCIA DE DARIÉN, AÑO 2000**

Nombre del proyecto	Especie	Edad (años)	IMA Volumen m <sup>3</sup> /haaño
Finca Tupisa, S.A.	Teca	8	19.9
Forestal Sansoncito, S. A.	Teca	8-9	16.9
United Nature, Inc.	Teca	4-5	13.1
Reforestadota El Zapallal, S. A.	Teca	5	16.1
John Fores, S. A.	Teca	6	18.2
<b>Promedio</b>			<b>16.8</b>
Reforestadota El Zapallal, S. A.	Cedro espino	4-6	13.6

Fuente: Datos de las parcelas permanentes de monitoreo de los proyectos de reforestación.

Como se puede visualizar en el cuadro anterior, el incremento promedio anual para la Teca se ha estimado en 16.8 metros cúbicos por hectárea, mientras que para el Cedro Espino el mismo es de 13.6 m<sup>3</sup>/ha, en la provincia de Darién. Para las otras especies no existen datos en la provincia, no obstante se estima que el incremento promedio es de alrededor de 8 m<sup>3</sup>/ha (CATIE, *Desarrollo de especies nativas*).

**ANEXO 4**

**DATOS DE VOLUMEN COMERCIAL DE MADERA REGISTRADO EN LOS INVENTARIOS A NIVEL NACIONAL (PANAMÁ).**

<b>Nombre del Inventario</b>	<b>Volumen comercial m<sup>3</sup>/ha</b>
Aserradero 4 hermanos, río Iglesias Chepigana	19.76
Agroforestal Valle Rico, río Congo Chepigana.	18.60
ANAM, Alto Chucunaque	37.99
Jorge Aquiles. Quebrada Espejo-Yaviza	14.10
Raquilda Gonzáles. Guayabillo, Santa Fe	21.30
Everardo Espinosa. Yaviza-Pinogana	32.02
Sergio Soto. Río Congo Arriba-Chepigana	24.01
Beta R, S. A. Yaviza-Pinogana	20.49
Santiago Quintana, Uruseca El Real	41.86
Playwood Yenkins, S. A. Camogantí-Chepigana	21.20
ANAM Alto Chucunaque	44.78
Reyes Perez Sánchez	10.20
ANAM Alto Chucunaque	25.16
Inversiones Aguilar, S. A. Cucunatí Chepigana	12.57
Beta R, S. A.	20.49
Noé Durango, S. A.	11.03
Agencia de Cooperación Japonesa (JICA, 1985)	12.00
Naturaleza y Desarrollo, S. A., 1998	14.34
Reforestadora El Zapallal, S. A.,1998	23.83
<b>Promedio</b>	<b>22.41</b>

Fuente: Servicio Nacional de Desarrollo y Administración Forestal, ANAM.

## ANEXO 5

**DATOS DE VOLUMEN TOTAL DE MADERA REGISTRADO EN LOS  
INVENTARIOS (PANAMÁ)**

<b>Nombre del Inventario</b>	<b>Volumen Total (m<sup>3</sup>/ha)</b>
Aserradero 4 Hermanos, 1998	128.4
Asesoría Forestal, S. A., 1992	130.6
Maderas Pacaro, 1991	201.2
Corporación Síntesis, S. A., 1996	223.1
Castillo, S. A., 1991	266.0
Aserradero Chagras, S. A., 1991	179.0
Pegui, S. A., 1992	216.0
Aserradero 4 Hermanos, 1992	119.0
Maderas de Sucurtí, 1992	184.0
ANCON, 1998	128.0
Laminados Mon, S. A., 1993	171.0
Naturaleza y Desarrollo, S. A., 1998	191.5
Reforestadora El Zapallal, S. A., 1998	191.4
Agencia de Cooperación Japonesa (JICA, 1985)	140.7
Agencia de Cooperación Japonesa (JICA, 1985)	157.2
INRENARE, OIMT, 1997	186.7
Centro Científico Tropical, 1995	81.0
ANAM Alto Chucunaque, 2001	185.0
<b>Promedio</b>	<b>171.1</b>

Fuente: Servicio Nacional de Desarrollo y Administración Forestal, ANAM

## **ANEXO 6**

### **METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA ENCUESTA “COSTOS E INGRESOS DE LA EXPLOTACIÓN DE MADERA EN BOSQUES NATURALES DE LA PROVINCIA DE DARIÉN”**

Para determinar el beneficio que generan los bosques con disponibilidad de madera es necesario conocer los ingresos que se obtienen por la venta de la madera y los costos de extracción y transporte de la misma. De manera de actualizar la información existente en relación a los costos de explotación y venta de la madera de los bosques naturales de la provincia de Darién, se levantó una encuesta especial, cuya metodología y principales resultados se presentan en este anexo.

### **METODOLOGÍA PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Con el propósito de recabar la información actualizada referente a los costos de explotación de la madera y los ingresos que se obtienen por la venta de la misma, se practicaron 17 encuestas a personas naturales y empresas (listado adjunto) que se dedican a la explotación, comercialización y procesamiento de la madera de los bosques naturales y plantaciones. Para actualizar la información sobre costos que se presenta en documentos técnicos (Inventario forestal, estudio de impacto ambiental y plan de manejo) que son requeridos al solicitar a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) las concesiones o permisos para el aprovechamiento de la madera, se entrevistó a dos técnicos forestales con vasta experiencia en la realización de este tipo de trabajos: Ings. Ricauter Samaniego y Jorge Aizprua.

### **SELECCIÓN DE LAS UNIDADES A ENTREVISTAR**

Para la selección de las personas o unidades a entrevistar, se solicitó información al Téc. Rigoberto Almengor, encargado del Departamento de Desarrollo Forestal de ANAM en la provincia de Darién, y al Ing. Carlos Melgarejo (funcionario de ANAM a nivel central en Albrook-Panamá-Dirección Nacional de Patrimonio Natural), sobre los nombres y direcciones de personas naturales y jurídicas que se dedican a la explotación de la madera en la provincia de Darién y el área Este de la provincia de Panamá y que están directamente involucrados en dicha actividad. También, se solicitó información sobre las personas y empresas que se dedican a la compra y venta de madera y al procesamiento de la misma, así como de los técnicos forestales que prestan servicios profesionales en la elaboración de los documentos técnicos requeridos en la solicitud del permiso de aprovechamiento de la madera de los bosques naturales.

### **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ENCUESTAS**

Una vez construido un directorio de personas y empresas que se dedican a la explotación, procesamiento, compra y venta de madera, se procedió a contactar a las mismas para explicarles el propósito de la encuesta. Con las personas naturales y jurídicas que residen en el área de Panamá y Chepo se estableció un contacto telefónico y se acordó una cita con ellos, en la cual se aplicó la encuesta. El tiempo promedio de las entrevistas fue de 5 a 15

minutos. Respecto de las que residen en las otras áreas donde no se disponía de un número de teléfono para hacer el primer contacto, se investigó sobre su lugar de residencia y se hicieron las visitas a sus respectivos domicilios. Previo a la realización de la encuesta, a todos los entrevistados se les entregó un folleto con la información del Proyecto “Valoración Económica de los Recursos Naturales, y Diseño de un Sistema de Cuentas Ambientales Satélites en el Marco de las Cuentas Nacionales de Panamá”, con el propósito de que conozcan la utilización que se le dará a la información utilizada.

### PERIODO DE EJECUCIÓN

Las entrevistas se iniciaron desde mediados del mes de octubre hasta el 10 de diciembre del año 2004. Éstas se hicieron en el lapso de aproximadamente dos meses debido a que los entrevistados residen en diferentes áreas y que, por la naturaleza de su actividad, muchas veces era difícil ubicarlos.

### PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:

Una vez culminado el proceso de levantamiento de la información, se procedió a la ordenación, tabulación y análisis de los datos. Los resultados muestran que el costo de explotación de las maderas finas del bosque es de ciento cuarenta y dos balboas con 09/100 (B/ 142.09) por metro cúbico y el ingreso por la venta de la madera es de Ciento noventa y nueve balboas con 28/100 (B/ 199.28). Haciendo la relación beneficio- costo, se tiene que existe un saldo positivo de cincuenta y siete balboas con 19/100 (B/. 57.19) por la explotación de cada metro cúbico de madera fina del bosque natural.

El costo de explotación de las maderas blandas del bosque es de noventa y seis balboas con 40/100 (B/. 96.40) por metro cúbico y el ingreso por la venta de la madera es de ciento veintidós balboas con 96/100 (B/ 122.96), lo cual arroja un saldo positivo de veintiséis balboas con 56/100.

### RELACIÓN COSTOS-BENEFICIOS DE EXPLOTACIÓN DE MADERA FINAS DEL BOSQUE.

Actividad	Costo B/m <sup>3</sup>
Inventario forestal, estudio de impacto ambiental, plan de manejo y levantamiento topográfico	1.91
Construcción de caminos	3.72
Tala, desrame y troceado	8.48
Empateado (extracción con tractor)	27.98
Carga y descarga	8.48
Transporte menor	32.86
Transporte mayor	29.68
Manejo forestal	2.98
Impuestos	23.00
Otros gastos varios	3.00
<b>Total</b>	<b>142.09</b>
Venta promedio de la madera	199.28
<b>Saldo positivo por metro cúbico</b>	<b>57.19</b>



**RELACIÓN COSTOS-BENEFICIOS DE EXPLOTACIÓN DE  
MADERA BLANDA DEL BOSQUE.**

Actividad	Costo B/m <sup>3</sup>
Inventario forestal, estudio de impacto ambiental, plan de manejo y levantamiento topográfico	2.23
Construcción de caminos	1.85
Tala, desrame y troceado	4.24
Empateado (extracción con tractor)	21.20
Carga y descarga	4.24
Transporte menor	21.20
Transporte mayor	25.44
Manejo forestal	1.50
Impuestos	13.00
Otros gastos varios	1.50
<b>Total</b>	<b>96.40</b>
Venta promedio de la madera	122.96
<b>Saldo positivo por metro cúbico</b>	<b>26.56</b>

**ANEXO 7****ENCUESTA SOBRE PRODUCTOS NO MADERABLES****Metodología de la Encuesta****a. Población Objetivo:**

Comunidades de Arimae, Puerto Lara y Mogue, Provincia de Darién

**b. Unidad Investigada:**

Todos los integrantes del hogar

**c. Unidad de Información:**

Integrante del hogar mayor de 15 años

**d. Tipo de Encuesta:**

Muestral, pero representando aproximadamente el 50% de las viviendas de las comunidades que conforman la población objetivo.

