

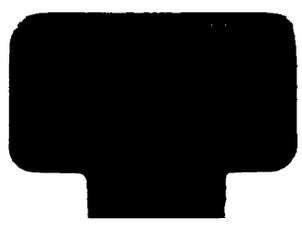


Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit  
(GTZ) GmbH



IICA-CIDIA

LINEAMIENTOS PARA DIAGNOSTICAR  
EL USO ACTUAL Y MANEJO  
DE LOS RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES EN ESTUDIOS  
SECTORIALES AGROPECUARIOS





## **IICA-CIDIA**

# LINEAMIENTOS PARA DIAGNOSTICAR EL USO ACTUAL Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES EN ESTUDIOS SECTORIALES AGROPECUARIOS

Noviembre, 1994

DIRECCION DE PLANEAMIENTO, PROGRAMACION,  
PROYECTOS Y AUDITORIA TECNICA (DIPRAT)  
CENTRO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSION (CEPPI)

00007310

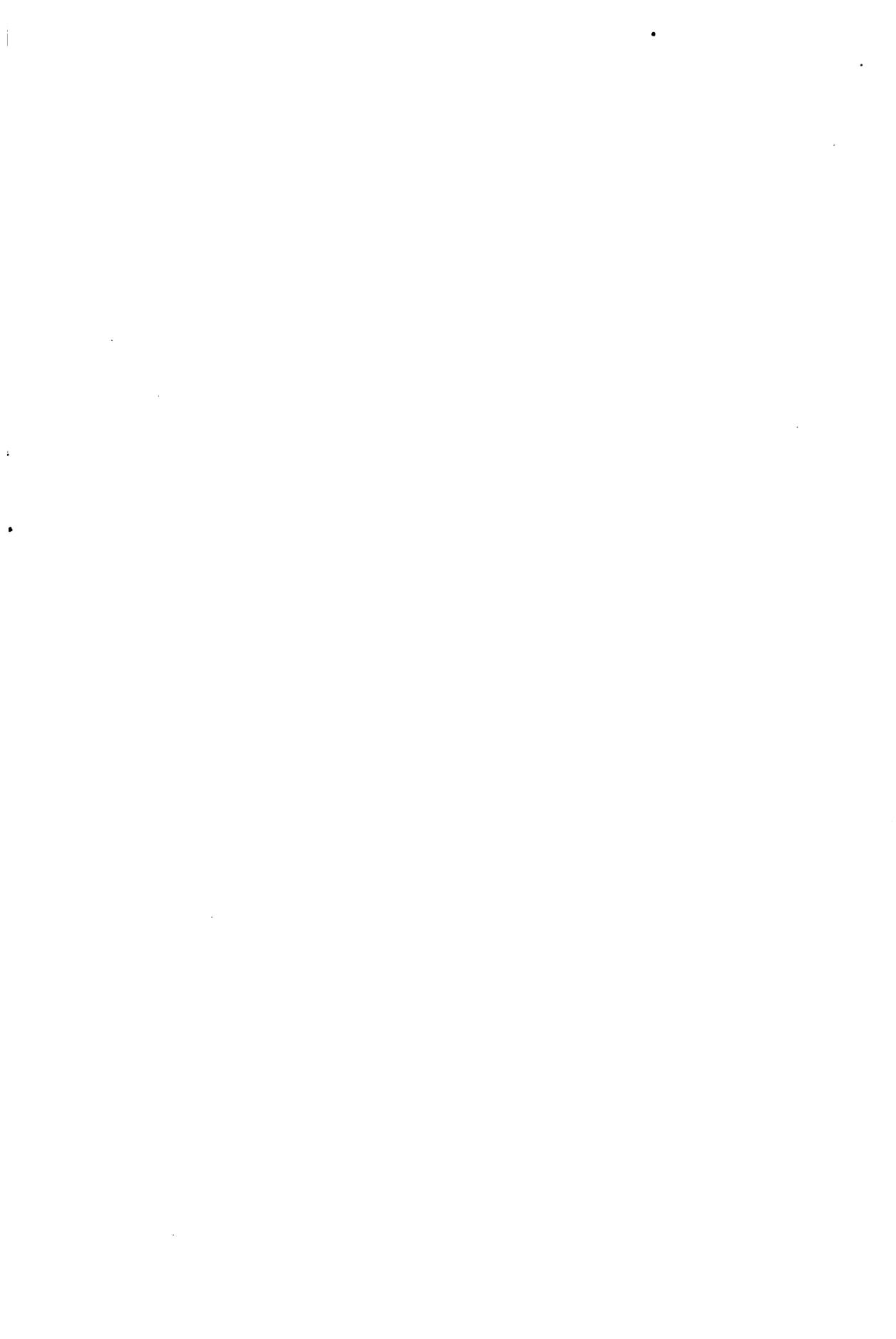
11CA

801

9

## TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACION .....	iii
I. INTRODUCCION .....	1
II. LINEAMIENTOS METODOLOGICOS PARA DIAGNOSTICAR LA SITUACION DEL USO ACTUAL Y MANEJO DE LOS RRNN. ....	2
A. Objetivos del diagnóstico .....	2
B. Criterios básicos para elaborar el diagnóstico .....	3
C. Contenido del diagnóstico de los RRNN .....	4
1. Recursos naturales renovables: Valor económico total ...	4
2. Marco legal para el manejo de los RRNN .....	6
3. Políticas gubernamentales y el uso y manejo de los RRNN.	9
4. Sistema institucional responsable por la normatividad y ejecución en el manejo de los RRNN .....	15
5. Recurso suelo .....	17
6. Bosques y vida silvestre .....	21
7. Recursos hídricos .....	23
8. Recursos costeros .....	26
9. Recursos genéticos (silvestres y domesticados) .....	28
10. Ordenamiento territorial .....	32
11. Conclusiones y recomendaciones .....	33
LITERATURA CITADA Y CONSULTADA .....	39
APENDICE 1: ASPECTOS METODOLOGICOS PARA ESTIMAR EL VALOR ECONOMICO TOTAL .....	45
APENDICE 2: VALOR ECONOMICO DE LA CAPTURA DEL CARBONO ATMOSFERICO .....	51
APENDICE 3: METODOLOGIA PARA CALCULAR EL VALOR DEL BOSQUE NATURAL .....	57
APENDICE 4: DIRECTRICES PARA LA UTILIZACION DE INCENTIVOS PARA CONSERVAR LA DIVERSIDAD BIOLOGICA .....	63
BIBLIOGRAFIA DE LOS APENDICES .....	67



## **PRESENTACION**

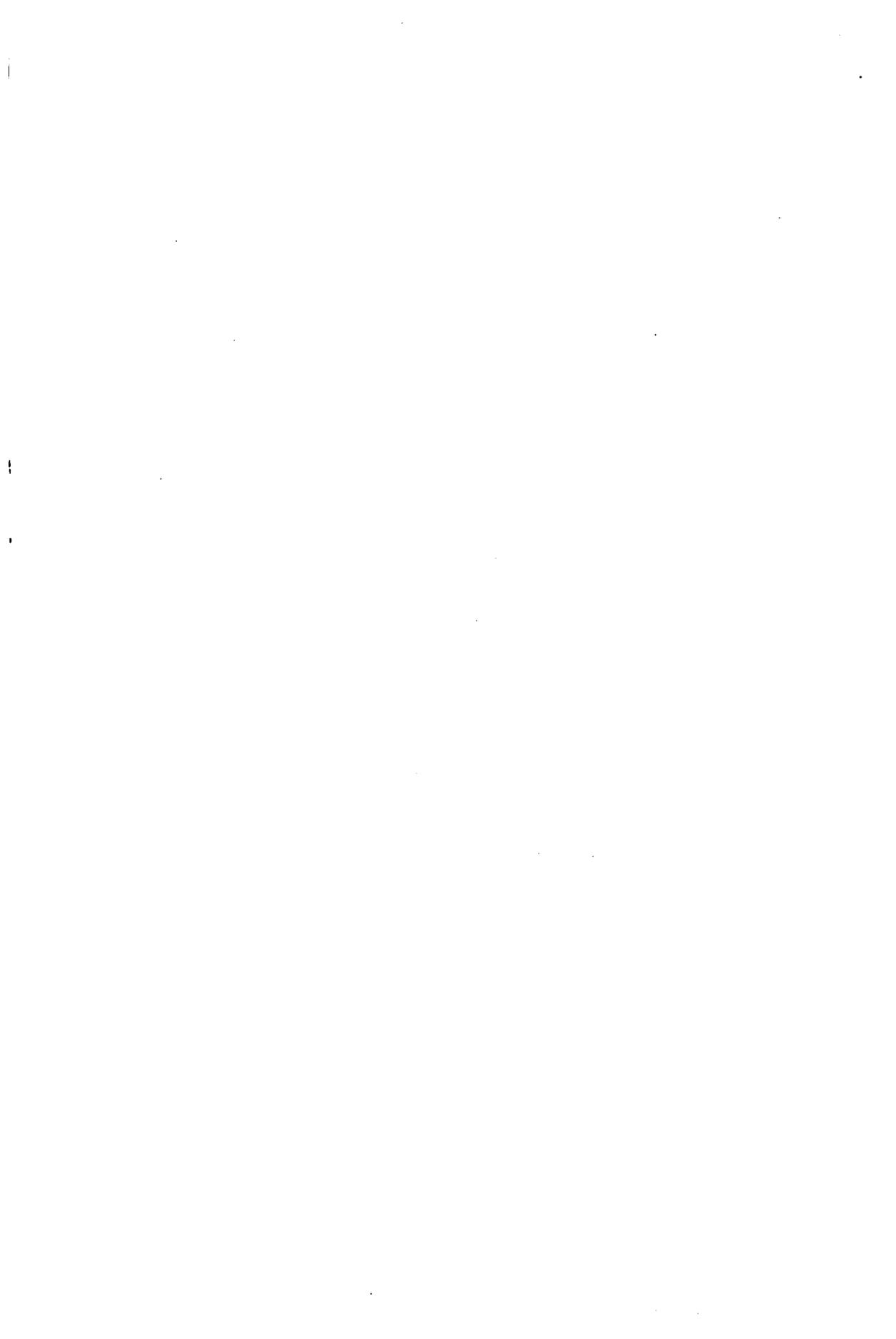
En respuesta al mandato recibido en la IX Conferencia Interamericana de Ministros de Agricultura (CIMA), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) colabora con los Estados Miembros, por medio de sus Agencias de Cooperación Técnica y del Centro de Programas y Proyectos de Inversión (CEPPI), en la elaboración de estudios sectoriales agropecuarios solicitados por los gobiernos u organismos internacionales. Para facilitar la preparación de estos estudios, el CEPPI viene realizando esfuerzos con el fin de proveer orientaciones metodológicas que sirvan de base en la elaboración de dichos documentos. En este sentido, publicó una "Guía para la Elaboración de Diagnósticos y Perfiles Sectoriales Agrícolas", y recientemente puso a disposición de los países, profesionales del Instituto y consultores, "Lineamientos para la Elaboración de Diagnósticos Regionales Agropecuarios".

Como complemento a este esfuerzo, se ha elaborado el presente documento, cuyo propósito central es proveer lineamientos metodológicos y ejemplos de análisis para diagnosticar la situación del uso actual y manejo de los recursos naturales renovables (RRNN) en el contexto de estudios sectoriales agropecuarios. Dada la creciente importancia que ha venido asumiendo este tema en la definición de estrategias de desarrollo de la agricultura, se espera que la aplicación de las orientaciones contenidas en esta publicación contribuya a un mejor conocimiento de la situación del sector y, consecuentemente, a un mayor desarrollo sostenible.

El documento se divide en dos secciones. En la parte introductoria se destaca la importancia del análisis sobre la relación de la agricultura con el medio ambiente; además, se indican los objetivos del documento. En la segunda parte se exponen los lineamientos metodológicos para diagnosticar la situación del uso actual y manejo de los RRNN. Además, este documento contiene cuatro apéndices en que se presentan orientaciones específicas para estimar el valor económico de los RRNN.

Esta publicación es fruto de los servicios de consultoría del señor Benjamín Olivares y de la coordinación y edición técnica de Carlos A. M. Santana y Ronnie de Camino V. Su elaboración se benefició también de los comentarios y sugerencias presentados a las versiones preliminares por David Kaimowitz y Héctor Medina del Área de Concentración II: Ciencia y Tecnología, Recursos Naturales y Producción Agropecuaria; y por Manuel Chiriboga y Sergio Sepúlveda del Área de Concentración IV: Desarrollo Rural Sostenible, del IICA. Especial mención merece la Agencia de Cooperación Técnica Alemana por el aporte financiero que realizó a través del Proyecto IICA-GTZ, el cual complementó los recursos provistos por el IICA. Asimismo, el trabajo contó con la valiosa colaboración del Servicio Editorial del IICA y de la señora Arlette Zúñiga, quien realizó una eficiente labor secretarial.