Cada comunidad posee un número de viviendas, las cuales fueron escogidas alternadamente (una de cada dos viviendas) hasta completar el tamaño de muestra previamente determinado para cada comunidad. Se decidió la selección de las viviendas con este procedimiento debido a que no se tenía mapa de las comunidades. Al azar se repartió la comunidad entre los tres encuestadores.

Número de Viviendas y Población de las comunidades de Mogue, Puerto Lara y Arimae

	<b>Viviendas ocupadas</b>	<b>Numero de personas</b>	<b>Habitantes por vivienda</b>
<b>Mogue</b>	49	266	5.4
<b>Puerto Lara</b>	51	333	6.5
<b>Arimae</b>	54	395	7.3
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>994</b>	

XVI Censos Nacionales de Población y Vivienda – Mayo 14 de 2000. Contraloría General de la República de Panamá.

**Tamaño de Muestra:**

Primero se obtiene un  $n_0$  que represente aproximadamente el 40% de las viviendas, es decir  $p=0.5$ , asumiendo un margen de error  $d=0.1$  y un riesgo  $\alpha=0.05$ .

$$n_0 = \frac{pq}{V} \quad \text{donde } V = \left( \frac{d}{t} \right)^2$$

siendo  $t$  el valor  $Z$  en una curva normal para un  $\alpha = 0.05$ . Donde,

$$n_0 = \frac{(0.5) (0.5)}{(0.1/1.96)^2} = 100$$

$n_0$  debe ser una aproximación satisfactoria de  $n$ , que sería el tamaño real de la muestra, donde

$$n = \frac{n_0}{1 + (n_0 / N)}$$

$N$  es el número total de viviendas en las tres comunidades.

$$N = 49 + 51 + 54 = 154$$

El número de viviendas a censar será:

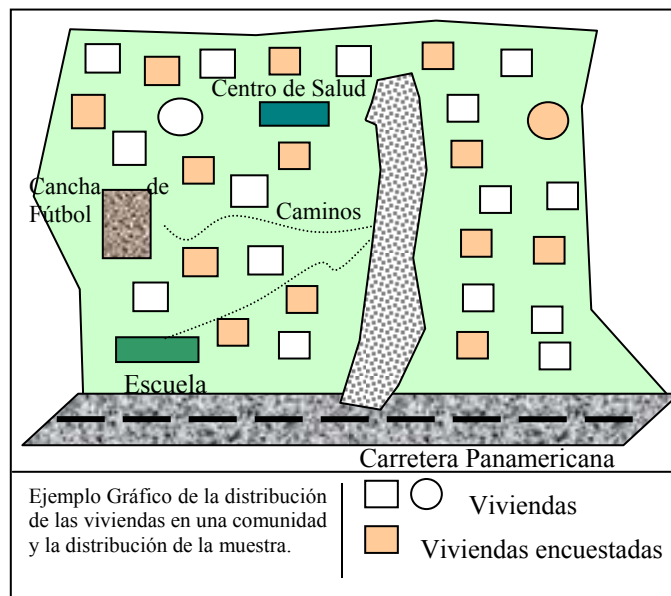
$$n = \frac{n_0}{1 + (n_0 / N)} = \frac{100}{1 + 0.65} \approx 60$$

Conociendo el número total de viviendas en ambas comunidades, 154, el tamaño de muestra para cada una, de las comunidades, sería:

- a. Mogue:  $n_1 \approx (49/154) (60) \approx 19$
- b. Puerto Lara:  $n_2 \approx (51/154) (60) \approx 20$
- c. Arimae:  $n_3 \approx (54/154) (60) \approx 21$

### Guía Gráfica

#### Distribución Aproximada de las Casas y Encuestas



*Listado de las encuestas levantadas*

<b>Nombre de la comunidad</b>	<b>Numero de cuestionario</b>	<b>Nombre del jefe</b>	<b>Numero de integrantes del hogar</b>
Mogue	01	Juan Caisamo	8
Mogue	02	Abigael Teucama	8
Mogue	03	Hispolito Cunampía	8
Mogue	04	Jerónimo Valdespino	4
Mogue	05	Estenor Doviama	9
Mogue	06	Alfredo Cordoba	6
Mogue	07	Cequil Salazar	5
Mogue	08	Emiliano Causa	5
Mogue	09	Dolacio	7
Mogue	10	Kennedy Chichiliani	7
Mogue	11	Leonardo	5
Mogue	12	Armando	7
Mogue	13	Evangelio	5
Mogue	14	Eduardo	5
Mogue	15	Macario Cardenas	9
Mogue	16	Eloy Aripio	9
Mogue	17	Gracilazo Caisamo	8
Mogue	18	Macedonio Chami	7
Mogue	19	Agustin Puchicama	8
Mogue	20	Segundo Aripio	1
<b>Sub Total (Mogue)</b>	<b>20</b>		<b>131</b>
Puerto Lara	21	Wilio Durán	8
Puerto Lara	22	Juan Valencia	3
Puerto Lara	23	Alfranio Osorio	9
Puerto Lara	24	Isaac Bacorizo	4
Puerto Lara	25	Isaac Bacorizo (Padre)	9
Puerto Lara	26	No contestada	0
Puerto Lara	27	Americo Guainora	6
Puerto Lara	28	Baudelio	9
Puerto Lara	29	Francisco Cheucarana	8
Puerto Lara	30	Nelson	8
Puerto Lara	31	Atiliano	10
Puerto Lara	32	Vallarino	8
Puerto Lara	33	Juan de Jesús	6
Puerto Lara	34	No contestada	0
Puerto Lara	35	Vivienda cerrada	0

Nombre de la comunidad	Numero de cuestionario	Nombre del jefe	Numero de integrantes del hogar
Puerto Lara	36	Mayol Obispo	4
Puerto Lara	37	Geillamere García	5
Puerto Lara	38	Bernón Cheucarama	6
Puerto Lara	39	Isiderio Chiripua	4
Puerto Lara	40	Dionides Quiroz	7
Puerto Lara	41	Jesús Durán	2
<b>Sub Total (Puerto Lara)</b>	<b>21</b>		<b>116</b>
Arimae	42	<b>Florencio Bocarizo</b>	9
Arimae	43	Narcizo Bocarizo	7
Arimae	44	Rogelio Bacorizo	5
Arimae	45	Arilio Chamapura	5
Arimae	46	Cervantes Dojirama	9
Arimae	47	Geremias Sotello	7
Arimae	48	Daniel Martinez	5
Arimae	49	Daniel	7
Arimae	50	Luciano	8
Arimae	51	Raúl	8
Arimae	52	Libio	8
Arimae	53	Evelio	8
Arimae	54	Luis Antonio Bacorizo	5
Arimae	55	Ivan Opuá	10
Arimae	56	Gilberto Cansarí	6
Arimae	57	Eugenio Dojiramá	4
Arimae	58	Carmelina Quiróz	8
Arimae	59	Antonio Opuá	8
Arimae	60	Mauro Cheucarama	9
Arimae	61	Abriego Membache	5
Arimae	62	Edildo Membache	3
<b>Sub Total (Arimae)</b>	<b>21</b>		<b>144</b>
<b>Gran Total</b>	<b>62</b>		<b>391</b>

Fuente: Elaborado por consultores.

Datos: Encuesta, utilización de los recursos no maderables del Bosque, noviembre, 2004.

## ANEXO 8

### RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE PRODUCTOS NO MADERABLES

Los productos no maderables del bosque brindan múltiples beneficios a las comunidades que se encuentran localizadas en las áreas rurales del país donde los recursos forestales son abundantes, como es el caso de la provincia de Darién.

Con el propósito de obtener una estimación sobre el uso de los recursos no maderables del bosque en algunas comunidades indígenas de Darién, el Proyecto diseñó una encuesta orientada específicamente a esta finalidad. El cuestionario final de la encuesta, el cual se anexa a este informe, recoge las observaciones de los técnicos del COTAC realizadas durante el proceso de preparación de la misma.

Para los trabajos de terreno, se coordinó la gira con el Administrador Regional de la ANAM en la provincia de Darién y el Cacique General de Tierras Colectivas de la citada provincia.

#### *Objetivos específicos*

Los siguientes son los objetivos específicos de la encuesta:

- Estimar el volumen diario de leña consumido y las especies más utilizadas.
- Describir la utilización de plantas como remedios naturales para enfermedades o malestares.
- Cuantificar la cantidad de madera del bosque que es extraída y utilizada para la construcción y/o reparación de las viviendas y medios de transporte.
- Cuantificar la cantidad de frutos y semillas del bosque recolectados por los habitantes del área.
- Estimar la cantidad de materia prima que es utilizada para elaborar artesanías.
- Estimar los ingresos obtenidos de la venta de los productos artesanales.

#### *Instrumento de medición*

El instrumento de medición utilizado para recopilar la información requerida es un cuestionario compuesto por 38 preguntas abiertas y cerradas. Las preguntas son de tipo dicotómicas y con varias alternativas de respuesta.

En el cuestionario se especifica la información relacionada con la localización geográfica de la vivienda encuestada y está dividido en seis (6) partes o secciones:

- I. Características de los integrantes del hogar** (2 preguntas)
- II. Características de las viviendas** (11 preguntas)
- III. Leña** (10 preguntas)
- IV. Plantas medicinales** (4 preguntas)
- V. Utilización de los recursos del bosque** (6 preguntas)

## VI. Artesanías (5 preguntas)

En el Anexo 2.4 se incluye el cuestionario y las definiciones que se utilizaron en la encuesta y en el 2.5 el manual del encuestador utilizado en la encuesta.

### Aplicación de la encuesta

El levantamiento de la información se realizó en las tres comunidades indígenas seleccionadas de la provincia de Darién: Mogue, Puerto Lara y Arimae.

Las tareas del levantamiento de la encuesta se realizaron entre el 16 y 20 de noviembre del año 2004, las que fueron desarrolladas por consultores del Consorcio BCEOM- TERRAM, con el apoyo de funcionarios de ANAM (Regional Darién) y guías locales.

La unidad investigada fueron todos los integrantes del hogar y la unidad de información los jefes del hogar, y en el caso que no estuviese presente este último, algún integrante del hogar mayor de 15 años.