**Rafael Marte**  
Director, Dirección de Planeamiento, Programación,  
Proyectos y Auditoría Técnica



## I. INTRODUCCION

En las últimas décadas ha aumentado considerablemente el interés sobre las implicaciones ambientales que conlleva el desarrollo en general y muy específicamente el de la agricultura. Aspectos tales como el manejo sostenible de los recursos naturales renovables (RRNN), la reducción de desechos, el mejoramiento de la eficiencia en el uso de los recursos naturales, el control de la erosión, la conservación de ecosistemas naturales y la preservación de aquellos que son únicos, y la preservación estética y cultural pasaron a asumir importancia creciente en los análisis sobre la relación de la agricultura con el medio ambiente<sup>1</sup>.

No obstante lo anterior, en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe (ALC) los RRNN se encuentran bajo una fuerte presión, cuyos efectos amenazan la sostenibilidad de la producción agrícola y la capacidad para cubrir las necesidades de una población creciente. Entre las principales tendencias negativas establecidas en los últimos 25 años con respecto a los RRNN de la región se destacan las siguientes<sup>2</sup>:

- Deforestación y degradación de los bosques.
- Desaparición de recursos genéticos, especialmente de aquellos importantes para la reproducción de las plantas y medicina.
- Desertificación de zonas áridas y semiáridas.
- Degradación de cuencas y sedimentación de ríos y lagos.
- Deterioro de los recursos acuáticos superficiales y profundos.
- Degradación del suelo: erosión, acidificación, compactación y salinización.

A pesar de la evidencia de estos problemas, y de la velocidad con que sus efectos se incrementan, todavía se observa un gran uso de prácticas degradadoras que afectan la base de recursos de los países y sus capacidades de sostener actividades agrícolas, forestales o pesqueras. Frente a este contexto, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) viene realizando varios esfuerzos de cooperación técnica con miras a contribuir al desarrollo sostenible del sector. Entre otros, colaborar con sus países miembros, por medio de las Agencias de Cooperación Técnica y del Centro de Programas y Proyectos de Inversión (CEPPI), en la elaboración de estudios sectoriales agropecuarios solicitados por los gobiernos u organismos financieros internacionales.

---

<sup>1</sup> Goodland, R, *et al*, 1984.

<sup>2</sup> IDB 1991: 8.

En términos generales, el principal propósito de estos estudios es, apoyar a los gobiernos en la definición de estrategias de desarrollo sostenible de la agricultura. En este sentido, en ellos se analiza la situación reciente del sector, incluyendo, entre otros aspectos, un diagnóstico de la situación del uso actual y manejo de los RRNN. Además, se sugieren medidas de políticas, reformas institucionales e inversiones agropecuarias que el país podría utilizar como elementos de su estrategia de desarrollo. Adicionalmente, utilizan un enfoque integral con respecto a los impactos de las políticas sobre el sector. Siendo así, consideran tanto los efectos de las políticas macroeconómicas como de las sectoriales.

Teniendo en cuenta la importancia del diagnóstico de la situación del uso actual y manejo de los RRNN en la definición de estrategias de desarrollo sostenible para la agricultura, el CEPPI decidió complementar los esfuerzos que viene realizando en materia de estudios sectoriales, poniendo a disposición de los países, profesionales del Instituto y consultores el presente documento. En éste se reconoce que las cuestiones ambientales varían grandemente de un país a otro; de esta manera, en lugar de procurar establecer una metodología estándar, tiene por objetivo proveer lineamientos metodológicos y ejemplos de análisis sobre cómo diagnosticar, en el contexto de estudios sectoriales agropecuarios, la situación del uso actual y manejo de los RRNN.

## **II. LINEAMIENTOS METODOLOGICOS PARA DIAGNOSTICAR LA SITUACION DEL USO ACTUAL Y MANEJO DE LOS RRNN.**

A continuación se presentan los objetivos, criterios básicos y contenido para la elaboración de diagnósticos de la situación del uso actual y manejo de los RRNN en el contexto de estudios sectoriales agropecuarios.

### **A. Objetivos del Diagnóstico**

#### **1. General**

Proveer elementos para la definición de una estrategia de desarrollo sostenible de la agricultura.

#### **2. Específicos**

- a. Contribuir a un mayor conocimiento acerca de la dotación de recursos naturales renovables que cuenta el país, de su estado actual, y de las potencialidades que ofrecen para el desarrollo sostenible.
- b. Identificar los principales problemas que aquejan a los RRNN y analizar sus causas básicas.

- c. Proporcionar una visión global de los efectos producidos por las políticas macroeconómicas y sectoriales sobre los RRNN.
- d. Examinar el funcionamiento y desempeño del sistema institucional responsable por la normatividad y ejecución en el manejo de los RRNN.
- e. Presentar sugerencias sobre medidas de políticas, reformas institucionales y requerimientos de inversión necesarios para el uso y manejo adecuado de los RRNN.
- f. Aportar elementos fundamentales para la elaboración de estrategias nacionales y subregionales de acción del IICA.

#### **B. Criterios Básicos para Elaborar el Diagnóstico**

La elaboración del diagnóstico debería guiarse por los siguientes criterios generales<sup>3</sup>:

- Mantener la preparación dentro de un costo razonable, por lo que debería realizarse en un corto período y utilizarse información secundaria existente.
- Evitar el uso de modelos analíticos sofisticados.
- Asegurar que no se convierta en un trabajo descriptivo o en un análisis exhaustivo del subsector.
- Considerar las relaciones causales entre: (i) degradación del recurso y presión poblacional, políticas de empleo, migración, expulsión y atracción; (ii) uso extensivo e intensivo de los recursos y el papel de las políticas gubernamentales en cuanto a colonización, tenencia de la tierra, e incentivos a los usuarios del recurso; y (iii) degradación de los recursos naturales y la renta financiera resultante para sus usuarios.

---

<sup>3</sup> World Bank 1989.

**C. Contenido del Diagnóstico de los RRNN**

El diagnóstico debería ser dividido en las siguientes secciones:

1. Recursos naturales renovables: valor económico total
2. Marco legal para el manejo de los RRNN
3. Políticas gubernamentales y el uso y manejo de los RRNN
4. Sistema institucional responsable por la normatividad y ejecución en el manejo de los RRNN
5. Recurso suelo
6. Bosques y vida silvestre
7. Recursos hídricos<sup>4</sup>
8. Recursos costeros
9. Recursos genéticos (silvestres y domesticados)
10. Ordenamiento territorial
11. Conclusiones y recomendaciones

A continuación se discute el contenido de cada una de estas secciones.

**1. Recursos naturales renovables: Valor económico total**

El diagnóstico debería iniciarse identificando la dotación de RRNN del país y cuantificando, en términos monetarios, los valores ambientales asociados con la conservación y manejo de dichos recursos. Para efectos de organización, entretanto, se sugiere que la identificación de la dotación de los RRNN sea realizada en las secciones correspondientes a cada uno de los recursos (ver índice de contenido arriba descrito), y que se presente en este ítem un estimado de la valuación económica total de ellos. Teniendo en cuenta los criterios establecidos para la elaboración del diagnóstico (sesión II.B), el contenido de este ítem debería basarse en estudios disponibles en lugar de utilizar estimaciones propias. Adicionalmente, su propósito central consiste en ilustrar los beneficios de conservar y manejar de

---

<sup>4</sup> Aguas y cuencas hidrográficas.

forma adecuada determinado recurso, o por el contrario, informar el costo que tendría su depredación.

La tendencia normal en la mayoría de los países de ALC es valorar fuertemente las ganancias inmediatas provenientes del uso de los recursos en actividades de subsistencia, o en permitir procesos de ocupación para solucionar problemas sociales inmediatos, obviando, en gran medida, las pérdidas consecuentes de aquellas opciones. Por ejemplo, los bosques proporcionan tanto productos comerciables como servicios ambientales. Desafortunadamente, debido a que no existe mercado para servicios ambientales como la captura de carbono, la protección de cuencas y la conservación de la biodiversidad, el propietario sólo se puede beneficiar de las áreas forestales, si las explota o las convierte a uso agrícola. Como resultado de esta situación, el desconocimiento de los valores de los bienes y servicios que proveen los recursos naturales ha sido uno de los factores determinantes de su destrucción. Además, la falta de una valuación adecuada de los beneficios sociales asociados a los RRNN limita el diseño e implementación de políticas propias. Dado este contexto, se justifica una estimación, aunque sea aproximada, de los valores económicos totales que están en juego al tomar una decisión de uso de un determinado recurso.

No obstante los desarrollos recientes, determinar el valor económico de un ecosistema viviente sigue siendo una tarea difícil debido a por lo menos tres factores: (i) la calidad de los datos físicos disponibles, que normalmente es inferior a la requerida; (ii) la vaguedad del concepto de desarrollo sostenible sobre el cual descansan los costos ambientales; y (iii) la aceptabilidad de los métodos de valuación empleados<sup>5</sup>. A pesar de esta dificultad, existen estudios disponibles que contienen dicha valoración<sup>6</sup>.

Entre otros aspectos, este ítem debería incluir estimaciones para recursos representativos de los siguientes valores ambientales<sup>7</sup>:

---

<sup>5</sup> Wimpenny 1992: 136.

<sup>6</sup> En términos generales, el procedimiento utilizado por los estudios comprende dos etapas complementarias: (i) estimar el valor económico de los productos asociados a un recurso que pueden ser valuados usando precios de mercado (por ejemplo, en el caso del recurso bosque, algunos de los productos que podrían ser valuados con relativa facilidad debido a la existencia de precios de mercado serían madera, agua y fauna); y (ii) valorar los servicios ambientales para los que sea relativamente fácil recopilar los datos requeridos.

<sup>7</sup> Para una presentación de metodologías de cálculo de estos valores ver apéndices 1, 2 y 3.

- i) **Valores de opción y existencia de la biodiversidad:**
  - Valor potencial de recursos genéticos para productos farmacéuticos.
  - Valor de existencia.
  
- ii) **Valor de uso:**
  - Valores recreacionales y turísticos de áreas protegidas y no protegidas.
  - Productos no transables en el mercado.
  
- iii) **Valores funcionales:**
  - Captura y almacenaje de carbono.
  - Protección de cuencas.
  - Regularización y calidad del agua.
  - Productos transables en el mercado.

Para efectos de fundamentar los análisis desarrollados en este ítem, se debería incluir un cuadro que presente estimaciones del valor económico como el que aparece, a modo de ejemplo, en el **Recuadro 1**.

## **2. Marco legal para el manejo de los RRNN**

Los objetivos centrales de este ítem son: (i) analizar en qué medida la legislación referente a los RRNN provee un marco adecuado para su manejo sostenible; y (ii) examinar la aplicación de dicho conjunto de normas, leyes y reglamentos, a modo de evaluar su efectividad. Teniendo en cuenta lo anterior, los principales aspectos por considerar comprenden los siguientes:

- Cobertura de la legislación existente.
- Grado de dispersión de la actual legislación.
- Coherencia entre las distintas leyes e identificación de áreas conflictivas que pueden estar impidiendo la efectividad en el cumplimiento de sus propósitos.
- Grado de sistematización del conjunto de leyes.

Recuadro 1. Valor económico total de los bosques

BENEFICIO por:	Valor total Millones US\$	Valor por ha US\$	Valor por ha/año US\$ al 8%
Captura de carbono	1098	845	68
Aprovechamiento sostenible	403	620	50
Valor de existencia y opción	383	295	24
Ecoturismo	272	209	16
Energía hidroeléctrica	36	207	17
Fármacos	3	2.3	0.2
Agua rural y urbana	59	47	3.8
<b>TOTAL</b>	<b>2254</b>	<b>2225</b>	<b>179</b>
Total mercado	403	620	50
Total no mercado	1851	1605	128

Fuente: World Bank 1993. Costa Rica: Forestry Sector review.

#### Explicaciones para el Cálculo:

**Captura de carbono:** Se calcula multiplicando la superficie de bosques primarios por el valor del carbono capturado. El valor por tonelada de carbono capturado es de US\$ 5.63, basado en las pérdidas económicas asociadas con una tonelada marginal de carbono si se duplica el stock de carbono en la atmósfera.

**Aprovechamiento sostenible:** Se calcula multiplicando la superficie de bosque primario accesible por el costo de oportunidad promedio. Supone: i) corta selectiva suave; ii) valor presente neto de la superficie más fácilmente accesible es de US\$ 1240; iii) valor presente neto de la superficie menos accesible es cero (el valor medio es de US\$ 620 y iv) la superficie accesible es de 650 000 hectáreas, la mitad de la superficie existente de bosques primarios.

**Valores de opción y existencia:** Para su estimación se ha utilizado el monto de las donaciones domésticas e internacionales para apoyar protección total de algunos parques nacionales y se ha extrapolado tal cifra a la superficie total de bosques primarios.

**Ecoturismo:** Su valor es estimado por el método del costo del viaje.

**Fármacos:** El valor de tres millones de dólares resulta de considerar royalties y contratos de biodiversidad. Se utiliza para estimar el valor potencial de los royalties que está dispuesto a pagar una compañía farmacéutica por cualquier descubrimiento, el método propuesto por Ruitenbeek (1989). Suponiendo un flujo de descubrimientos patentables a la tasa de 20 por año y que cada descubrimiento tiene un valor patentable de US\$10000, una tasa de descuento de 8.0% da por resultado un valor presente de US\$ 2.5 millones. Para el caso de la biodiversidad, se supone que serán firmados unos cuatro contratos de biodiversidad por un total de US\$500000.