La encuesta fue de tipo muestral, pero representando aproximadamente el 40% de las viviendas de las comunidades que conforman la población objeto de la presente encuesta. El tamaño de la muestra corresponde a un total de 62 hogares y de estos 62 hogares entrevistados, se obtuvo información estadísticamente validada para 59 hogares.

En el Anexo 2.3 se presentan los detalles metodológicos de la encuesta, como parte del informe sobre el levantamiento en cada una de las tres comunidades investigadas y el cuestionario aplicado.

### *Principales resultados*

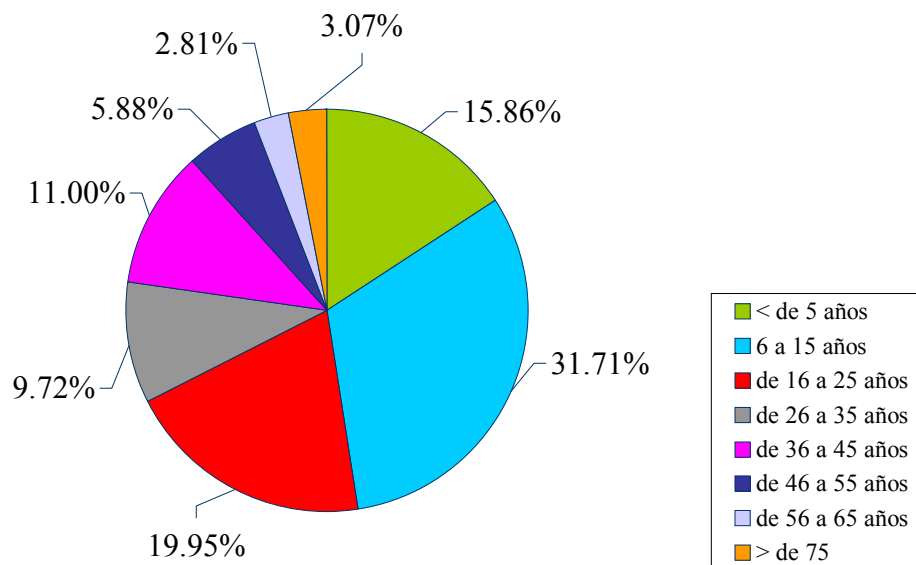
Los siguientes son los principales resultados obtenidos de la encuesta.

#### Características de los habitantes:

Del total de habitantes de las 59 viviendas, el 57.54% son hombres y el 42.46% mujeres. El promedio de habitantes por vivienda es 6.6 y el promedio de hijos por vivienda es 3.9.

Con respecto a las edades y el nivel y grado escolar se puede observar que dos terceras partes de la población es menor de 25 años (*Gráfico 2.1*) y casi la mitad, el 48.34 %, ha llegado al nivel primario, donde el 23.53% de estos es mayor de 16 años.

**Gráfico 2.1. Edad de la población entrevistada**



Fuente: Encuesta, Utilización de los recursos no maderables del bosque. 2004.

La población que se declaró exclusivamente como estudiante alcanza al 39.4%; por su parte, la población ocupada es de 34.4%, y el 24.1% son amas de casas o trabajadoras del hogar.

La principal rama de actividad a que se dedican los ocupados es la agricultura, seguido de la elaboración de artesanías.

Características de las viviendas:

Entre las características de la vivienda que se investigaron, se tiene que tres cuartas partes (74.58%) de las viviendas, de las tres comunidades, poseen un sólo cuarto, más de la mitad no tiene paredes (54.24%), sus techos son de paja o penca y el piso es de madera.

La mayoría de las viviendas tienen la cocina dentro de la misma, al igual que las instalaciones del agua para beber. El 100% utiliza el acueducto de la comunidad para obtener esta agua.

El 96.31% utiliza servicio de hueco o letrina y se encuentra fuera de la vivienda.

Uso de leña:

En lo que se refiere al uso de la leña, se tiene que en la mayoría de las viviendas, 94.2%, se utiliza leña como combustible. Esta leña es principalmente recolectada en el bosque, en general no se compra ni se vende.



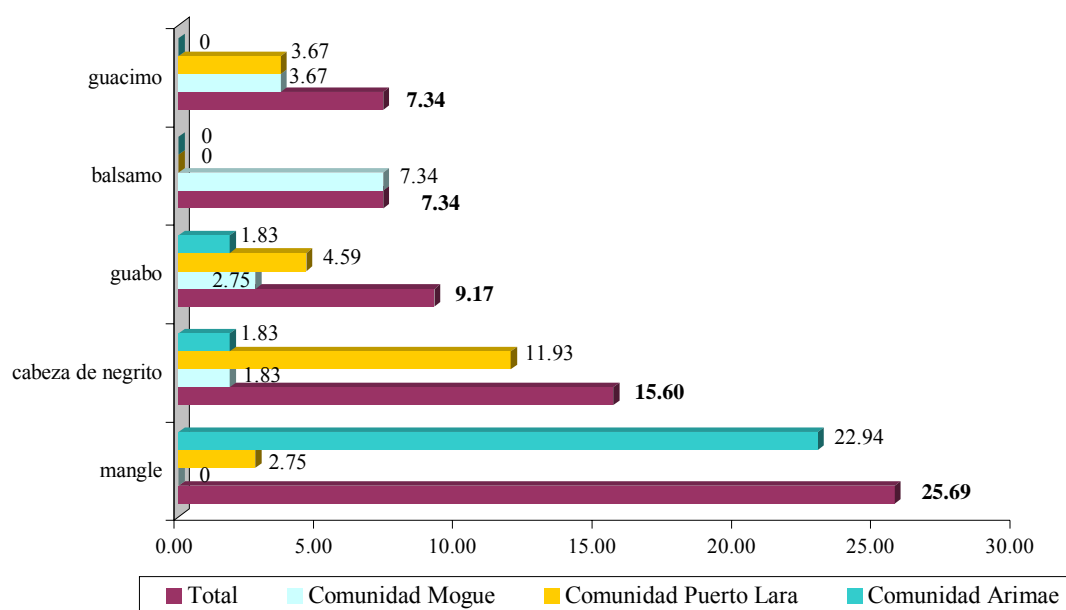
**TABLA 2.9. ¿DE DÓNDE OBTIENE CON MAYOR FRECUENCIA LA LEÑA QUE UTILIZA?**

Forma de obtención	Total	Comunidad		
		Mogue	Puerto Lara	Arimae
<b>Comprada</b>	<b>0</b>	0	0	0
%	<b>0.00</b>	0.00	0.00	0.00
<b>Recolectada en el propio terreno</b>	<b>6</b>	6	0	0
%	<b>10.91</b>	10.91	0.00	0.00
<b>Recolectada en el bosque</b>	<b>43</b>	13	12	18
%	<b>78.18</b>	23.64	21.82	32.73
<b>Otro lugar</b>	<b>6</b>	0	6	0
%	<b>10.91</b>	0.00	10.91	0.00

Fuente: Encuesta, Utilización de los recursos no maderables del bosque. 2004.

En las comunidades investigadas se utiliza como leña un total de 23 especies identificadas de árboles. De éstas, las cinco más usadas son mangle, cabeza de negrito, guabo, bálsamo y guácimo. En el siguiente gráfico (*Gráfico 2.2*) se muestra el porcentaje total de viviendas, y por comunidad, que utilizan estas especies.

*Gráfico 2.2. Especies de arboles más utilizadas para leña (Porcentajes)*



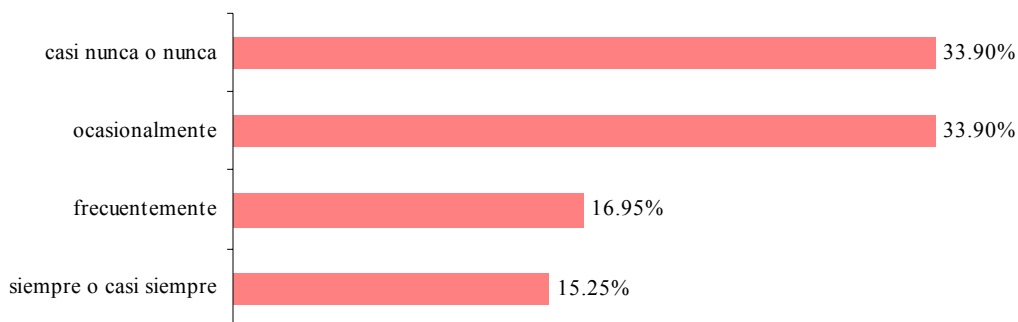
Fuente: Encuesta, Utilización de los recursos no maderables del bosque. 2004.

Plantas medicinales:

La información obtenida sobre el uso de las plantas del bosque como remedios medicinales es escasa debido principalmente a la poca colaboración que mostraron los moradores de las comunidades al responder a las preguntas sobre este tema.

Así se tiene que sólo una tercera parte (32.20 %) de los informantes indicaron que utilizan *frecuentemente* o *siempre o casi siempre* las plantas como remedios medicinales y que son extraídas del bosque, según se muestra en el siguiente gráfico:

**Gráfico 2.3. ¿Con qué frecuencia utiliza plantas como remedios medicinales, cuando ud. o algún miembro de su familia se enferma o tiene un malestar?**



Fuente: Encuesta, Utilización de los recursos no maderables del bosque. 2004.

Del 32% mencionado, un 5% ha asistido una vez al curandero en el último mes y otro 5% ha asistido 2 veces en los últimos 3 meses.

Entre las plantas más mencionadas están el limón y la mazadera para el resfriado, y la hoja de pasmo para el dolor de cabeza<sup>18</sup>.

Utilización de los recursos del bosque:

Para los moradores de las comunidades investigadas, el bosque representa una fuente de recursos o bienes que son necesarios para su subsistencia. Estos recursos pueden ser madera (no procesada para la construcción o reparación de viviendas, medios de transporte u otros objetos, como )también palmas, hojas, frutos o semillas.

Al plantear la pregunta *¿en los últimos 12 meses ha utilizado usted, o algún miembro de su familia, madera del bosque para la construcción o reparación de su vivienda?*, menos de un quinto contestó afirmativamente; de éstos, el 70% del material utilizado ha sido para reparaciones y el otro 30% para construir.