**Energía hidroeléctrica:** Se calcula multiplicando la superficie total protegida para suministro de plantas hidroeléctricas por el incremento en costos de mantención debido a sedimentación de embalses.

**Agua rural y urbana:** Por efecto de deforestación se estima una reducción del 10% al 20% del suministro de agua. El costo de reemplazo (a valor presente a una tasa de descuento del 8%) para incrementar la oferta de agua a los niveles de predeforestación se estima entre 90 y 180 millones de dólares. Dividiendo esta cifra por el área total y expresándolos en costos anuales equivalentes da un rango entre US\$2.4 y US\$4.8 por ha (un promedio de US\$3.6/ha). Multiplicando el valor promedio por el área forestal total del país (1.3 millones de hectáreas) resulta en unos US\$ 4.7 millones anuales o US\$ 59 millones al valor presente a una tasa de descuento del 8%.

- Principales dificultades para la aplicación efectiva del cuerpo de leyes, normas y reglamentos.
- Nivel de actualización del cuerpo de leyes y reglamentos.
- Eficiencia de la legislación para evitar o resolver los problemas que aquejan a los recursos naturales renovables.
- Principales problemas relativos al marco legal y sus causas.

Entre las diferentes leyes existentes, las más significativas para los propósitos de esta sección incluyen las siguientes:

- Leyes que regulan aspectos ambientales y los RRNN en general, como leyes de aguas, áreas protegidas, uso de plaguicidas, productos tóxicos, y otras.
- Leyes relativas a tenencia y titulación de tierras.
- Ley de colonización y requerimientos para ocupación de tierras.
- Leyes sobre concesiones.
- Leyes y reglamentos que "favorecen", "restringen" o "imposibilitan" el manejo forestal sostenible.
- Normas que regulan los permisos de corta y las regulaciones para la presentación de planes de manejo.
- Leyes y normas que regulan la tributación.
- Leyes que regulan incentivos.
- Leyes que regulan la comercialización de productos provenientes del bosque.
- Leyes que regulan las relaciones con la población indígena.

Atención particular debería ser dada al análisis de las leyes y normas que regulan la tenencia y titulación de tierras. Normalmente la falta de seguridad sobre la tenencia ha sido una de las causas principales que

explican la destrucción de bosques. El impedimento al acceso legal a la tierra y, consecuentemente, a la posibilidad de usarla como garantía bancaria, impone una restricción de capital que reduce sustancialmente las posibilidades para el uso sostenido de la tierra e incentiva la deforestación (Recuadro 2).

Especial consideración debería ser dada también a las normas legales relativas al uso y manejo de los recursos naturales por las poblaciones indígenas. Muchas veces, contraviniendo los estatutos indígenas, se autorizan actividades productivas en bosques que son utilizados por la población indígena de acuerdo a sus particulares valores y tradiciones, menoscabando recursos genéticos o culturales.

### 3. Políticas gubernamentales y el uso y manejo de los RRNN.

El propósito de este ítem es analizar los efectos producidos por el marco de políticas gubernamentales sobre el uso y manejo de los RRNN. El esfuerzo por ser realizado no debe limitarse a examinar el impacto de las políticas directamente ligadas con los RRNN, sino incluir también los efectos de las políticas macroeconómicas y de las sectoriales agropecuarias (Recuadro 3).

La degradación de los recursos naturales resulta de diversas causas, entre ellas, de distorsiones de mercado. "Numerosas políticas gubernamentales no sólo fallan en reflejar el verdadero costo de oportunidad del uso del recurso, sino que estimulan también una degradación más rápida y-extensiva de suelos, aguas y vegetación que lo que lo harían las fuerzas de mercado. Muchas políticas actuales --- incluyendo subsidios, impuestos e intervenciones de mercado --- aumentan artificialmente la rentabilidad de actividades que resultan en grave deterioro de los recursos<sup>8</sup>."

Además de lo anterior, el deterioro de los RRNN en países en desarrollo se origina también de la ejecución de grandes proyectos<sup>9</sup>, de la acción de grandes empresarios para beneficiarse de políticas de fomento<sup>10</sup>, y de los efectos producidos por pequeñas operaciones agrícolas, cuyos propietarios se ven obligados

---

<sup>8</sup> Repetto 1988: 70.

<sup>9</sup> Por ejemplo, grandes proyectos de colonización como los ejecutados en el noroeste de Brasil.

<sup>10</sup> Por ejemplo, desarrollos ganaderos e implantación de grandes cultivos de soya con base en créditos subsidiados.

**Recuadro 2. Impacto de las políticas agrarias y de comercio sobre la deforestación.**

La asignación de uso de la tierra no ha sido óptima en Costa Rica. La conversión de grandes superficies boscosas en pastos ha resultado en pérdidas para la economía nacional, debido en su gran mayoría a distorsiones políticas, es decir, incentivos que favorecen a pastos y agricultura en desmedro de la actividad forestal.

**Crédito para ganado.** Las políticas crediticias han sido particularmente instrumentalizadas en favor de los ganaderos. En 1989, aunque el nivel de crédito ganadero estaba declinando, todavía representaba el 25 % del total del crédito agrícola (en tanto que el subsector en ese año contribuía sólo con el 10 % del PGB). También, el sector ganadero ha sido el mayor beneficiario de la reprogramación de la deuda (mediante la ley FODEA, 1987) totalizando cerca de US\$ 49 millones o un subsidio anual de US\$ 16 millones durante 1988-90. Esta reprogramación puede transmitir la expectativa de beneficios repetidos a los ganaderos.

**Subsidios a los granos.** Previo al ajuste, los granos básicos (arroz, frijoles, sorgo) para la alimentación doméstica se beneficiaban de precios protegidos, exenciones de impuestos y subsidios a los fertilizantes. El área cultivada para estos granos se expandió en 40-50% en 1984, representando cerca de la mitad del área cultivada, excluido praderas, aunque contribuía sólo con el 6.5% del PGB. Estos programas de apoyo implicaban subsidios a la conversión de tierra forestal a usos agrícolas marginales. La caña de azúcar también se benefició del apoyo gubernamental. Por otro lado, bananas y café fueron sujeto a protección negativa, al menos hasta 1991. La mayoría de estas políticas han sido abandonadas, pero en 1991, caña de azúcar, frijoles, maíz, y arroz todavía se beneficiaban de protección substancial.

**Prohibiciones de exportación.** Las políticas de comercio exterior han ayudado a disminuir los flujos de ingresos provenientes de las tierras forestales. La prohibición de 1987 para exportar rollizos y madera aserrada sin elaborar es un impuesto a la madera, que disminuye los precios internos en relación con los niveles internacionales, en tanto que las tarifas y permisos de importación (cuotas) a los productos forestales procesados protegen la industria forestal. En 1987, el gobierno también prohibió el establecimiento de nuevos aserraderos. Muchos aserraderos operan sin licencia, sin embargo ellos son pequeños y poco intensivos en capital, debido a los riesgos asociados con la operación ilegal. La prohibición a exportar junto con las barreras de entrada, reducen seriamente la competencia, contribuyendo a precios internos deprimidos, conversión de terrenos forestales y reforestación marginal. Precios bajos de la madera también resultan en el uso de tecnologías más intensivas en recursos, las que son más derrochadoras desde el punto de vista de la conservación.

Fuente: World Bank 1993: 14.

**Recuadro 3. Matriz de vinculaciones entre políticas intersectoriales relacionados con la forestería.**

Campo que abarca la política	Componente/ Instrumento	Vinculación (conducto)	Efecto en relación con la forestería
Políticas macro-económicas	Políticas monetarias y crediticias.	Asignaciones de crédito y tasas de interés	Capacidades de inversión en el manejo y uso de los recursos.
	Normas para la inversión extranjera		Reducción o aumento de las inversiones en industrias silvícolas forestales.
	Políticas comerciales: tasas de intercambio	Valoración de la producción.	Incentivación o restricción de la producción y las exportaciones.
	Controles a la importación	Reducción de las importaciones de equipo y piezas de recambio	Desperdicio en el cosechamiento y el procesamiento.
	Promoción de las exportaciones	Subsidios	Utilización excesiva de especies seleccionadas.
	Políticas fiscales	Determinación de niveles impositivos y recolección y reasignación de ingresos fiscales para la forestería	Determinación de niveles de renta y capacidades para la reinversión
Ajuste estructural	Inversión Pública y privatización	Expansión del papel del sector privado	Funciones sociales y ambientales
	Políticas de precios	Corrección de las distorsiones del mercado	Valoración de los productos y servicios forestales
	Reformas Institucionales	Reducción del papel y gasto del sector público	Administración sectorial y capacidades de desarrollo
Distribución y reserva de tierras	Políticas Fiscales	Impuestos y subsidios	Reducción del área forestal, de los bosques existentes y de la biodiversidad
	Legislación	Titulación y tenencia de la tierra	Seguridad de derechos, de la sustentabilidad de explotación del recurso

Recuadro 3. (Continuación)

Campo al que abarca la política	Componente/ Instrumento Demarcación/ privatización de tierras	Vinculación (conducto) Manejo de recursos, acceso de los recursos, derechos de uso	Efecto en relación con la forestería Sistemas de manejo de los recursos forestales. Reservas forestales
Población	Colonización	Subsidios y desarrollo de infraestructura; modificaciones en cuanto al uso de la tierra	Desarrollo del uso adecuado de la tierra incluyendo la forestación o la sobreexplotación y la usurpación
	Sedentarización	Lo mismo que el anterior	Ad.silvícola/pastoril
Agricultura y ganadería	Políticas de precios	Precios de la agricultura contra precios de la madera	Intensificación de la agricultura y además, o en su defecto, expansión de la agricultura en tierras forestales cambiando la conducta del consumidor e impacto en el valor de los alimentos silvestres
	Insumos Subsidiados	Mecanización	Expansión de la tala de bosques para la agricultura, cultivo de tierras marginales
	Impuestos y crédito	Aumento en la cantidad de ganado que pasta en exceso	Degradación de la cobertura forestal
Energía	Determinación de precios y distribución	Precios de la gasolina e insumos; mecanización	Limpieza de la tierra expansión agrícola
	Combustibles alternativos	Sustitución del combustible por parte de los hogares e industrias rurales	Demanda de leña y carbón
	Hidroelectricidad	Represas	Manejo de cuencas hidrográficas
	Autodependencia energética	Estímulo de los recursos energéticos renovables locales	Desarrollo de la producción; demanda de leña
Infraestructura	Caminos y vías	Apertura del acceso a nuevos campos	Mayores oportunidades para obtener ingresos explotando el bosque o usurpando tierras

Fuente: de Montalembert 1992.

a practicar cultivos de subsistencia en suelos marginales, incluso cuando el costo de la erosión sea alto. Dado este contexto, es esencial analizar también los efectos que estos tipos de actividades, que en última instancia se originan de políticas de gobierno, tienen directamente sobre la agricultura e indirectamente sobre los recursos naturales.

A continuación se presentan algunas de las políticas que deberían ser consideradas en el estudio, así como los aspectos más importantes por ser examinados en cada una de ellas.<sup>11</sup>

**a. Políticas macroeconómicas**

El interés principal es determinar cómo las políticas macroeconómicas han afectado la situación del uso actual y manejo de los RRNN en el país. En este sentido, se debería procurar una asociación entre las políticas ejecutadas y la situación observada con respecto a los RRNN. Las políticas macroeconómicas pueden, entre otros efectos: (i) limitar la capacidad del gobierno para proporcionar protección adecuada a estos recursos; y (ii) desincentivar inversiones de largo plazo, aumentando, como consecuencia, la presión sobre el suelo y los bosques en el corto plazo.

Para efecto de lo propuesto para este ítem, las principales políticas macroeconómicas por considerar comprenden las siguientes: cambiaria, monetaria, industrial, tributaria, fiscal y de comercio exterior.

**b. Política de precios agrícolas (productos e insumos)**

Las políticas de precios, en lugar de corregir una situación de falla de mercado, algunas veces terminan creando una distorsión en los precios de productos y de insumos agropecuarios. Dado este contexto, el propósito central de este ítem es analizar los efectos que dichas políticas han provocado en relación con el uso y manejo de los RRNN del país.

**c. Subsidios e incentivos fiscales**

La existencia de determinados incentivos fiscales, así como de subsidios al crédito, al uso de plaguicidas y fertilizantes, a la mecanización y a la energía, en general, afectan significativamente la

---

11

Para detalles sobre políticas que afectan los recursos naturales véase USAID 1992.

conservación de los RRNN. Teniendo en cuenta este aspecto, el presente ítem debería analizar los resultados provenientes de este tipo de relación (Recuadro 2).

**d. Regulaciones relativas a concesiones para el uso de RRNN**

El propósito central aquí es analizar los resultados producidos por las medidas que regulan las concesiones para el uso de RRNN. Entre otros aspectos por ser examinados se deberían considerar los siguientes: período de duración de las concesiones, condiciones y restricciones bajo las cuales son otorgadas, y proceso de entrega de ellas. Todos estos factores determinan, en gran medida, el grado de preocupación con la conservación de los recursos naturales.