**TABLA 2.10. USO DE MADERA PARA CONSTRUCCIÓN O REPARACIÓN**

	Vivienda		Medios de transporte	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<b>Total</b>	59	100 %	59	100 %
<b>Sí</b>	11	18.64 %	3	5.08 %
<b>No</b>	48	81.60 %	56	94.92 %
<b>Material utilizado para...</b>				
<b>Construcción</b>	5	29.41 %	3	100 %
<b>Reparación</b>	12	70.59 %	0	

Fuente: Encuesta, Utilización de los recursos no maderables del bosque. 2004.

<sup>18</sup> En relación con el tema de las plantas medicinales, se está explorando la aplicación de una metodología indirecta que permita identificar el uso de estas plantas como remedios medicinales.

Las especies que han sido utilizadas para estos fines son: amarillo guayaquil, bálsamo, balso, cedro, cedro amargo, cedro espino, coco, espavé, guagara, mangle, quira, roble, tachuelo. Con este material han construido o reparado divisiones, escaleras, horcones, paredes, pisos, postes, techos y vigas. Y para los botes han usado espavé y cigua.

En el 15% de las viviendas se ha utilizado palmas tales como bejuco real, caña brava, guágara y naguala, para la construcción y reparación de paredes, techos y anexos en los últimos 12 meses. Un poco más de las tres cuartas partes (76.9 %) del material fue utilizado para construir y el resto para reparar. En total usaron un promedio de 106 cañas de bejuco real y caña brava y un promedio de 452 hojas de naguala y guágara.

Con respecto a la recolección de semillas y frutas, al igual que con el uso de madera y palmas, sólo un pequeño porcentaje afirmó realizar esta actividad. De éste, se tiene que las semillas de café, caoba, cedro amargo, espavé, espinoso y roble, son recolectadas para sembrar. El corozo y la trupa se utilizan para extraer aceites y la jagua, para tintes.

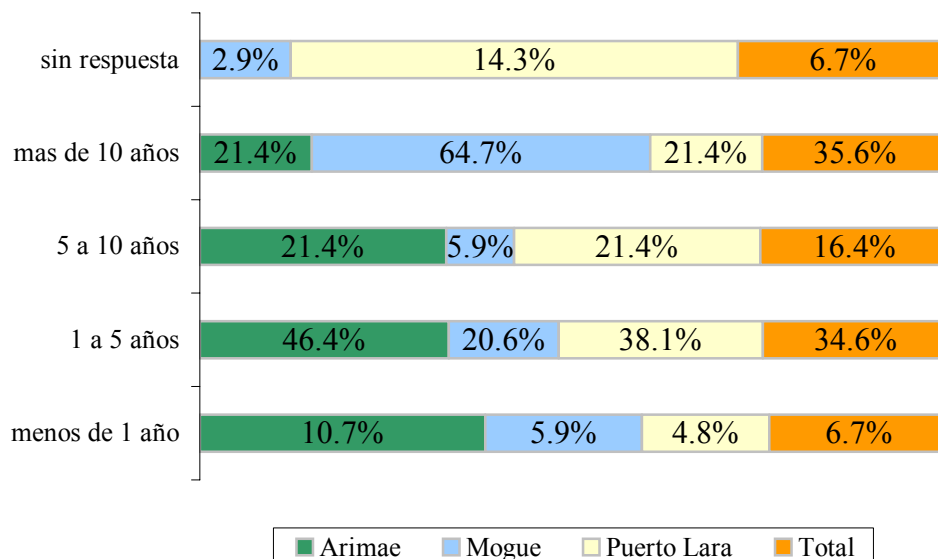
Las frutas que más se recolectan, de acuerdo a la temporada, son la naranja, el borjón, el cacao y el mango.

### **ARTESANÍAS:**

La elaboración de artesanías es una de las principales actividades económicas en estas comunidades, en donde el 27% de la población declaró dedicarse a esto. En el 86% de los hogares hay al menos un artesano, y en promedio hay un promedio de 2 artesanos por hogar.

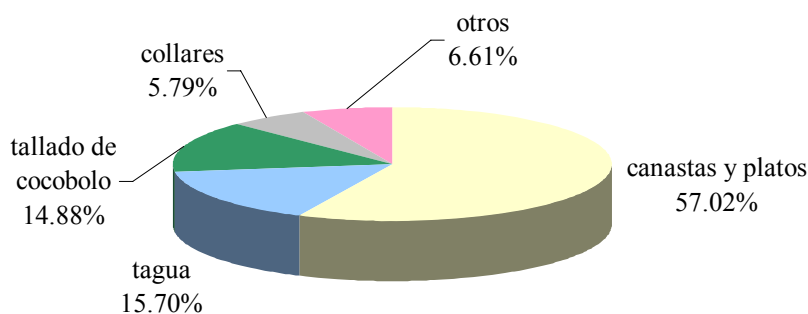
Del total de artesanos entrevistados, más de la mitad tiene menos de 10 años de estar elaborando artesanías (Gráfico 2.4). Si se analiza por comunidad se tiene que en Mogue más de la mitad, el 64.7%, lleva más de 10 años realizando esta actividad, a diferencia de Arimae en donde casi la mitad sólo lleva de 1 a 5 años elaborando artesanías.

**Gráfico 2.4. Tiempo de ser artesano**



Fuente: Encuesta, Utilización de los productos no maderables del bosque. 2004.

**Gráfico 2.5. Productos artesanales**



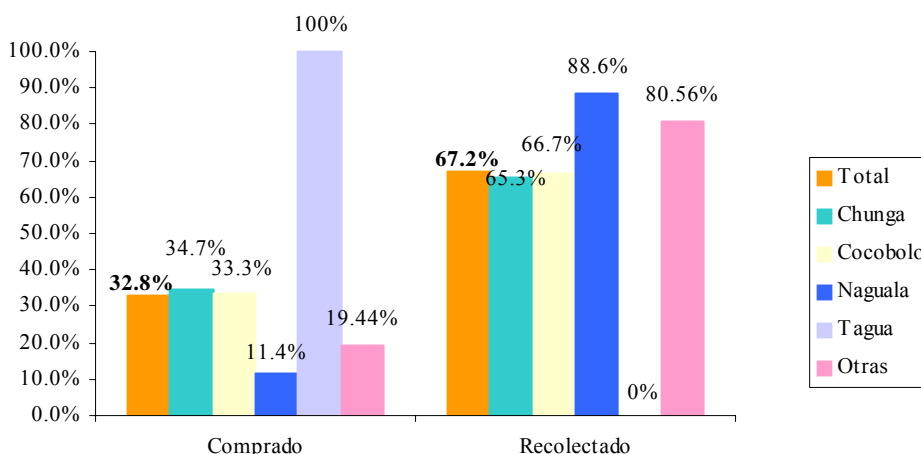
Fuente: Encuesta, Utilización de los productos no maderables del bosque. 2004.

Las canastas (o porongos) y los platos son las artesanías más frecuentemente elaboradas, habitualmente confeccionadas por mujeres, lo que deriva principalmente de que más de la mitad de los artesanos son de este género. La materia prima que utilizan para tejer estas canastas y platos son la naguala y la chunga, especies de palmas. Para dar color a estas fibras utilizan tintes naturales extraídos de plantas, como el azafrán, el achiote, la puchuma y la yuquilla.

Las otras artesanías más frecuentemente elaboradas son los tallados de tagua y cocobolo, 30.58%. En ello se utiliza las semillas de tagua y la madera de cocobolo, respectivamente.

El 67.2 % de la materia prima que utilizan los artesanos para elaborar sus artesanías son recolectadas por ellos mismos, con excepción de las semillas de tagua que las tienen que comprar. *Gráfico 2. 6.*

**Gráfico 2.6. Forma de obtención de la materia prima**



Fuente: Encuesta, Utilización de los productos no maderables del bosque. 2004.

A partir de los datos recogidos en la encuesta, puede estimarse en B/. 191.15 los ingresos anuales de cada artesano indígena por concepto de fabricación de artesanías y en B/. 167.31 los ingresos anuales de los artesanos no indígenas (cifras expresadas en precios medios de 2002).

**ALGUNAS CONCLUSIONES DEL TRABAJO DE TERRENO**

La población de las tres comunidades visitadas se dedican en su mayoría a la agricultura, dejando en segundo o tercer lugar la actividad de elaboración de artesanías, esta última es realizada principalmente por mujeres adultas y jóvenes de edad media de ambos sexos. Dicha actividad la realizan en sus tiempos libres. Las mujeres después que terminan los quehaceres del hogar y los jóvenes después que regresan del colegio.

De las tres comunidades encuestadas, la que elabora más artesanías es la comunidad de Puerto Lara, debido a que los terrenos que poseen para desarrollar actividades agrícolas son escasos. Sin embargo, la mayor parte de la materia prima que utilizan para la elaboración de artesanías proviene de otros lugares, ya que en el área los recursos forestales son limitados.

Un resumen de las conclusiones que pueden obtenerse a partir del trabajo de campo, es el siguiente:

- La población es muy receptiva y cooperadora en cuanto a las preguntas sobre las artesanías y la utilización de la leña.

- Las comunidades se mostraron reservadas en cuanto a las preguntas sobre plantas medicinales.
- En general la población está muy abierta a brindar información referente a la familia y las actividades económicas.
- La población de las tres comunidades visitadas se dedican en su mayoría a la agricultura, dejando en segundo o tercer lugar la actividad de elaboración de artesanías, esta última es realizada principalmente por mujeres adultas y jóvenes de edad media de ambos sexos.
- La población en general no estudio o decidieron no continuar sus estudios debido, según ellos, a la falta de recursos.
- En la comunidad de Mogue brindan el servicio de guía para la observación del Águila Harpía, la misma anida en los bosques circundantes a la aldea.
- En la Comunidad de Puerto Lara se plantearon quejas de que el bosque a su alrededor se está agotando, y para elaborar sus artesanías tienen que comprar la materia prima o caminar horas en la montaña para poder cosecharla.
- De las tres comunidades encuestadas, la que elabora más artesanías es la comunidad de Puerto Lara.
- Los habitantes de la Comunidad de Arimae, por encontrarse está más accesible y cercana a la población latina, han aprendido el español y algunos de sus miembros laboran en instituciones o empresas de la localidad. El resto de la población trabaja en la agricultura y en la confección de artesanías.
- Con la aplicación de la encuesta se logró el objetivo principal de esta actividad, es decir, la recolección de información referente al uso del bosque y, de la misma, se desprende, en su revisión inicial, que los usos actuales del bosque son la leña como combustible para la cocina, mientras que la chunga, la naguala, tintes naturales y la tagua, lo son para la confección de artesanías.
- Las principales artesanías elaboradas son: los cestos, canastas o poronguitos, el tallado en cocobolo y en tagua.

Finalmente, las principales limitaciones que se presentaron en el trabajo de campo, fue la negativa de algunas personas a responder a la encuesta, el estado del tiempo (intensas lluvias) que causó problemas tanto para la movilización del equipo de campo como para la aplicación de la encuesta, así como las respuestas relativas al tema de las plantas medicinales fueron con frecuencia vagas o evasivas

## ANEXO 9

### APROXIMACIÓN A LA VALORACIÓN DE FUNCIONES HIDROLÓGICAS DEL BOSQUE

#### INTRODUCCIÓN

Los bosques influyen en el ciclo hidrológico, afectando la escorrentía, los procesos de erosión y las tasas de sedimentación. Cuál es exactamente la relación funcional entre la cobertura boscosa (la función dosis-respuesta) y estos atributos es difícil de precisar.

Más aún, existe abierta controversia respecto a las funciones que realmente cumple el bosque, según Calder “...la percepción pública, que los bosques son, bajo cualquier circunstancia, necesariamente beneficiosos para el ambiente acuático, que incrementan las lluvias, aumentan la producción de agua, regulan flujos, reducen erosión y las inundaciones, ‘esterilizan’ la provisión de agua y mejoran la calidad del agua, ha sido largamente cuestionada por la comunidad científica”<sup>19</sup>.

Según Calder, la investigación más reciente apunta a las siguientes conclusiones:

- La cobertura boscosa disminuye la escorrentía.<sup>20</sup>
- Existe evidencia ambigua respecto al rol de la cobertura boscosa en el control del flujo en período de épocas secas<sup>21</sup>.
- En principio, los bosques reducen la erosión, pero depende de las prácticas de manejo silvícola. No obstante, lo inverso no necesariamente es cierto, la reforestación no necesariamente disminuye la erosión, pues un terreno erosionado, posiblemente ya ha perdido gran parte de los suelos.<sup>22</sup>

Más aún, Calder describe antecedentes en relación al Canal de Panamá. El autor señala que las predicciones de modelos estándar señalan que la sustitución de pastizales de la zona de Chagres y Trinidad en la cuenca de Panamá a áreas forestadas, disminuiría la escorrentía en 18% y 29% respectivamente. Sin embargo, si bien ello podría reducir la sedimentación, también significaría una disminución en la captura del agua en hasta un 10%. Por ello, la relación entre la funciones del bosque en cuanto al ciclo hidrológico son en extremo complejas.<sup>23</sup>

#### Causas y Comportamiento de la Erosión

El proceso de la erosión hídrica se inicia con la disgregación del suelo por el impacto de las gotas de lluvia sobre una superficie sin adecuada cobertura. El suelo disgregado es

---

<sup>19</sup> Calder, Ian, Forests and Hydrologic Services: reconciling Public and science perceptions, Land Use and Water Resource Research. [www.luwrt.com](http://www.luwrt.com)

<sup>20</sup> Ídem, p2

<sup>21</sup> Ídem p3

<sup>22</sup> Ídem p4

<sup>23</sup> Ídem p10

transportado por el escurrimiento de las aguas superficiales pendiente abajo hasta depositarse en depresiones, o continuar la ruta de los drenajes naturales hasta los ríos y lagos.<sup>24</sup>

Con la pérdida en la cobertura boscosa, desde el punto de vista económico, existen dos costos económicos. Primero la pérdida de suelo directo asociado a superficies ya descubiertas - típicamente por agricultura- afectadas por lluvias intensas, y segundo el impacto indirecto de deforestar superficies aguas arriba de superficies agrícolas debido al aumento en la escorrentía.

Ello puede generar dos impactos económicos. Primero aumenta la sedimentación en los drenajes naturales, lo cual constituye un costo significativo para aquellas actividades que requieren de agua limpia sin sedimentos, como la hidroelectricidad y, en el caso de Panamá, el Canal, y segundo facilita la erosión, pues la escorrentía adicional es un agente de transporte de suelos. Vale decir, a la pérdida de suelos como consecuencia del impacto directo de la lluvia sobre suelos descubiertos se agrega el impacto de la escorrentía.

Los sedimentos son producto de la erosión de los suelos, que una vez desprendidos son transportados a través de la escorrentía por los cauces de los ríos, produciendo caudales sólidos, que luego se depositan en embalses o cuerpos de agua.

## **EL MÉTODO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION** <sup>25</sup>

Algunos bienes carecen de mercado, sin embargo, en múltiples casos están relacionados con otros que sí lo tienen. En efecto, algunos bienes ambientales se relacionan con bienes privados de manera muy concreta entrando a formar parte de éste, como *sustitutivo* de una determinada función de producción.

En este contexto, se pueden diferenciar dos posibilidades:

- El caso en el que el bien ambiental forma parte de la función de producción ordinaria de un bien o servicio, como un insumo productivo más.
- Cuando forma parte, junto con otros bienes privados, de la *función de producción de utilidad* de una persona o familia determinada.

En el primer caso, un bien ambiental como el aire, o el agua, pueden constituir un insumo productivo en la producción de un bien privado. Por ejemplo, la calidad del aire influye sobre la productividad de la tierra de forma directa e indirecta, a través del efecto que tiene sobre las aguas de lluvia. Con estos antecedentes se analizan los beneficios o costos generados por un cambio en su cantidad, calidad y su relación con una serie de bienes privados (productos agrícolas u otros insumos productivos de la tierra), que tienen un mercado.

Por tanto, se hace necesario, en primer lugar, conocer cómo afecta el cambio en la calidad del bien público, al rendimiento de los otros factores productivos del bien privado (*función dosis-respuesta*).

---

<sup>24</sup> Diagnóstico sobre las áreas críticas afectas por la sequía y la desertificación en Panamá. ANAM. 2004

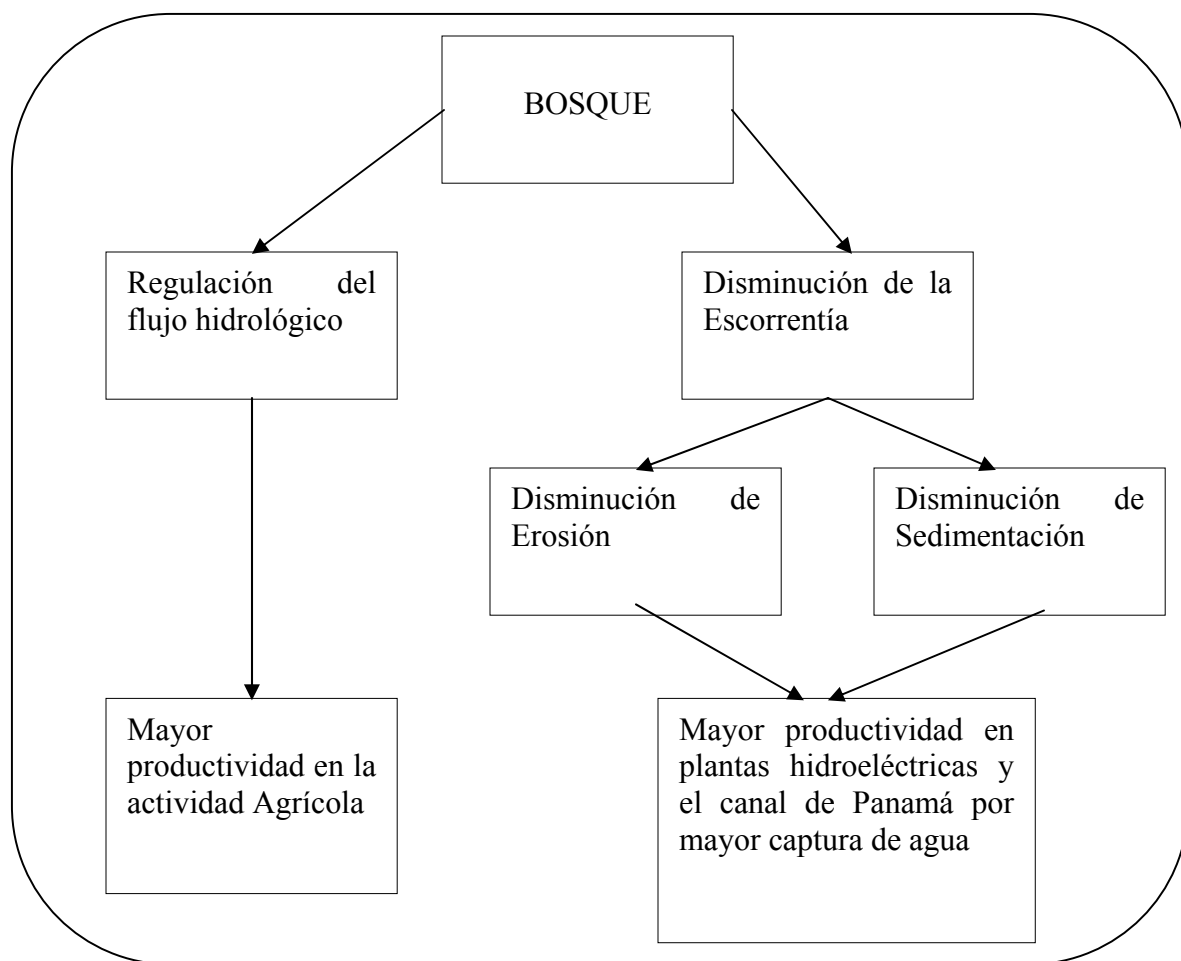
<sup>25</sup> Basado en Valoración Económica de la Calidad Ambiental (Azueta; 2004)



En el caso de Panamá existe una controversia respecto al rol preciso de los bosques en sus funciones hidrológicas, pero asumiremos que éstas son positivas. Por una parte, posee la capacidad de absorción de agua, regulando el flujo hidrológico y, por otra parte, disminuye la escorrentía<sup>26</sup>, la cual es una de las principales causas de la erosión<sup>27</sup> y sedimentación<sup>28</sup>. Estos hechos tienen un impacto en otras actividades económicas (Ver Figura 1):

- En la agricultura, presenta un impacto positivo, puesto que regula el flujo hidrológico aumentando la productividad de los cultivos agrícolas, haciendo más rentable esta actividad.
- En las plantas hidroeléctricas y el Canal de Panamá, la disminución de la escorrentía tiene un impacto positivo al disminuir la erosión y sedimentación, permitiendo una mayor capacidad de captura de agua.