**e. Sistema de tenencia y mercado de la tierra y bosques**

El análisis se debe centrar en la evaluación del sistema y en su relación con los recursos naturales. Puede ser importante destacar lo relativo a derechos de propiedad, distribución de la propiedad, existencia de un mercado de tierras, entre otros aspectos que tienen gran efecto sobre los recursos naturales. Por ejemplo, las restricciones al aprovechamiento forestal afectan el valor del bosque y, por lo tanto, al mercado de tierras y bosques.

**f. Política de colonización y reforma agraria**

Este ítem debería caracterizar brevemente la política seguida y analizar sus impactos sobre los RRNN. En este sentido, se debería tener en consideración aspectos tales como la importancia de la política para la protección de los recursos naturales, la comparación entre objetivos planteados y alcanzados, y las restricciones a la deforestación en estas políticas. Por ejemplo, en Brasil en teoría sólo se puede deforestar un 50% de la tierra entregada a los colonos.

**g. Políticas de reforestación**

Este ítem debe centrarse en el análisis de los efectos de esta política sobre el medio ambiente, su armonía con la conservación de la biodiversidad, su impacto en la recuperación de áreas degradadas y la coherencia con otras políticas que afectan la conservación de los RRNN.

**h. Convenciones internacionales**

El propósito principal consiste en examinar el grado de cumplimiento y los resultados producidos por la ejecución de acuerdos y

convenciones a los que el país se haya adherido y que tengan impacto sobre el uso, manejo y protección de los RRNN.

#### **4. Sistema institucional responsable por la normatividad y ejecución en el manejo de los RRNN**

El presente ítem está orientado a examinar el funcionamiento y desempeño del sistema institucional responsable por la normatividad y ejecución en el manejo de los RRNN. En este sentido debería:

- Identificar las principales instituciones públicas y no públicas cuyas funciones están relacionadas con el uso y manejo de los RRNN<sup>12</sup>.
- Examinar si la conformación del sistema responde a las necesidades impuestas por el contexto actual y por las perspectivas futuras<sup>13</sup>.
- Evaluar la actuación de las instituciones pertinentes con el propósito de generar conclusiones y recomendaciones sobre: (i) los factores que impiden una acción eficiente de los respectivos organismos; y (ii) las formas de desarrollar y mantener las capacidades requeridas.
- Detectar la duplicación de organismos y funciones, lo que resulta en ineficiencia operativa y pérdidas fiscales.
- Analizar la pertinencia de las funciones que cumplen las instituciones públicas en comparación con las privadas, ONGs, gobiernos locales y sociedad civil en general.
- Examinar la disponibilidad y distribución de los recursos humanos, financieros y de infraestructura, frente a las funciones desempeñadas por los organismos públicos.

**El resultado del análisis institucional debería proveer una comprensión adecuada de la capacidad del marco institucional, normativo y**

---

<sup>12</sup> Es conveniente agrupar las instituciones identificadas de acuerdo con algún criterio ordenador, como podría ser función, alcance u otro.

<sup>13</sup> La conformación que adopte el sistema institucional debe responder a un análisis de: (i) la problemática actual y previsible del desarrollo agrícola; (ii) los requerimientos de las políticas de desarrollo agrícola; (iii) las condiciones político-institucionales y el objetivo de la modernización del estado; y (iv) la situación del sector agropecuario, incluidas sus capacidades, limitaciones y carencias.

operativo para actuar en los aspectos más críticos que se han detectado.

Entre los principales elementos por ser considerados en el análisis de una institución específica figuran los siguientes<sup>14</sup>:

- Fundamentos legales.
- Descripción de mandatos específicos para programar y planear funciones, revisar y aprobar, regular, dar seguimiento, penalizar, y contratar servicios.
- Estructura y ubicación de las funciones pertinentes en la jerarquía institucional.
- Programas y estrategias de las oficinas y agencias pertinentes.
- Presupuesto.
- Capacidades en función de la competencia del personal, experiencia, descripciones de puestos, y presupuestos operacionales para ejercer mandatos tales como analizar propuestas técnicas, realizar estudios, encargar y supervisar estudios, planear y realizar programas especiales, capacitar, y proveer asistencia técnica y servicios.
- Capacidades logísticas y planta física.
- Pertinencia y adecuación de oficinas regionales o locales.
- Similitudes o traslajos con otras instituciones o servicios.
- Problemas experimentados en el cumplimiento de funciones, por ejemplo: falta de presupuesto operacional; falta de vehículos de terreno; instalaciones inadecuadas; multas demasiado bajas para desalentar infracciones; conflictos entre leyes, mandatos y políticas; leyes y regulaciones anticuadas; y manejo inadecuado de la información.

## 5. Recurso suelo

Los propósitos centrales de este ítem comprenden los siguientes:

- Especificar, en términos cuantitativos, la dotación del país con respecto al recurso suelo; se debería considerar dicho recurso en términos de zonas de vida, uso actual y capacidad de uso para fines agropecuarios.
- Analizar la situación de uso actual y manejo del recurso suelo. Con el propósito de facilitar la formulación de estrategias de desarrollo sostenible<sup>15</sup>, el análisis debería ser realizado a lo largo de grandes regiones o zonas agroecológicas.

Dados estos objetivos, las labores por realizar incluyen utilizar la información disponible para presentar una visión resumida de la situación en que se encuentra el recurso suelo (**Recuadro 4**), precisar la magnitud de los problemas que lo aquejan (**Recuadro 5**), y realizar un análisis comparativo del uso actual y de la capacidad productiva de la tierra. En complementación a lo anterior, es importante dar una idea de la dinámica del uso de los suelos que lleva a situaciones como la reflejada en el **Recuadro 4**, el cual muestra sólo un punto en el tiempo. Para un ejemplo del tipo de información requerida por este procedimiento véase el **Recuadro 6**.

Normalmente los países cuentan con estudios del uso actual de la tierra. A partir de estos estudios y de información complementaria, se deberían contestar preguntas tales como: ¿Responde el uso actual de la tierra a las demandas potenciales de desarrollo? y ¿Aseguran las prácticas actuales la productividad sostenida de los recursos de la tierra?<sup>16</sup>

Entre otros aspectos, el análisis de la situación del uso actual y manejo del recurso suelo debería incluir la identificación de los problemas prioritarios que aquejan a este recurso. Normalmente habrá amplio consenso entre los grupos informados de cuáles son los problemas asociados con el recurso suelo que requieren una pronta acción<sup>17</sup>. Son comunes a la mayoría de los países de la región problemas como:

---

15 Entre otros aspectos, las propuestas de estrategias deberían considerar la situación y aptitud agroecológica de las diferentes zonas.

16 OEA 1969: 275.

17 Generalmente estos problemas surgen de los conflictos entre el uso actual y la capacidad de uso.

Recuadro 4. Uso actual y potencial de los suelos

Categoría de uso	Uso potencial km2	Uso actual km2
AGRICULTURA	29 483	18 843
Cultivos anuales	18 116	
Cultivos perennes	11 367	
PASTOS	23 520	44 750
BOSQUES	51 990	41 400
Bosques densos de alta productividad y valor comercial	14 260	
Bosques densos con productividad moderada	20 960	
Bosques de protección, producción de agua y conservación de suelos	16 770	
SIN INFORMACION	15 347	15 347
TOTAL NACIONAL	120 340	120 340

*Fuente: WWF/The Conservation Foundation 1990: 27.*

Recuadro 5. Resumen de la magnitud de la erosión en Costa Rica (valores de 1984)

	Cultivos <u>anuales</u>	Cultivos <u>perennes</u>	Ganadería <u>(pastos)</u>	Total o <u>promedio</u>
Erosión total (millones de toneladas)	125.5	14.2	84.4	224.1
Erosión no-sostenible (millones de toneladas)	119.3	9.4	59.9	188.6
Area total (miles de hectáreas)	412.8	252.2	1770.2	2435.3
Erosión total/ha (toneladas)	304.0	56.3	47.6	92.0
Erosión no-sostenible/ha	289.0	37.3	33.8	77.4

Fuente: Centro Científico Tropical y World Resources Institute 1991.

Recuadro 6. Erosión por tipo de uso de la tierra (millones de toneladas)  
Cultivos

	Anuales	Perennes	Pastos	Total
1970	70.2	6.8	44.8	121.8
1971	72.0	6.9	46.6	125.5
1972	73.8	7.0	48.4	129.2
1973	75.6	7.2	50.1	132.9
1974	79.6	7.4	51.0	137.9
1975	83.5	7.6	51.9	143.0
1976	87.5	7.8	52.8	148.1
1977	91.5	8.0	53.7	153.1
1978	95.5	8.2	54.6	158.2
1979	99.4	8.4	55.4	163.3
1980	103.4	8.6	56.3	168.3
1981	107.4	8.8	57.2	173.4
1982	111.4	9.0	58.1	178.5
1983	115.3	9.2	59.0	183.5
1984	119.3	9.4	59.9	188.6

Fuente: Centro Científico Tropical y World Resources Institute 1991.

(i) degradación del recurso debida a sistemas sobreintensivos o inapropiados de producción en el campo agrícola, ganadero, pesquero o forestal que producen daños físicos y químicos; y (ii) deforestación no deseada en virtud de la expansión espontánea o planeada de la frontera agrícola en áreas *forestadas*. En el caso del primero de estos problemas es importante examinar las interrelaciones ecológicas y económicas existentes entre los distintos sectores y que están asociadas con la degradación del recurso suelo. Además, se debería indicar el grado en que el recurso suelo ha sido degradado a la fecha proporcionando cifras históricas comparativas<sup>18</sup> (Recuadro 7).

Recuadro 7. Costa Rica: Evolución del uso de la tierra según los censos agropecuarios de 1950, 1955 y 1963, y datos de este estudio 1973 y 1984 (superficie en miles de hectáreas)

Categorías de uso	Años				
	1950*	1955*	1963**	1973**	1984
Cultivos anuales	111.7	114.8	409.3	283.3	412.8
Cultivos perennes	99.2	124.8	200.3	207.1	252.2
Pastos	625.1	907.3	935.2	1 558.0	1 770.2
Total	836.0	1 146.9	1 544.8	2 048.4	2 435.2

\* Fuente: MIRENEM (1990)  
 \*\* Fuente: Dirección General de Estadística y Censos (1966 y 1974)

Los análisis por ser realizados sobre la situación del uso actual y manejo del recurso suelo deberían focalizar inicialmente los procesos socioeconómicos que contribuyen a la degradación y agotamiento de los RRNN en general, y luego examinar aspectos particulares al recurso suelo. Identificar las interrelaciones entre los fenómenos que normalmente se ven de manera aislada, ayudará a detectar los puntos álgidos de intervención para detener el proceso de degradación y agotamiento, los que serían tomados en la formulación de la estrategia. Ignorar las relaciones causales y tratar sólo con efectos o síntomas menores llevará a proponer medidas simplemente paliativas.

18

Para algunos países o regiones importantes de ellos, existen datos de erosión basados en fórmulas tales como la Ecuación Universal de la Pérdida del Suelo que dan orientación sobre la magnitud de los procesos de depredación.

En este sentido, es importante considerar los efectos producidos por la variable población sobre la situación de los RRNN y en especial sobre el recurso suelo. El análisis de indicadores demográficos, así como discusiones sobre aspectos relacionados con este tema, por ejemplo, la ubicación y el desplazamiento de la población y la presión poblacional, ayudarán a visualizar las verdaderas causas de los problemas.

Además de los aspectos anteriores, es importante analizar las potencialidades ofrecidas por el recurso suelo, a fin de proveer elementos útiles para el diseño de estrategias y consiguientes proyectos de inversión relativos a los recursos naturales. Las potencialidades identificadas deberían ser examinadas frente a las consecuencias que resultarían de no actuar (costo de la inacción), del daño asociado con la degradación y de los efectos consecuentes sobre la actividad económica futura.

## **6. Bosques y vida silvestre**

Los propósitos de este ítem consisten en proveer una breve visión de la dotación del país con respecto a los recursos bosque y vida silvestre (formaciones vegetales, fauna y flora), identificar los principales problemas a los que se ven sometidos tales recursos, y analizar las causas que los provocan. Debido a su importancia y mayor disponibilidad de información, se le debería dar atención particular al recurso bosque.

Los principales elementos para diagnosticar la situación del uso actual y manejo del recurso bosque comprenden los siguientes:

- Identificar la dotación actual de los recursos bosque utilizando para ello un criterio de distribución espacial o caracterización ecológica (zonas de vida, tipos forestales o alguna clasificación pertinente)<sup>19</sup>.
- Caracterizar la situación actual de las distintas formaciones forestales, considerando al menos los siguientes aspectos: (i) superficie por tipo forestal o zona de vida, (ii) superficie por función que cumple la formación (producción, protección u otras), (iii) ubicación, (iv) capacidad productiva actual, y (v) personal ocupado en labores silvícolas.