FIGURA 1. SERVICIOS RELACIONADOS CON LA EXISTENCIA DEL BOSQUE



<sup>26</sup> Agua lluvia movida por la fuerza de gravedad sobre superficies inclinadas.

<sup>27</sup> Desplazamiento de terreno debido a la fuerza de la lluvia o del agua en movimiento, del viento, de la fuerza gravitacional o debido a actividades humanas.

<sup>28</sup> Proceso mediante el cual se mezclan con el agua partículas desprendidas del terreno, partículas de superficies pavimentadas y partículas de desechos de actividades humanas; y su disposición en los cuerpos de agua y estructuras relacionadas.

Estas relaciones quedan establecidas en las llamadas funciones dosis-respuesta: la información sobre cómo se ve afectado un determinado *receptor* (un cultivo o planta hidroeléctrica), por la calidad del medio ambiente (capacidad de absorción de aguas lluvia del bosque). Las funciones dosis-respuestas que proporciona la ciencia con ayuda de la inferencia estadística tienen una dilatada trayectoria en el campo de la problemática ambiental.

El conocimiento de estas funciones, permite una primera aproximación a la valoración económica de un cambio en la calidad ambiental.

### **Más específicamente se identifican tres tipos de valores:**

1. El valor de existencia (activo) de los suelos que no son erosionados o perdidos como consecuencia de la mantención de la cobertura boscosa.
2. El valor de pérdida de los suelos (flujo) que son erosionados como consecuencia de superficies ya deforestadas. Sin embargo en este caso, la deforestación ya ocurrió, por ello el valor de la cobertura boscosa es la disminución marginal de la escorrentía, no la erosión como consecuencia de la pérdida directa de suelo por la lluvia.
3. El costo económico de la sedimentación.

Las funciones del bosque en cuanto al control de la erosión, es decir las funciones dosis-respuestas, teóricamente se toman por las siguientes ecuaciones.

### **Existencias**

$$EFs = P * E * Ds$$

Donde:

Efs: Existencia Física del Suelo (t/ha)

P: Profundidad del Suelo (m)

E: Extensión de una hectárea (10,000 m<sup>2</sup>/ha)

Ds: Densidad del suelo (ton/m<sup>3</sup>)

### **Para los flujos se toma la ecuación universal de suelos**

$$USLE \text{ (t/ha/año): } Ps = R * K * LS * C$$

Ps: Pérdida de Suelos (t/ha/año)

R: Factor de erosividad de la lluvia

K: Factor de erodabilidad de los suelos

LS: Factor longitudinal y gradiente de la pendiente

C: Factor de cobertura por sustrato.

## CÓMO VALORAR

### Existencias

En este caso las existencias se refieren a aquellos suelos que no se han erosionado como consecuencia de la acción generada por la cobertura boscosa.

En este caso el precio a utilizar para valorar es el valor del suelo forestal. Es el precio del costo de reemplazar una hectárea erosionada como consecuencia de la acción de deforestación.

$$VEES = Efs * Pcs$$

VEES: Valor Económica Existencia de Suelos

EFs: Existencia Física del Suelo (t/ha)

Pcs: Precio de Suelo por costo de Sustitución

### Flujo

En lo que corresponde a la pérdida de suelos, es decir el flujo. El valor económico se calcula, a partir de la estimación de pérdida de suelos (USLE). Existen tres alternativas de precio, primero el costo por sustitución distinguiendo entre suelos más o menos erosionados (el valor de una hectárea de esa superficies), el costo de evitar la erosión (es decir introducir técnicas de manejo para limitar la erosión) y tercero, las diferencias de rentabilidades agrícolas entre diferentes terrenos (controlando por productos y técnicas agrícolas).

$$VEFS = FFs * Pcs$$

VEFS: Valor Económico del Flujo de Pérdida de Suelos

FFs: Flujo físico de suelos s/USLE (t/ha/año)

Pcs: Precio de Suelo por costo de Sustitución

## COSTOS DE PRODUCCION A PARTIR DE FUNCIONES DOSIS-RESPUESTA

Bajo el supuesto que se decidiera sustituir parte del bosque para otro tipo de uso, se podrían estimar los costos asociados a cambios en los niveles de escorrentía para una determinada actividad económica como, por ejemplo, la agricultura, puesto que los cambios ambientales afectarán el rendimiento del terreno y de los cultivos disminuyendo los niveles normales de producción, por lo que multiplicando el resultado de las disminuciones esperadas en la productividad (cultivos) por su precio, tendríamos una expresión económica del beneficio total atribuible a la medida adoptada, costos que, tomarían la forma de una disminución en el excedente del productor, por lo que conoceríamos también quienes son los beneficiarios.

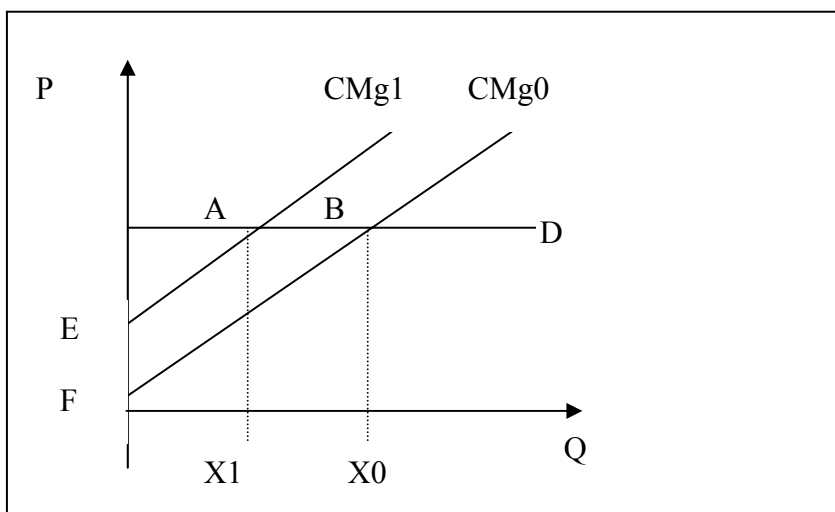
Luego, conocidas las funciones dosis-respuesta y medidos los niveles de escorrentía (erosión y sedimentación), se recoge el impacto que tiene la medida propuesta sobre distintas actividades productivas afectadas, dadas las características del entorno.

El método de función de producción consiste en estimar el cambio de bienestar como consecuencia del cambio en un parámetro de calidad ambiental, que afecta la función de producción de una actividad productiva, tales como las funciones hidrológicas del bosque en la agricultura, como consecuencia de limitar la erosión.

• **CASO DE MERCADO COMPETITIVO**

En la figura 2 se ilustra el caso para un único bien producido, y un productor pequeño (tomador de precio). Se observa, en el eje vertical el precio del producto (P), y en el horizontal, la cantidad producida del mismo (Q). La curva de demanda (D) a la que se enfrenta un productor pequeño (en este caso, perfectamente horizontal). La disminución en los servicios ambientales que presta el bosque aparecen como un insumo productivo más y se traduce en un desplazamiento hacia arriba de la curva de costos marginales (CMg0 a CMg1), ya que disminuyen los rendimientos de la tierra. Esto disminuye la cantidad producida ( $X_0$  a  $X_1$ ), dada la curva de demanda a la que se enfrenta, disminuyendo sus beneficios<sup>29</sup>. En este caso, la valoración económica de la pérdida generada por la disminución de los servicios ambientales del bosque vendría dada por la disminución en el excedente del productor que se genera, representado en la figura por el área ABFE.

FIGURA 2



La disminución del excedente del productor, y la distribución de éste, dependen de las características del mercado de la tierra. En condiciones óptimas, el precio de la tierra<sup>30</sup> reflejará exactamente la disminución en la productividad del recurso, debido a que la constancia de los precios elimina la posibilidad de traspasar parte de la disminución de la renta a los consumidores (renta disipada), por ejemplo, a través de mayores precios. El factor

<sup>29</sup> Además, si se supone que es un pequeño productor, es probable que también lo sea en el mercado de insumos productivos, lo que llevará a que no se modifique la remuneración unitaria del resto de los factores productivos.

<sup>30</sup> Valor capitalizado de los rendimientos netos del futuro

tierra es el único que refleja esta disminución, por lo que será su dueño el que se verá perjudicado por la medida.

Vale decir, en un mercado competitivo, como es el caso de la agricultura (no hay restricciones efectivas a la entrada y salida) la renta se disipa. En consecuencia, la valoración de las funciones hidrológicas del bosque se aproxima a cero, en el largo plazo.

- **CASO DE UN MONOPOLIO**

La situación es distinta cuando se observa la existencia de un monopolio. En este caso, un aumento (disminución) en la calidad ambiental, la absorbe completamente el monopolista. Este tipo de situación es particularmente interesante en el caso de Panamá, pues la Autoridad del Canal de Panamá, actúa como monopolista.

Supongamos que tenemos un insumo de calidad ambiental (el control de la erosión) como consecuencia de un servicio ambiental de la cobertura boscosa. Esta cobertura permite proteger los suelos, así limitando la tasa de erosión y, consecuentemente, limitando la producción de sedimentación.

La erosión genera un problema grave, aumenta la sedimentación y la descarga a los reservorios de agua (el Lago Gatún y el Lago Alhajuela), lo cual genera dos problemas puntuales: primero, la sedimentación se deposita en los fondos, disminuyendo la capacidad de estos reservorios naturales de acumular agua, necesaria para la operación del Canal; y segundo, eleva el piso del fondo del Lago Gatún, generando una barrera natural para el paso de barcos, y obligando al Canal a realizar dragados periódicos.

Ambos problemas se relacionan con la creciente sedimentación de los terrenos de la cuenca hacia los ríos. A su vez, la sedimentación se incrementa con los procesos de erosión, y particularmente debido a la disminución de la cobertura boscosa.

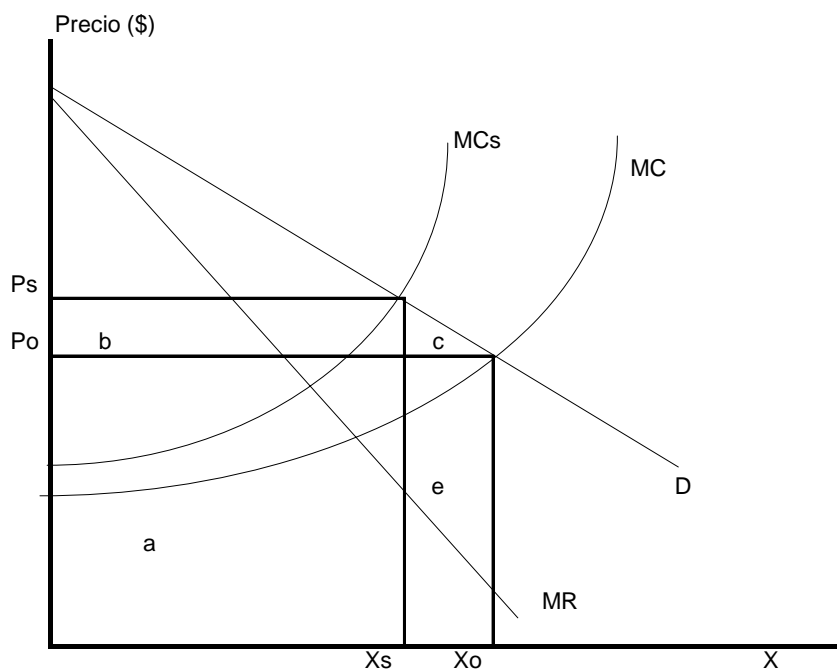
La correcta medida de cambio de bienestar, en el caso de un monopolio, se puede derivar gráficamente. La Figura 3, muestra el aumento en los costos marginales del monopolio, como consecuencia de la pérdida en la calidad ambiental (reducción de cobertura boscosa) de la cuenca, y el aumento de la sedimentación.

Los Costos Totales (CT) del Canal se relacionan a los Costos de operación (C) más el costo asociado a la sedimentación (S)

$$CT = C + S$$

Con un aumento en la sedimentación el costo marginal ( $MC_0$ ) aumenta a  $MC_s$ ).

FIGURA 3



Los costos marginales aumentan, generando una pérdida para el monopolista (ACP), representada por el área del rectángulo *e*. El monopolista, puede compensar parcialmente este costo, aumentando su precio desde  $P_o$  a  $P_s$ , logrando así aumentar sus retornos en un monto de  $X_s(P_s - P_o)$ , equivalente al área del rectángulo *b*, aunque sin embargo, se produce una pérdida social, representada por el área del triángulo *c*.

El costo total de la sedimentación es de  $(c + e - b)$ .

### APROXIMACIÓN A LA VALORACIÓN

Dada la insuficiente información que existe en relación a las funciones dosis respuesta relacionando la cobertura boscosa y la erosión, así como la inexistencia de un mercado de tierra, no es posible estimar, de manera directa, un valor para las funciones de control de erosión que cumple el bosque. No obstante, según antecedentes de estudios internacionales estos valores se aproximan a USD\$691 al año por hectárea<sup>31</sup>.

Más interesante es el caso de la ACP. Desde el punto vista de capturar los beneficios ambientales, la ACP actúa como monopolista, lo que significa que cualquier aumento en la calidad ambiental es capturado íntegramente por la ACP. Lo mismo ocurre desde la perspectiva de los costos, cualquier costo ambiental o disminución en la calidad ambiental constituye un costo neto para la ACP.

<sup>31</sup> Ver valoración de transferencia de beneficios, capítulo 5

Pero la ACP es sólo un monopolista desde el punto de vista de los insumos (monopsonista), por el lado de su demanda no es un monopolista completo, pues existen límites a la capacidad que tiene de traspasar los costos asociados a la calidad ambiental a sus consumidores, pues en el límite sus clientes pueden optar por no cruzar el Canal.

En consecuencia la sedimentación constituye un costo neto para el Canal que se expresa a través de la disminución de su renta. Gráficamente la ACP enfrenta una curva de demanda más elástica, por ello el costo de la sedimentación alcanza el valor aproximado representado por el rectángulo *e*.

## **METODOLOGIA PARA APROXIMARSE AL VALOR DE LAS FUNCIONES DE CONTROL DE EROSIÓN DEL BOSQUE.**

Panamá se encuentra afectado gravemente por agudos proceso de erosión. Una de las áreas críticas es el Arco Seco.

El Arco Seco de Panamá comprende las llanuras y colinas costeras orientales de las provincias de los Santos y Herrera, hasta el litoral sur de Coclé<sup>32</sup>. Según otras fuentes, sin embargo, ésta se extendería hasta las zonas costeras de la provincia de Panamá hasta las zonas costeras al sur de la provincia de Los Santos y el Sureste de la Provincia Veraguas.

En el estudio en referencia de InterCaribe, se consideran dos zonas. La zona 1 -más crítica- comprendida por las zonas bajas y medias entre 0 y 700 msnm y la mayor propensión de estos terrenos son de uso agropecuario intensivo. La superficie es de 5,582 km cuadrados.

Por otro lado se encuentra la zona 2 con niveles de erosión moderados, y que se encuentra sobre los 700 msnm.

### **• IMPORTANCIA DEL CANAL E IMPACTO DE LA EROSIÓN**

El Canal es una fuente importante de recursos, según los antecedentes de Cuentas Nacionales más de 70% del PIB lo aportan los servicios. Los principales Servicios que aportan son actividades en torno a la cuenca del Canal. Por ello, según antecedentes del Canal, aproximadamente el 80% del PIB del país y más de la mitad de la población, se encuentra basado en la actividad económica asociada con el Canal.<sup>33</sup> Por ello, cualquier evaluación de los valores económicos de las funciones hidrológicas del bosque se debe centrar en el Canal.

El concepto de valor económico es uno relativo y aquel que se expresa en el mercado. Por ello, la operación del Canal resulta un ejercicio interesante para aproximarse a los valores económicos de las funciones hidrológicas del bosque, pues hay una valoración clara en el mercado, de la sedimentación que se vierte sobre el canal.

---

<sup>32</sup> InterCaribe

<sup>33</sup> Panamá: El Manejo de la Cuenca del Canal de Panamá, documento entregado por LINECA

La ACP cuenta actualmente con un programa para prevenir la sedimentación. Esto incluye el monitoreo de los sedimentos suspendidos en los ríos más importantes de la Cuenca del Canal, la reforestación de tierras consideradas bajo riesgo, entre otras. Solamente se cuenta con estudios detallados en el Lago Alhajuela, debido a las pronunciadas pendientes en su cuenca y su alta producción de agua. La ACP estima que entre 1935 y 1988 se ha perdido un 17% de la capacidad de almacenamiento de agua como consecuencia de la sedimentación.<sup>34</sup>

### LA LÍNEA BASE DE CONTROL HIDROLÓGICO EN LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

La ACP está preocupada de mantener las condiciones de operación de la zona del canal, para lo cual realiza un monitoreo permanente a las distintas subcuencas que conforman el sistema hidrográfico de la Cuenca del Canal.

Según antecedentes del Canal, existen 6 estaciones de monitoreo, en los ríos Gatún, Ciri Grande y Trinidad que desembocan en el Lago Gatún, y tres adicionales en los ríos Boquerón, Pequení y Chagres, que desembocan en el Lago Alhajuela.

Estos monitoreos están asociados a distintas coberturas boscosas, áreas erosionadas y tasas de precipitación, como se presenta en la Tabla N°1. La red de estaciones mide los caudales, y la concentración de sedimentos que fluyen desde las zonas altas de las cuencas hacia los lagos de Gatún y Alhajuela. La preocupación fundamental es mantener bajo control la real capacidad de almacenamiento de agua, y la intensidad con la que se producen sedimentos en cada uno a los cursos de agua alimentadores de los reservorios que posibilitan el normal funcionamiento del Canal de Panamá.

Al respecto, es importante contar con una apreciación de las principales características asociadas a la pluviometría, las coberturas de las áreas de drenaje, y finalmente los parámetros más relevantes para producción de agua y de sedimentos. En estricto rigor, estamos en presencia de un modelo dual, en el que la producción de un bien lleva asociada la producción complementaria de un mal, y por ende la función maximizadora se establece como aquella que logra minimizar la producción de mal por unidad de bien producido.

En la tabla siguiente, se presentan los indicadores más relevantes de los ríos principales que abastecen al lago Gatún y Alhajuela, parámetros trascendentales para la evaluación económica de los servicios de control hidrológico asociados a la cobertura boscosa.

TABLA 1

Variable Analítica	Río Gatún	Río Ciri Grande	Río Trinidad	Río Boqueron	Río Pequení	Río Chagres
Área Total (km <sup>2</sup> )	128	209	198	99	168	463
Área Bosques (km <sup>2</sup> )	79	43	36	82	159	453
Área No Boscosa (km <sup>2</sup> )	49	167	162	17	9	10
Coefficiente Área Boscosa	0.62	0.20	0.18	0.83	0.95	0.98
Índice Protección	0.76	0.58	0.55	0.92	0.97	0.97
Sup. Total Afecta por Erosión (km <sup>2</sup> )	38	92	86	14	24	24

<sup>34</sup> Idem



Variable Analítica	Río Gatún	Río Ciri Grande	Río Trinidad	Río Boqueron	Río Pequení	Río Chagres
Sup. Afecta Erosión Fuerte y Muy Fuerte (km <sup>2</sup> )	22.05	56.69	50.18	4.9	3.07	3.99
Sup. Afecta por Erosión (%)	29.33	44.14	43.51	14.14	14.3	4.44
Sup. Afecta por Erosión Aguda (%)	17.15	27.08	25.40	4.95	1.82	0.72
Área Drenaje (km <sup>2</sup> )	115.6	187.9	169	87.7	140.3	403.1
P (mm)	3,197	2,462	2,200	3,865	4,193	3,426
ETP (mm)	1,273	1,238	1,250	1,189	1,200	1,205
ETR (mm)	1,209	1,114	1,138	1,082	1,056	1,109
Escorrentía (mm)	1,809	1,448	1,101	2,891	3,079	2,411
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	6.6	8.6	5.9	8	13.7	30.8
Prod. Media Sedimento (t/año/(km <sup>2</sup> ))	252	93	137	457	485	356
Rendimiento Líquido (l/s/(km <sup>2</sup> ))	57	51	39	85	104	77
Lago de Descarga	Gatún	Gatún	Gatún	Alhajuela	Alhajuela	Alhajuela

Fuente: ACP

Tal como se observa en la tabla, las características de las subcuencas son bastante homogéneas al agruparlas según sitio de descarga hídrica de sus afluentes. La cobertura boscosa es bastante disímil en las subcuencas del lago Gatún comparadas con las del lago Alhajuela, ya que en el caso de las primeras el Coeficiente de Área Boscosa fluctúa entre un mínimo de 0.18 a un máximo de 0.62, mientras que en el segundo caso el rango va desde 0.83 a 0.97.