---

19

La aplicación de este procedimiento sienta la base para el análisis de problemas y para la proposición de medidas correctivas en función de conjuntos homogéneos (regiones geográficas o características ecológicas).

- Examinar el grado de cumplimiento de cada una de las funciones del bosque.
- Analizar los problemas que enfrenta el subsector de bosques y actividades conexas. Entre otros, los relativos a valoración del recurso (precio de la madera en pie, por ejemplo), tasas de deforestación, nivel tecnológico de las actividades silvícolas, capacidad de gestión de los propietarios del recurso, existencia de faenas de explotación de carácter destructivo, accesibilidad, recursos en áreas protegidas, etc.
- Examinar, desde la perspectiva del concepto de desarrollo sostenible, las posibilidades reales de los recursos forestales del país en cada una de las funciones (producción, protección, etc.).
- Analizar los impactos ambientales de las actividades forestales, dando cifras de deforestación y degradación de tierras y señalando los efectos sobre la fauna silvestre, así como sobre valores culturales y estéticos.
- Evaluar los impactos del consumo actual de leña y carbón sobre la utilización adecuada de los bosques.
- Analizar las experiencias que se tienen en el país respecto al establecimiento de proyectos agrosilvopastoriles, actividades forestales en explotaciones agrícolas, y programas forestales sociales (Programa Forestal Campesino) tendientes a aumentar la oferta de leña.
- Evaluar la factibilidad de disminuir el consumo de leña a través de fuentes alternativas de energía o del empleo de técnicas mejoradas de transformación de la leña en energía.

En complementación a los aspectos anteriores, se debería caracterizar la industria forestal y examinar su actividad en términos de sostenibilidad, eficiencia y equidad. A continuación se indican algunos lineamientos al respecto:

- Caracterizar el subsector de industrias forestales, por rama de producción, incluyendo al menos los siguientes elementos: (i) localización, (ii) capacidad instalada, (iii) producción actual, (iv) destino de la producción<sup>20</sup>, y (v) personal ocupado.

- Analizar la situación actual de abastecimiento de materia prima: empresas involucradas, ubicación, propiedad, volúmenes de producción, especies utilizadas, tecnologías empleadas, personal ocupado y otros aspectos.
- Identificar y analizar los problemas que enfrenta el subsector de industrias forestales y actividades conexas. Entre otros, los relativos a obsolescencia de la maquinaria, capacidad de gestión, abastecimiento de materia prima, mercados y tecnología.
- Evaluar las posibilidades del país como competidor en los mercados mundiales de productos forestales.

## 7. Recursos hídricos

Inicialmente este ítem debería identificar la dotación de recursos hídricos del país (Recuadro 8) y analizar la importancia económica de las principales cuencas. Entre los principales elementos por considerar en la caracterización de la cuenca caben mencionar los siguientes<sup>21</sup>:

**Recursos físicos:** clima, geología, hidrología, tierras y suelos, y ecología.

**Producción:** producción agrícola, producción ganadera, producción forestal, pesca y acuicultura, minería, producción de sectores terciarios y secundarios.

**Social/Institucional:** demografía, sociología, educación, investigación, extensión rural, salud, administración pública, organización campesina, y tenencia de la tierra.

**Economía:** aspectos macroeconómicos, economía agrícola, y economía de producción no agrícola.

### Infraestructura

Una vez caracterizado el sistema de cuencas, se debería otorgar atención al examen del uso de los recursos y al análisis de los principales problemas que los aquejan (Recuadros 9 y 10). En general, el uso inadecuado de los bosques y tierras será la causa inmediata de la sedimentación de los cauces e infraestructuras hidráulicas, de las

**Recuadro 8. Brasil: Recursos de agua de esorrentía.**

Agua total	5 668	km <sup>3</sup>
Agua superficial	3 794	
Agua subterránea	1 874	
Agua por habitante	42 000	m <sup>3</sup>
Agua por hectárea	6.7	

Fuente: FAO 1988: 78.

**Recuadro 9. Deficiencias en el sistema de planificación**

Los enfoques tradicionales de planificación del desarrollo rural han causado grandes daños al recurso agua y a los sistemas de cuencas hidrográficas, al no considerar la cuenca y sus múltiples relaciones internas como escenario de planificación integral. Esto ha conducido, en la mayoría de los casos, a plantear enfoques unilaterales para la solución de los problemas.

A pesar de existir 51 cuencas hidrográficas en el país, sólo se han elaborado cuatro planes de manejo de cuencas, que comprenden el 7.8% de las cuencas. No obstante, los reducidos instrumentos de ordenamiento no han sido traducidos en herramientas prácticas y asequibles a todas las instituciones que interactúan en el área, a las autoridades locales y a las organizaciones de productores de las respectivas cuencas.

Otro aspecto de la problemática del agua es la ausencia de un inventario de ese recurso por cuenca. Además, es necesario determinar demandas probables de su utilización en función de los planes de desarrollo para las respectivas cuencas. Esfuerzos en esa dirección podrían brindar informaciones para orientar el desarrollo según las potencialidades de las unidades hidrográficas.

Los problemas legales e institucionales analizados en los capítulos respectivos inciden de manera directa en la degradación del recurso agua y de las cuencas hidrográficas, particularmente las leyes de agua y forestales, y el debilitamiento de las instancias de coordinación institucional y técnica.

Fuente: IICA 1990: 94-95.

**Recuadro 10. Problemas expresados en estudios de microrregiones y cuencas para algunas áreas temáticas**

**Recursos físicos:**

- Altas intensidades de precipitaciones luego de sequías prolongadas.
- Altas pendientes que aumentan el costo de construcción de caminos.
- Agua de río contaminadas por relaves.
- Agua escasamente aprovechada por carencia de infraestructura.
- Alto riesgo de inundaciones en terrazas bajas.
- Escasa utilización de aguas subterráneas.
- Alta contaminación atmosférica.
- Escasez de productos silvestres de alto poder nutritivo.
- Varias especies de fauna en peligro de extinción.
- Sobreexplotación de bosques, pastos y fauna silvestre.

**Producción:**

- Disminución de la productividad agrícola.
- Bajo nivel de tecnología empleada.
- Pérdida de cultivos agrícolas y frutales por erosión.
- Poca evolución de tecnologías tradicionales.
- Destrucción del paisaje.
- Deterioro del escenario y la calidad de recursos turísticos.
- Falta de energía vial, energía y agua para desarrollo industrial.

**Fuente:** Dourojeanni, A. 1993: 116.

inundaciones en el período de lluvia, de la contaminación y de los altos costos de mantención de las obras de riego.

## **8. Recursos costeros**

El propósito inicial de este ítem es proveer una visión resumida de la dotación de recursos costeros que cuenta el país, de la capacidad productiva de dichos recursos y de su importancia económica en términos de generación de divisas y como fuente de empleo. La labor de identificar la dotación de los recursos debería considerar por lo menos dos aspectos, localización y caracterización ecológica de los mismos (**Recuadro 11**).

En segundo lugar, este ítem está orientado a analizar los principales problemas que enfrenta el sector de recursos costeros (**Recuadro 12**). Entre otros, los siguientes deberían ser examinados:

- Impactos ambientales de actividades productivas, por ejemplo: los efectos de prácticas agrícolas sobre las zonas costeras, en especial los ocasionados por plaguicidas, fertilizantes e irrigación (salinidad, alcalinidad, etc.)<sup>22</sup>; y la destrucción de recursos, como los manglares, por salineras y camarónicas.
- Problemas ambientales que dañan la producción y el potencial pesquero, tales como cambios en la cuenca y sedimentación de ríos y lagos provocados por la deforestación. Grandes obras de ingeniería como centrales hidroeléctricas y sistemas de regadío también originan grandes impactos en las poblaciones de peces, impidiendo las migraciones, transformando o eliminando los hábitats y afectando seriamente la calidad de agua en los reservorios<sup>23</sup>. De esta manera también deberían ser considerados.

Finalmente, el tercer propósito de este ítem consiste en examinar las posibilidades reales de los recursos costeros del país bajo el concepto de desarrollo sostenible. Entre otros aspectos, se debería considerar el potencial de uso sostenible de tales recursos, y sus principales oportunidades desde el punto de vista ecológico y ambiental.

---

22      **Cambers, G. 1992: 33.**

23      **Goodland et al 1994: 126 y sgtes.**

Recuadro 11. Cobertura y volúmenes de los manglares y áreas asociadas en el Golfo de Nicoya, Costa Rica 1989.

ESTRATO	EXTENSION (ha)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
Rhizophora alto	1 470	124 059
Rhizophora medio	4 052	183 156
Rhizophora bajo	979	8 752
Avicennia alto	354	60 170
Avicennia medio	953	39 631
Avicennia bajo	3 464	24 353
Mixto alto	214	15 513
Mixto medio	1 808	71 951
Mixto bajo	1 872	19 465
Total	15 174	557 050
Estanques	977	
Salitrales	583	
Area total	16 734	

Fuente: Centro Científico Tropical 1991.

Recuadro 12. Algunos impactos de la actividad humana sobre los recursos costeros.

ACTIVIDAD	IMPACTO
Agricultura	Toxicidad causada por plaguicidas, fertilizantes y efluentes de desechos arrastrados por escurrimiento.
Construcción	Daños mecánicos a arrecifes y praderas marinas.
Pesca	Destrucción de corales por trampas para peces o por uso de explosivos.
Industria	Efectos tóxicos y agotamiento del oxígeno por nutrimentos.  Muerte de algunas especies por efluentes de alta temperatura.

Fuente: Dominica. Country Environmental Profile 1991: 106.

## 9. Recursos genéticos (silvestres y domesticados)<sup>24</sup>

Este ítem debería proveer una visión resumida de la dotación de recursos fitogenéticos y animales que cuenta el país. Los recursos por considerar incluyen tanto los silvestres como los domesticados. Además de este aspecto, la identificación de la dotación de recursos genéticos comprendería también: ( i ) la presentación de datos cuantitativos sobre especies de la flora y fauna, especies endémicas, y especies en peligro de extinción; y ( ii ) una breve evaluación de la importancia de cada uno de los recursos y del grado de amenaza.

Los recursos genéticos están medrando en forma creciente al no ser considerados en las decisiones de manejo y uso de los recursos naturales. Este proceso de erosión es consecuencia de la acción del hombre sobre el medio ambiente a través del avance de la frontera agrícola, el abandono de los cultivares tradicionales por parte de los agricultores y la tendencia progresiva al monocultivo. El proceso de modernización agrícola y crecimiento económico general conlleva a la erosión genética, y sería utópico oponerse a ello. Lo grave es que el agotamiento del patrimonio genético por efecto de la modernización se da más rápidamente que los adelantos en la elaboración de métodos modernos para su conservación. Dado este contexto, un propósito adicional de este ítem es identificar y analizar los principales problemas relativos a la erosión de recursos genéticos, tales como los siguientes:

- Cultivares primitivos que han sido mejorados o adaptados lentamente por los agricultores mediante un proceso de tanteos a lo largo de los años.
- Cultivares comerciales.
- Especies animales y vegetales silvestres no manipuladas, cuyo valor para la humanidad se desconoce o se ha olvidado.
- Progenitores y parientes silvestres de las plantas y animales domesticados que el hombre utiliza actualmente.
- Razas adaptadas de animales, como el ganado vacuno criollo o el ganado ovino y caprino adaptado, que son importantes fuentes de genotipos adaptados<sup>25</sup>.

---

<sup>24</sup> Algunos párrafos de esta sección están tomados de FAO 1988.

<sup>25</sup> FAO 1988: 89.

Al menos los siguientes factores que afectan la conservación de la biodiversidad deberían ser objeto de análisis: marco legal e información en legislación, disponibilidad de recursos humanos y financieros para el manejo efectivo de áreas protegidas, capacidad institucional y responsabilidades asignadas para el manejo de áreas protegidas, papel de las organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil, grado de compromiso político para la conservación de la biodiversidad, políticas gubernamentales, condiciones locales, y factores sociales y políticos. Los **Recuadros 13 y 14** presentan, respectivamente, algunos obstáculos que limitan el mayor progreso en la conservación de la diversidad biológica, y diez principios que podrían ser tomados en cuenta a la hora de formular una estrategia de conservación de la biodiversidad.

La conservación efectiva de la biodiversidad requiere múltiples acciones entre las que destacan el establecimiento y el manejo de áreas protegidas y de aquellas destinadas a dar satisfacción a las necesidades de la población local<sup>26</sup> (**Recuadro 15**). Una planificación coherente del uso de la tierra es una herramienta efectiva para la conservación de la biodiversidad. La existencia de proyectos integrados de conservación y desarrollo permite armonizar las relaciones conflictivas entre la población local y los parques nacionales o áreas protegidas. El desarrollo de esfuerzos dirigidos a involucrar a la población local en el manejo de áreas protegidas puede ser un buen indicador de la preocupación de conservar efectivamente la biodiversidad. En este sentido, otro aspecto por ser considerado en la elaboración de este ítem es identificar y analizar los efectos producidos por proyectos que involucren a la población local en estas acciones. Igualmente importante es considerar la magnitud de los fondos movilizados para apoyar este tipo de iniciativas<sup>27</sup>.

---

26 Para un ejemplo de algunos criterios en relación con el uso de incentivos en la definición de una estrategia para la conservación de la biodiversidad véase el Apéndice 4.

27 Braatz S. 1992.

**Recuadro 13. Principales obstáculos para el progreso en la conservación de la diversidad biológica**

1. Los objetivos del desarrollo nacional ofrecen insuficiente valor a los recursos naturales vivientes.
2. Los recursos naturales vivientes son explotados para beneficio, no para satisfacer las legítimas necesidades de la gente.
3. Las especies y ecosistemas en los que depende la supervivencia humana son aún muy poco conocidos.
4. La ciencia disponible es aplicada de manera insuficiente para resolver los problemas de manejo.
5. Las actividades de conservación de la mayoría de las organizaciones han tenido un enfoque muy estrecho.
6. Las instituciones responsables por conservar la biodiversidad han carecido de suficientes recursos para realizar el trabajo.

Fuente: World Bank, et al. 1990.

**Recuadro 14. Diez principios de conservación de la biodiversidad**

Los diez principios siguientes han orientado a las personas e instituciones creadoras de la Estrategia Global para la Biodiversidad:

1. Cada manifestación de vida es singular, y la humanidad debe respetarla.
2. La conservación de la biodiversidad es una inversión que produce considerables beneficios locales, nacionales y mundiales.
3. El costo y los beneficios de la conservación de la biodiversidad deben repartirse en forma más equitativa entre las naciones y los habitantes de cada una de ellas.
4. Como parte del esfuerzo a gran escala encaminado a lograr un desarrollo sostenible, la conservación de la biodiversidad requiere una modificación radical de las modalidades y prácticas del desarrollo económico a nivel mundial.
5. Un mayor financiamiento de la conservación de la biodiversidad, por sí solo, no desacelerará el deterioro de ésta. Es necesario reformar las políticas y las instituciones para crear condiciones que hagan eficaz un mayor financiamiento.
6. El orden de prelación de los objetivos de la conservación de la biodiversidad difiere según se examinen desde una perspectiva local, nacional o mundial; todos esos objetivos son legítimos y deben tenerse en cuenta. Además, todos los países y las comunidades están interesados en conservar su biodiversidad; la atención no debe centrarse exclusivamente en unos pocos ecosistemas o países ricos en especies.
7. Sólo será sostenida la conservación de la biodiversidad, si se incrementa considerablemente el interés y la preocupación de la población y si los responsables de elaborar políticas tienen acceso a una información confiable sobre la cual basar sus decisiones al respecto.
8. Las medidas encaminadas a conservar la biodiversidad deben planificarse y ejecutarse a una escala determinada por criterios ecológicos y sociales. La actividad debe centrarse en los lugares en que las personas viven y trabajan, así como en zonas en estado natural protegidas.
9. La diversidad cultural guarda estrecha relación con la biodiversidad. El saber colectivo de la humanidad sobre la biodiversidad y su uso y gestión se basa en la diversidad cultural. A la inversa, conservar la biodiversidad suele ayudar a reforzar la integridad y los valores culturales.
10. Una mayor participación de la población, el respeto de los derechos humanos básicos, un acceso más expedito de la población a la educación y a la información y una mayor responsabilidad de las instituciones son elementos esenciales de la conservación de la biodiversidad.

Fuente: Instituto de Recursos Mundiales, et al. 1992.

**Recuadro 15. Conservación de la diversidad biológica**

**A. Actividades de administración**

- Desarrollar nuevas estrategias, planes o programas para la conservación de la diversidad biológica o fortalecer los ya existentes, tomando en cuenta las necesidades de educación y capacitación.
- Integrar las estrategias para la conservación de la biodiversidad en los planes sectoriales o intersectoriales relevantes.
- Emprender estudios en el país para identificar los componentes de la biodiversidad importantes para su conservación.
- Tomar medidas económicas y sociales apropiadas para fortalecer la conservación de la biodiversidad, incluida la promoción de sistemas de producción sostenibles, tales como métodos tradicionales de agricultura.
- Realizar investigaciones de largo plazo sobre la importancia de la biodiversidad.
- Promover la rehabilitación y restauración de los ecosistemas dañados.
- Diseñar las políticas para promover la conservación de la biodiversidad en tierras privadas.
- Introducir procedimientos apropiados de evaluación del impacto ambiental para proyectos propuestos.
- Tomar medidas para fortalecer un mejor entendimiento y apreciación del valor de la diversidad biológica.

**B. Actividades de datos e información**

- Recabar, evaluar e intercambiar regularmente información sobre la conservación de la diversidad biológica.
- Desarrollar metodologías con miras a recolectar y analizar sistemáticamente muestras de los componentes de la biodiversidad.
- Iniciar o expandir el desarrollo de metodologías de investigación sobre el estado de los ecosistemas.
- Recolectar, evaluar y poner a disposición información relevante y confiable en un tiempo prudencial para la toma de decisiones.

**C. Actividades de coordinación y cooperación internacional y regional**

- Considerar el establecimiento o el fortalecimiento de las capacidades nacionales e internacionales de intercambio de datos relevantes para la conservación de la diversidad biológica.
- Producir regularmente informes mundiales actualizados sobre biodiversidad.
- Promover la cooperación técnica y científica en el área de la conservación de la biodiversidad.
- Facilitar la transferencia de tecnologías relevantes para la conservación de la biodiversidad.
- Promover la cooperación entre las partes con el propósito de fortalecer y coordinar los esfuerzos de conservación de la biodiversidad.

Fuente: IUCN 1993.

**10. Ordenamiento territorial**

La mayoría de los países de la región carecen de esquemas de ordenamiento territorial que orienten el uso de los suelos según su real capacidad. Este hecho ha producido desequilibrios regionales, daños severos al medio ambiente, y en determinados casos, desorden en la

actividad económica. Teniendo en cuenta estos aspectos, los propósitos de este ítem consisten en proveer una visión general del estado del ordenamiento territorial en el país e identificar los desequilibrios existentes (localización de las actividades productivas, distribución de la población, etc.).

La racionalidad que hay detrás de los esfuerzos de ordenamiento territorial surge del convencimiento de que la suma de las acciones individuales influenciadas por los incentivos de mercado o de otro tipo conducen a un patrón de uso que no siempre es óptimo desde el punto de vista de la sociedad. Su éxito o fracaso dependerá, no tanto de la excelencia técnica de la propuesta de zonificación, sino fundamentalmente de la capacidad del gobierno en reducir la fuerza de los incentivos que guían a los individuos para intensificar el uso de la tierra<sup>28</sup>. En este sentido, es importante que este ítem incluya un análisis de la eficiencia de los instrumentos legales para ordenar el uso de la tierra conforme a la capacidad real de los suelos<sup>29</sup>. Adicionalmente, también se debería examinar la disponibilidad de estudios de suelos, así como de sistemas de información y planificación que pudieran ayudar a la toma de decisiones.

El ordenamiento territorial puede constituirse en una política efectiva para proteger los recursos, siempre y cuando esté apoyada por otras políticas que creen incentivos económicos consistentes con él y que esté soportada por estudios y sistemas de información que ayuden a los tomadores de decisiones a elegir opciones coherentes respecto al uso de los suelos (Recuadro 16).

## 11. Conclusiones y recomendaciones

Los propósitos centrales de este ítem consisten en: ( i ) presentar una síntesis de la situación actual de los recursos analizados, enfatizando los problemas a los que se ven sometidos y las principales causas que los provocan; y ( ii ) sugerir medidas de políticas, reformas institucionales e inversiones que contribuirían a solucionar los problemas identificados.

A pesar de que los análisis hayan sido realizados en forma separada para los distintos recursos, es importante tener presente que el desarrollo sostenible de la agricultura no se logra exclusivamente

---

<sup>28</sup> World Bank 1992, Anexo VIII.

<sup>29</sup> Es importante conciliar este análisis con lo que se presentara en el ítem 3, Políticas Públicas y el Uso y Manejo de los RRNN.

#### Recuadro 16. Zonificación ambiental

El principio de impuestos ambientales o permisos de daños ambientales comerciables es que los costos y beneficios sociales de una actividad económica deben reflejarse totalmente en las decisiones privadas de producción. La aplicación de este principio se complica por el hecho de que el daño ambiental producido por una misma actividad varía según la ubicación y las técnicas. La deforestación puede causar graves daños económicos debido a la sedimentación de una represa en determinada localidad, en tanto que no causa problemas de erosión en otra. De igual manera, algunas áreas son ricas en biodiversidad, mientras otras pueden tener poco o ningún valor desde el punto de vista de la riqueza de las especies.

Lo ideal sería ponerle precio directamente al daño ambiental y no a la actividad que lo genera. Así, en un mundo sin costos de administración, se elegiría un impuesto a la pérdida de especies, un impuesto a la producción de sedimentos, un impuesto a la emisión del dióxido de carbono, en lugar de intentar poner impuestos a daños indirectamente, mediante cargas impositivas a la conversión de terrenos forestales. Sin embargo, como una cuestión práctica, es muy caro medir e imponer impuestos a daños; la alternativa está en los llamados tributos ambientales o permisos comercializables basados en actividades de uso de la tierra que probablemente causen daños ambientales más que en los daños mismos.

Si el comportamiento individual se pretende cambiar mediante un impuesto (o mediante el mercado de daños ambientales) basado en presuntos daños resultantes de actividades específicas, se requiere estimar la probabilidad de que la actividad realmente cause el daño. Así por ejemplo, si el daño es pérdida de especies, las cargas para el volteo de árboles en áreas con alto endemismo deberá ser mayor que las cargas en áreas donde el endemismo es bajo. Si el daño es liberación de dióxido de carbono al medio, y las especies son redundantes, la explotación de árboles no debiera ser cargada con impuestos, pero sí la quema de árboles, y el impuesto (por kilómetro cuadrado) debería diferenciarse sobre la base de la densidad de biomasa (carbono probable de ser convertido en forma gaseosa).

El ordenamiento territorial puede ser usado para traducir actividades en daños probables. Esta zonificación identificaría (razonablemente) áreas homogéneas sobre la base de probabilidad de daño, y podría ser la base de un sistema de impuestos a daños o permisos de daño. Es decir, se definirían áreas, de manera que dentro de un área dada, los daños externos y los probables impuestos sean aproximadamente iguales.

Tal ordenamiento ambiental debería limitarse, en la medida de lo posible, con la producción de externalidades, y no con la producción de bienes comerciables, pues las primeras son materias apropiadas para la intervención gubernamental. Las segundas, en cambio, es mejor dejarlas a la inventiva individual.

Fuente: World Bank 1992: 93.

con políticas específicas para cada uno de los diferentes RRNN (políticas forestales, políticas de conservación de suelos, o de recursos pesqueros, etc.), sino con un modelo de desarrollo agropecuario que integre las diferentes políticas de forma adecuada y coherente. En este sentido, las sugerencias por ser presentadas deberían incluir, no sólo

lineamientos con respecto a políticas específicas (**Recuadros 17 y 18**), sino también sobre el marco global de desarrollo del sector.

Muchos de los conflictos relativos a los recursos pueden ser resueltos mediante la intensificación y aumento de la eficiencia de su uso actual. Entre las opciones normalmente mencionadas, se encuentran las siguientes:

- \* **Establecimiento de áreas protegidas y uso regulado de zonas de amortiguamiento para estas áreas.**
- \* **Fortalecimiento institucional, legislación y educación ambiental.**
- \* **Establecimiento de plantaciones energéticas.**
- \* **Establecimiento de plantaciones con fines industriales.**
- \* **Manejo y seguimiento de cuencas.**
- \* **Manejo de bosques primarios, residuales y secundarios.**
- \* **Desarrollo de actividades forestales con alto valor agregado.**

Recuadro 17. Principales políticas que afectan la agricultura sostenible

POLÍTICAS	EFECTOS ADVERSOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
Política financiera para préstamos para compra de tierras.	Los préstamos subsidiados han introducido distorsiones que conducen a incentivar la sobre-explotación y el uso de tecnología avanzada. Paralelamente hay falta de crédito para inversiones en conservación.	Eliminar subsidios indirectos. Establecer políticas que ofrecen incentivos para promover la inversión en conservación.
Política para el otorgamiento de licencias para explotación de recursos naturales.	La valoración de la madera a precios internacionales ha conducido a la sobre-explotación de latifoliadas.  Se ha dado una subutilización de estas especies en las industrias de la construcción y embalaje.	Eliminar políticas que permitan la explotación de bosques nativos sin considerar la reposición o siembra.  Implementar normas de reforestación y programas para restaurar especies nativas.
Política de precios	Los subsidios para agroquímicos han resultado en la preferencia por tecnologías no sostenibles.	Eliminar controles de precios.  Eliminar mecanismos compensatorios.
Política para el suministro de fertilizantes y control de precios	Los controles de precios en fertilizantes producidos por empresas estatales llevan a venderlos a precios por debajo de los internacionales. Esta distorsión ha afectado el uso de fertilizantes orgánicos.	Privatizar la industria de fertilizantes y eliminar los controles de precios. Promover el uso de métodos combinados.
Política de mecanización	Créditos blandos para compra de tractores y maquinaria agrícola. Influencias sobre prácticas de labranza.	Promover mecanización tendiente al reemplazo de prácticas tradicionales poco intensivas en mano de obra.
Políticas del sector financiero	Las prácticas financieras usadas en la evaluación de préstamos enfatizan la maximización de beneficios de corto plazo, lo que conduce a que los agricultores se endeuden en capital de trabajo para operaciones intensivas de insumos. El crédito subsidiado ha posibilitado el cultivo de tierras marginales, que sin el crédito blando no lo serían.	Eliminar todas las distorsiones debidas a los subsidios indirectos. Tomar una visión de largo plazo convirtiendo los subsidios indirectos en directos, y dando énfasis al financiamiento de inversiones y actividades conducentes al desarrollo sostenible.