La densidad de la superficie boscosa en relación a la superficie total, explica, en gran medida, la condición de protección de los suelos frente a la erosión potencial, ya que en el caso de las subcuencas de Gatún el índice de protección es significativamente más bajo que en las de Alhajuela. En el caso de estas últimas todos los valores del índice están sobre el 0.90, mientras que en las de Gatún, en dos casos está bajo 0.60 y el mayor índice llega sólo a 0.76.

Lo anterior se refleja crudamente en la mayor proporción de suelo que está afecto a erosión, que en el caso de las subcuencas de Gatún compromete a más de 40% de la superficie en los ríos de Ciri Grande y Trinidad, y de casi 30% en el caso del río Gatún. Aún más grave es la situación si se analiza la proporción de suelo que está afectada a procesos de erosión fuerte y muy fuerte, que en el caso de las subcuencas de Gatún compromete a más de 25% del área, y en la del río Gatún es algo menor al 20%. La situación es la opuesta en el caso de las subcuencas del lago Alhajuela, donde las áreas sometidas a erosión fuerte y muy fuerte no exceden en ninguna de ellas al 5%, y las zonas sometidas a algún tipo de erosión no superan el 15%.

Con respecto a los regímenes pluviométricos, también existe una diferencia marcada, porque mientras en las subcuencas de Gatún la precipitación media fluctúa entre 2,200 y 3,200 mm anuales, en las del lago Alhajuela, la fluctuación registrada va desde los 3,200 a los 4,200 mm anuales. Estas características se reflejan igualmente en la escorrentía, que para las subcuencas de Gatún oscila entre 1,100 mm y 1,800 mm, mientras que en las de Alhajuela fluctúan entre 2,400 y 3,080 mm anuales.

Asociados a la pluviometría, variable climática que combinada con la característica de protección del suelo vinculada a las condiciones de la cobertura boscosa en el área de drenaje

de la subcuenca, resultan en una escorrentía y protección del suelo a la erosión que tienen por resultado una función de producción de agua y de sedimento cuyo destino final son los lagos Gatún o Alhajuela. Los indicadores que dan cuenta de estas funciones indican también marcadas diferencias entre ambos grupos de subcuencas.

En los ríos del lago Gatún, la producción de agua cruda queda establecida en caudales que fluctúan entre los 5,9 m<sup>3</sup>/s y los 8,6 m<sup>3</sup>/s, mientras que en la zona de Alhajuela los caudales van desde los 8 m<sup>3</sup>/s a más de 30 m<sup>3</sup>/s. Si se realiza una corrección por los tamaños de las áreas de drenaje de cada subcuenca, los caudales de los ríos del lago Gatún oscilan entre 39 y 57 l/s/km<sup>2</sup>, mientras que los de Alhajuela van desde 77 a 104 l/s/km<sup>2</sup>.

La producción de sedimento, ajustada por el área de drenaje también es muy distinta al comparar las subcuencas. En aquellas más erosionadas, como era de esperar, la producción de sedimento es menor, tal y como se comprueba en las subcuencas de Gatún en las que el indicador va desde las 93 a 252 t/año/km<sup>2</sup>, mientras que en el caso de las subcuencas de Alhajuela, sometidas a menor erosión, la producción promedio anual de sedimento fluctúa entre 356 y 485 t/año/km<sup>2</sup>.

Un dato relevante es el indicador de rendimiento líquido que corregido por dos parámetros de relevancia como son el tamaño del área de drenaje y la escorrentía media, indica que el grado de fluctuación entre las cuencas no es estadísticamente significativo, y la fluctuación también presenta una menor varianza, quedando un rango global que va desde los 0.029 a los 0.035 l/s/km<sup>2</sup>/mm. En esencia, existe plena congruencia con la problemática que afecta a la Cuenca del Canal, que es que la eficiencia hídrica se ve comprometida por la sedimentación que contrarresta la capacidad de acumulación de agua en ambos lagos, lo cual conlleva a una pérdida no deseada de agua para evitar la inundación de las esclusas, que en la actualidad se expresa en un promedio de 500 millones de m<sup>3</sup> de agua perdida por año. La producción regular de sedimento en el lago Alhajuela en los últimos 50 años ha significado una reducción de la capacidad de acumulación de agua cruda que se estima es de 17% de la capacidad de diseño del lago. La pregunta central es cuál sería la situación actual si las subcuencas se hubieran visto sometidas a similares estándares de erosión de las del lago Gatún, y por ende cuantos millones de m<sup>3</sup> adicionales de agua estaría perdiendo cada año el Canal de Panamá<sup>35</sup>.

En esencia, el bosque está generando dos tipos de servicios. Por un lado, hay mayor infiltración en los terrenos con cobertura boscosa que en suelos con otro tipo de cobertura, lo cual genera un elemento neutralizador de la escorrentía en zonas de mayor pluviometría y de pendiente media más elevada. Por otra parte, existe una función controladora de caudal que se manifiesta en la reducción relativa de la escorrentía, con lo cual se normaliza el rendimiento líquido, y de manera conjunta se actúa sobre la producción de sedimento.

Existen dos valores de mercado de la sedimentación, primero el costo del dragado que actualmente lleva a cabo el Canal<sup>36</sup> y segundo el valor del agua desplazada.

---

<sup>35</sup> Panamá: El Manejo de la Cuenca del Canal de Panamá, documento entregado por UNECA

<sup>36</sup> La ACP no ha entregado esta información a la consultora, sólo la información que se encuentra en la página web

Actualmente existe un proyecto de profundización del dragado del Lago Gatún. Este proyecto tendrá un costo aproximado de B/.190 millones, de los cuales B/.13.9 millones ya fueron incluidos en el presupuesto del año fiscal 2002. La obra tendrá un período de ejecución aproximado de siete años, utilizando recursos propios de la ACP. Se estima que el volumen total de dragado será de 6.7 millones de metros cúbicos, es decir un costo de aproximadamente US\$28 por remoción de metro cúbico de sedimento, o el equivalente a 12 millones de toneladas y consecuente a un valor de US\$15.

Nótese que éste es un valor alto, aquí se sobredimensiona el costo de extracción del sedimento, ya que la obra incluye actividades que van más allá del drenaje, pues incluye la perforación de la roca del subsuelo, lo que sería una inversión adicional para ampliar la capacidad del Canal, no sólo extraer el sedimento. Por ello este es un límite superior al costo de extraer el sedimento.

El segundo valor se relaciona con que el bosque genera un impacto de minimización de la pérdida económica que se asocia a la pérdida de agua que se origina en el desplazamiento de capacidad de acumulación de agua que lleva implícito la producción de sedimento. Por cada tonelada de sedimento se desplaza 0.55 m<sup>3</sup> de agua acumulable, cuyo valor económico para el Canal se aproxima a US\$ 0.05 por cada m<sup>3</sup> -valor calculado a través del negocio naviero, ver capítulo del agua cruda-, lo anterior demuestra que para el Canal es mucho más rentable evitar una tonelada de sedimento que extraerla directamente.

Siguiendo esta lógica el aporte económico del bosque sería la cantidad de sedimento que contiene evitando que llegue al lecho del Canal, lo que equivale a US\$ 0.0275 por tonelada de sedimento o, alternativamente US\$15 por tonelada por que cuesta extraer el sedimento.

Sin embargo, no todo este valor se puede adjudicar a las funciones de control de erosión del bosque, pues aún con una cobertura forestal completa existen niveles de erosión, y en consecuencia sedimentación basal. Dependerá de la función dosis-respuesta precisando la contribución específica de la sedimentación (o la ausencia de ésta) por la cobertura boscosa. Actualmente, se desarrolla un estudio del Banco Mundial, en la CCP, que determinará precisamente esto.

En cualquier caso las cifras son claras. El aporte económico del bosque en la Cuenca del Canal de Panamá, en lo que respecta al control de la erosión fluctúa en torno a 2,7 centavos y le evita un altísimo costo al Canal recuperar la capacidad de acumular agua.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA EROSIÓN.

Para la aproximación a la valoración de funciones Hidrológicas del bosque, se ha realizado una búsqueda de información sobre este tema, sin embargo, no se ha podido encontrar datos directos y actuales que permitan estimar un valor de referencia sobre estas funciones.

A continuación se presenta una lista de libros consultados.

1. Reporte anual. Autoridad del Canal de Panamá. 2001
2. Plan general de uso, conservación y desarrollo del área del canal. Itercarib, S.A. 1999.
3. Plan regional para el desarrollo del región interoceánica. Itercarib, S.A./Nathan Associates Inc. 1996.
4. Diagnóstico sobre las áreas críticas afectas por la sequía y la desertificación en Panamá. ANAM. 2004
5. Además, de eso se busco en la Biblioteca Ascanio Arosemena de la ACP y no se encontró información específica sobre el tema.

Además, se contactó a través de cartas al Señor Julio Cesar Lisac, Director de Itercarib S.A. En la nota que se le envió se le consultó sobre "información referente a la tasa o índices de erosión, sedimentación e infiltración en suelos con cobertura boscosa como de suelos dedicados a otros tipos de uso." Al respecto respondió que su estudio no tenía información específica sobre los ítems consultados, sin embargo, facilitó los documentos 2 y 3 de la lista anterior.

Otra persona consultada al respecto fue el Señor Carlos Vargas, Gerente de la División de Administración Ambiental de la Autoridad del Canal de Panamá. Al señor Vargas se le pidió información relacionada con la sedimentación resultante de estudios que se hayan realizado a nivel de la Cuenca Hidrográfica del Canal, sin obtener respuesta alguna.

Finalmente, de la página web de la Autoridad del Canal de Panamá <http://www.pancanal.com/esp/projects/cauce.html>, se encontró información sobre la profundización del cauce del lago Gatún, de la cual se puede extraer los siguientes antecedentes:

Este proyecto tendrá un costo aproximado de B/.190 millones, de los cuales B/.13.9 millones ya fueron incluidos en el presupuesto del año fiscal 2002. La obra tendrá un período de ejecución aproximado de siete años, utilizando recursos propios de la ACP. Se estima que el volumen total de dragado será de 6.7 millones de metros cúbicos.