Fuente: Valencia, C. 1993.

---

**Recuadro 18. Conclusiones y recomendaciones**

Con el propósito de alcanzar el objetivo de mitigar o eliminar los factores que restringen la eficiencia productiva del sector agropecuario panameño, a continuación se presentan sugerencias de acciones en las áreas de políticas, reformas institucionales e inversiones agropecuarias.

**a. Tenencia y uso de la tierra**

La concentración y falta de legalización de la propiedad de la tierra son dos problemas históricos en Panamá. El primero dificulta el acceso a la tierra y el segundo restringe el acceso de los productores al crédito y a otros importantes servicios públicos de apoyo a la producción agropecuaria. Para superarlos se sugiere la adopción de las siguientes medidas: (i) establecer un impuesto progresivo sobre las tierras no utilizadas, de acuerdo con la capacidad de uso de los suelos; (ii) realizar un programa nacional de titulación de tierras; (iii) agilizar los mecanismos institucionales de titulación de tierras; y (iv) actualizar y modernizar el catastro de todas las propiedades del país, incluida la recolección de información sobre el uso agroecológico de las tierras.

**b. Conservación del medio ambiente**

La problemática del medio ambiente en Panamá, en general, presenta características y rasgos de deterioro acelerado similares al resto de los países del istmo centroamericano. El marco legal e institucional para la conservación del medio ambiente adolece de serias deficiencias, tales como falta de sistematización, desactualización e inconsistencias entre los instrumentos legales existentes. A continuación se presentan las recomendaciones de política en relación con los principales recursos naturales y el medio ambiente:

**Recurso suelo**

- Fortalecer el sistema de investigación y extensión en materia de uso, manejo y conservación de suelos. - Crear una comisión técnica encargada de adecuar el sistema de clasificación agroecológica de los suelos. - Desarrollar programas de riego en suelos de vocación agrícola, con miras a elevar la productividad agropecuaria y disminuir la presión para expandir la frontera agropecuaria. - Completar el inventario de capacidad y uso actual del suelo. - Apoyar a organismos no gubernamentales y grupos conservacionistas en la formulación y ejecución de proyectos de capacitación sobre conservación y regeneración de suelos en comunidades campesinas.

**Aguas y cuencas hidrográficas**

- Fortalecer los mecanismos de coordinación institucional y multidisciplinaria en el manejo de cuencas y recursos naturales renovables. - Impulsar los programas de educación ambiental en las comunidades, coordinando acciones con ONGs y grupos conservacionistas. - Apoyar a organizaciones comunitarias y de productores en la formulación y ejecución de proyectos que incorporen las orientaciones del Plan de Manejo de Cuencas.

---

**Recuadro 18. (Continuación)****Bosques y Fauna**

- Impulsar la ejecución de los proyectos del Plan de Acción Forestal, en particular los que buscan la protección, el manejo sostenible de bosques y la rehabilitación de suelos.
- Consolidar y ampliar el Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas, incorporando nuevos territorios forestales que están siendo devastados. - Ampliar la participación de la empresa privada en la actividad forestal de plantaciones, facilitando el acceso a tierras forestales.

**Recursos costeros**

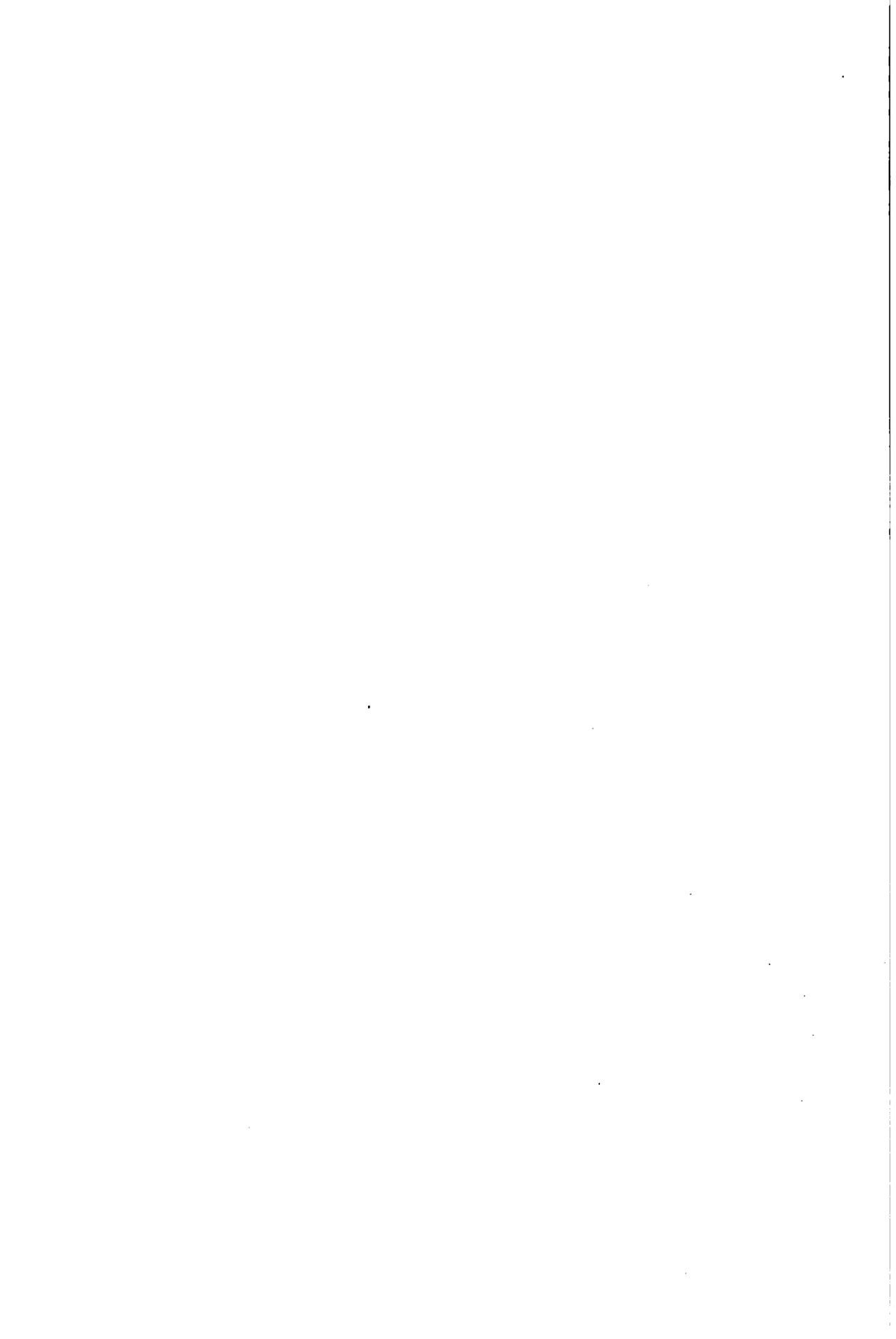
- Completar el inventario de recursos costeros. - Actualizar la legislación sobre aguas marítimas. - Impulsar la ejecución de los proyectos del Plan de Acción Forestal en el manejo sostenible de manglares.

**Ordenamiento territorial**

- Profundizar los estudios y clasificación de suelos. - Realizar el ordenamiento territorial en áreas-piloto que permitan demostrar sus ventajas y ajustar los métodos de trabajo correspondientes.

Fuente: IICA 1992.

**LITERATURA CITADA  
Y  
CONSULTADA**



## LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

### Literatura Citada

- AGENDA 21: Earth's action plan. 1993. N.A. Robinson (Ed.). Nueva York, Oceana Pub. IUCN Environmental Policy and Law Paper no. 27.
- BRAATZ, S. 1992. Conserving biological diversity: A strategy for protected areas in the Asia-Pacific region. World Bank. Asia Technical Department Series. Technical Paper no. 193.
- CAMBERS, G. 1992. Coastal zone management: Case studies from the Caribbean. World Bank. Technical Department/Regional Studies Program Report no. 26.
- CARIBBEAN CONSERVATION ASSOCIATION/Island Resources Foundation  
DOMINICA. Environmental Profile USAID Barbados 1991
- CCT (CENTRO CIENTIFICO TROPICAL); WRI (WORLD RESOURCES INSTITUTE). 1991. La depreciación de los recursos naturales en Costa Rica y su relación con el sistema de cuentas nacionales. San José.
- DOUROJEANNI, A. 1993. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable (aplicados a microregiones y cuencas). ILPES/CEPAL. Documento 89/05/Rev. 1 Serie Ensayos.
- FAO (ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION). 1988. Potencialidades del desarrollo agrícola y rural en América Latina y el Caribe. Anexo IV: Recursos naturales y medio ambiente. Roma.
- GOODLAND, R.; WATSON, C.; LEDEC, G. 1984. Environmental management in tropical agriculture. Westview Press.
- GLIGO, N. 1981. Estilos de desarrollo, modernización y medio ambiente en la agricultura latinoamericana. Santiago, Chile, Naciones Unidas. Estudios e Informes de la CEPAL no. 4.
- KRAMER, R.; HEALY, R.; MENDELSON, R. 1992. Forest valuation. In Managing the world's forests. N. Sharma (Ed.). Cap. 10, p. 237-267.
- IDB (INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK). 1991. Application of environmental procedures in the agricultural sector. 2 ed. Washington, D.C.
- IICA (INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA). 1990. Guía para la elaboración de diagnósticos sectoriales agrícolas. San José, C.R., CEPPI.

- \_\_\_\_\_. 1992. Sector agropecuario: Diagnóstico y propuestas. Panamá, Pan., San José, C.R., CEPPI.
- McNEELY, J.A.; MILLER, K.R.; REID, W.V.; MITTERMEIER, R.A.; WERNER, T.B. 1990. Conserving the world's biological diversity. Washington, D.C., IUCN, WRI, CI, WWF-US, World Bank.
- MONTALEMBERT, M. DE. 1992. Intersectoral policy linkages affecting the forestry sector. In *Priorities for forestry and agroforestry policy research*. H. Gregersen *et al.* (Eds.). Washington, D.C., International Food Policy Research Institute. p. 79-90.
- OEА (ORGANIZACION DE ESTADOS AMERICANOS). 1969. Investigación de los recursos físicos para el desarrollo económico. Washington, D.C.
- REPETTO, R. 1988. Reforma en política económica para la conservación de los recursos naturales. World Bank, Departamento del Medio Ambiente. Documento de Trabajo no. 4. (Borrador).
- \_\_\_\_\_. 1989. Economic incentives for sustainable production. In *Environmental management and economic development*. World Bank.
- SCODARI, P.F. 1990. Wetlands protection: The role of economics. ELI.
- USAID (AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL DEL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS). 1992. A policy taxonomy and analysis of policies affecting natural resources and the environment. ROCAP/RENARM.
- VALENCIA, C. 1993. Sustainable agriculture policies and institutions. Washington, D.C. IDB/Project Analysis Department.
- WINPENNY, J.T. 1992. The economic valuation of tropical forests: Its scope and limits. In *Wise management of tropical forest*. F.R. Miller, K.L. Adam (Eds.). University of Oxford, Oxford Forestry Institute, Department of Plant Sciences. p. 125-138.
- Presentado en: Oxford Conference on Tropical Forests. Proceedings.
- WORLD BANK. 1989. Renewable resource management in agriculture. A WB Operations Evaluation Study.
- \_\_\_\_\_. 1992. Brasil. An analysis of environmental problems in the Amazon. Report no. 9104-BR.
- \_\_\_\_\_. 1993. Jamaica. Economic issues for environmental management. Jamaica. Report no. 11239-JM.

**WRI (INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIALES); IUCN (UNION MUNDIAL PARA LA NATURALEZA); PNUMA (PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE). 1992. Estrategia global para la biodiversidad: Guía para quienes toman decisiones.**

**WWF (WORLD WILDLIFE FUND); THE CONSERVATION FOUNDATION. 1990. Propuesta de reestructuración del Instituto Nicaraguense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA). Managua. v.1.**

#### **Literatura consultada**

**ARNOLD, J.E.M. 1989. Evaluation of watershed protection: Problems and solutions in the description, assessment and valuation of forestry benefits.**

**Presentado en: Commonwealth Forestry Conference (13.).**

**IDB (INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK). 1991a. Application of environmental procedures in the energy sector. Washington, D.C.**

**\_\_\_\_\_. 1991b. Application of environmental procedures in the mining sector. Washington, D.C., Guidelines. (Draft).**

**WISE MANAGEMENT of tropical forests. 1992. F.R. Miller, K.L. Adam (Ed.). In Oxford Conference on Tropical Forests (1992). Proceedings. Oxford Forestry Institute, Department of Plant Science, University of Oxford.**

**WORLD BANK. 1989. Philippines. Environmental natural resource management study. Washington, D.C.**

**\_\_\_\_\_. 1990. Indonesia. Sustainable development of forests, land, and water. Washington, D.C.**

**\_\_\_\_\_. 1992. Natural and environmental information for decision making. H.M. Hassan, C. Hutchinson (Ed.).**

**\_\_\_\_\_. 1993. Paraguay. Agricultural sector review. Agriculture Operations Division, Country Department IV. Report no. 12123-PA. (Draft).**

**WRI (WORLD RESOURCES INSTITUTE); INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL AND DEVELOPMENT. 1986. World resources 1986. Nueva York, Basic Books.**



**APENDICE I**  
**ASPECTOS METODOLOGICOS PARA**  
**ESTIMAR EL VALOR ECONOMICO TOTAL**



## ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA ESTIMAR EL VALOR ECONOMICO TOTAL

En economía ambiental, el valor económico total corresponde a la suma de al menos cuatro tipos de valores: valor de uso real o directo, valor de uso indirecto, valor de opción, y valor de existencia. Estos últimos son mencionados también como valor intrínseco o de no uso.

El valor de uso directo o real comprende todos aquellos beneficios que obtienen los consumidores que hacen un uso real del medio. En el caso del bosque, por ejemplo, incluye los valores de productos forestales madereros y no madereros, recreación y turismo, madera, chicle, especies, hongos y aves.

Los valores de uso indirecto, también llamados valores funcionales, se refieren a la valoración de las funciones que desempeñan los recursos naturales. Por ejemplo, en el caso de los bosques serían, entre otras, la protección del suelo, la regulación de las cuencas y la captura de carbono.

El valor de opción corresponde a la cantidad que los usuarios potenciales del ambiente estarían dispuestos a pagar por conservar los recursos para un uso futuro. Corresponde a la diferencia entre el valor que esos individuos obtienen del uso actual de un recurso y la cantidad que están deseando pagar por el derecho a usarlo en el futuro. Un ejemplo es el valor de opción por productos farmacéuticos que serían utilizados eventualmente en el futuro. "En esencia, es la prima por riesgo que los individuos estarían deseando pagar para preservar la opción de usar el recurso en el futuro en el caso de incertidumbre en cuanto a oferta y demanda futuras"<sup>1</sup>.

El valor de existencia se ha descrito como aquel que un individuo puede darle a un recurso por el hecho de hacer disponible el activo para otra persona, ya sea que viva en el presente o en el futuro. En otras palabras, es la cantidad que la generación presente estaría deseando pagar para preservar un recurso natural aunque ella no planee usar sus servicios. Es el caso, por ejemplo, de la existencia de las ballenas azules: los individuos pueden desear pagar para asegurar que ellas continúen existiendo, aunque no esperen ver alguna. "La existencia de grupos ambientales y de conservación sugiere que al menos en un nivel agregado, la sociedad está deseando pagar por preservar recursos únicos e irremplazables"<sup>2</sup>.

---

1 Scodari 1990: 43.

2 Scodari, loc. cit.

Normalmente se utilizan los siguientes métodos para el cálculo de los valores mencionados<sup>3</sup>:

- Método del efecto sobre la producción.
- Costo de reemplazo.
- Método del capital humano.
- Métodos hedónicos.
- Método del costo del viaje.
- Método de la valuación contingente.

El método del efecto sobre la producción (ESP) se basa en el principio de que "una actividad puede afectar la producción, los costos y por ende la rentabilidad de los productores, por los efectos sobre su medio, y el bienestar de los consumidores, por los cambios en la oferta y precio de lo que ellos consumen, alterando así el excedente del consumidor<sup>4</sup>". No significa que estos efectos sean necesariamente negativos para los productores. Determinando entonces los efectos físicos que tiene una determinada actividad sobre el medio y luego valorándola monetariamente a través de los precios de mercado es posible estimar el valor de ciertos recursos (ver Apéndice 2).

El método del costo de reemplazo se basa en el principio que supone que la gente infiere el valor de la preservación de un recurso a través de lo que está dispuesto a gastar para prevenir su degradación o para lograr su restauración una vez que ha sido dañado. Mediante observación directa, estimaciones objetivas de profesionales o encuestas, es posible obtener la información necesaria para el uso de este método.

El método del capital humano se relaciona con la pérdida que sufren los individuos como resultado de factores ambientales, más el costo del tratamiento médico para sanarlo. En términos resumidos, la técnica empleada consiste en lo siguiente: se identifica el rasgo en el ambiente que podría causar una enfermedad, se estima la cantidad de gente que estaría sujeta al riesgo, se calcula la eventual pérdida en tiempo productivo y los recursos requeridos para su cura, y se valoran económicamente ambos.

Los llamados métodos hedónicos utilizan, en ausencia de un mercado directo y de un precio para la calidad ambiental, los precios de bienes sustitutos. La observación de diferencias sistemáticas en los valores de propiedad entre distintas ubicaciones permite aislar el efecto de la calidad ambiental.

---

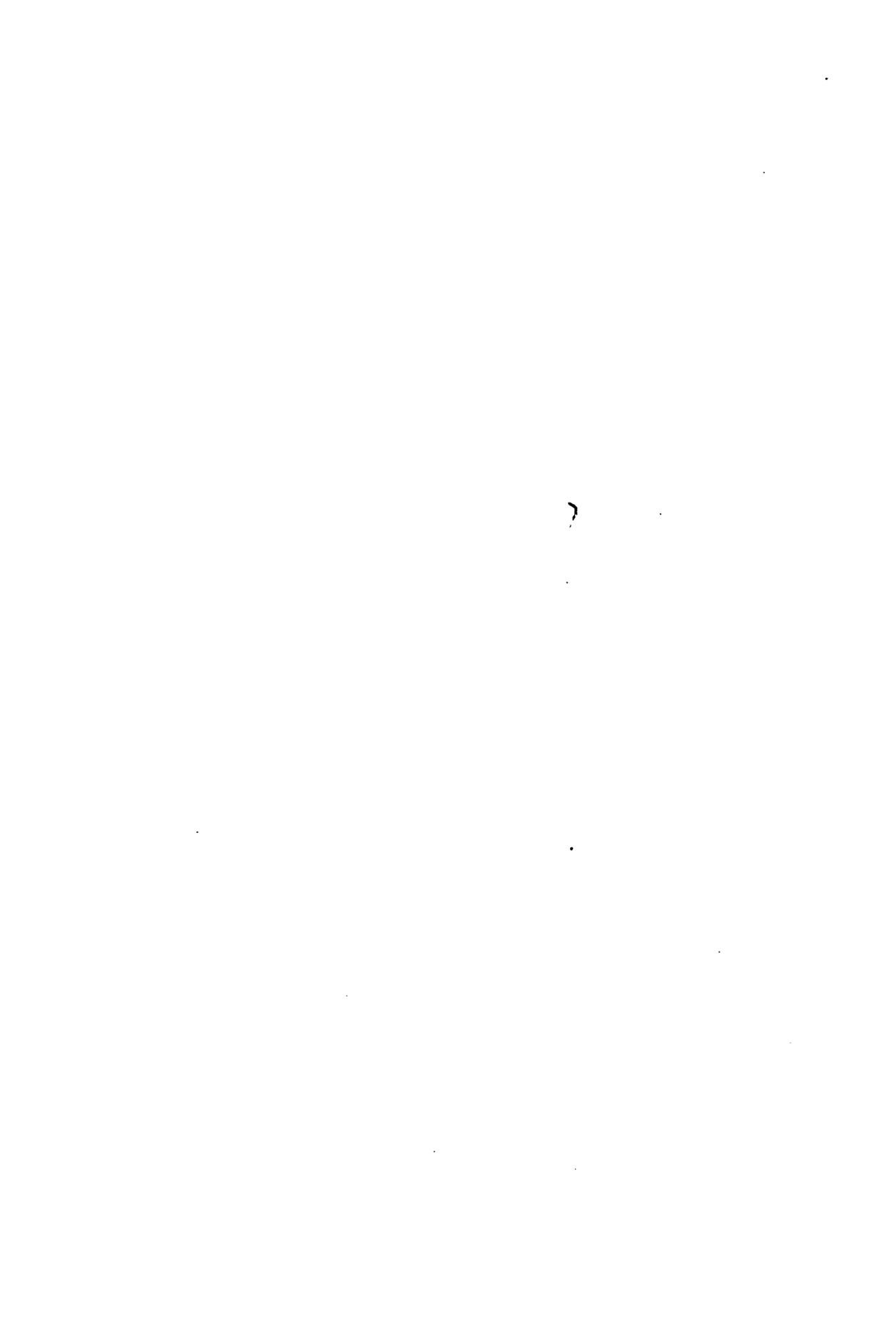
<sup>3</sup> Detalles sobre estos métodos pueden encontrarse en Winpenny 1991. En las páginas 42-72 se explican los métodos en general y en las páginas 73-132 se dan ejemplos concretos de valuación económica para diferentes recursos. Una buena descripción de los métodos se encuentra igualmente en Scodari 1990: (p.32-44), con especial referencia a las tierras bajas.

<sup>4</sup> Winpenny 1991: 45.

El método del costo del viaje ha sido ampliamente utilizado para estimar el valor de la recreación en parques nacionales, así como la calidad del agua y de sitios de vida silvestre. Se basa en el excedente del consumidor. El valor que la gente asigna a una determinada ubicación ambiental se infiere del tiempo y el costo que está dispuesta a incurrir para alcanzar tal localidad.

Finalmente, el método de valuación contingente se beneficia de encuestas directas a la gente para conocer cuánto estaría dispuesta a pagar por un beneficio ambiental o cuánto estaría dispuesta a aceptar como compensación por pérdidas de cierta calidad ambiental.

Con el propósito de facilitar la comprensión de los conceptos anteriores se presenta en el Apéndice 2 un ejemplo de la estimación del valor económico para el caso del recurso bosques y su papel en la captura de carbono.



**APENDICE 2**

**VALOR ECONOMICO DE LA CAPTURA DEL CARBONO ATMOSFERICO**



## VALOR ECONOMICO DE LA CAPTURA DEL CARBONO ATMOSFERICO

La función que desempeñan los bosques en la fijación o captura del CO<sub>2</sub> atmosférico, es un tema de interés creciente en la literatura que trata sobre los problemas ambientales. El valor funcional de grandes superficies de bosques naturales está representado por su capacidad de evitar la emisión de CO<sub>2</sub> resultante de su quema. Se estima que de los 7 100 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas anualmente a la atmósfera, aproximadamente 5 500 millones provienen de la combustión de combustibles fósiles y 1 600 de la quema de bosques<sup>1</sup>. El Cuadro 1 presenta las estimaciones hechas por IPCC en relación con el flujo del carbono global. Aproximadamente de 40 a 50% de las emisiones permanecen en la atmósfera<sup>2</sup>.

**Cuadro 1: Flujo de carbono global (década de los ochentas)**

	1000 millones tC <sup>3</sup>
Emisiones de combustibles fósiles	5.4 +/- 0.5
Emisiones por deforestación y uso de la tierra	1.6 +/- 1.0
Acumulación en la atmósfera	3.4 +/- 0.2
Captado por los océanos	2.0 +/- 0.8
<hr/>	
Desequilibrio neto	1.6 +/- 1.4
<hr/>	
Fuente: IPCC 1992; en CSERGE 1993.	

La importancia atribuida al tema del calentamiento global ha hecho que se plantee cada vez con más frecuencia las oportunidades de intercambio entre los países desarrollados y los propietarios de recursos forestales en países en vías de desarrollo. Específicamente, se sugiere que la cubierta forestal sea utilizada para reducir el carbono de la atmósfera o para contrarrestar las emisiones originadas en otros lugares. En este sentido, las personas o instituciones localizadas en zonas afectadas deberían pagar a los propietarios de recursos forestales por mantener su existencia. La creación de mecanismos mediante los cuales estas transferencias se hagan efectivas es un asunto que se está tratando en los foros internacionales.

La operacionalización de estos mecanismos presupone la existencia de evaluaciones físicas respecto al aporte a la reducción de la emisión, evitando quemas indiscriminadas de bosques naturales por cambio de uso, o a la captura de carbono de las actividades que se proponen, una de las cuales es el establecimiento de plantaciones. Las estimaciones de captura y almacenamiento de carbono se hacen mediante el empleo de modelos físicos que incorporen al menos las siguientes

<sup>1</sup> Banco Mundial 1992: 40.

<sup>2</sup> Wuebbles y J. Edmonds (1991) estimaron una cifra de 40% al considerar tendencias de largo plazo.

<sup>3</sup> tC = tonelada de carbono, que equivale a 3.67 ton de CO<sub>2</sub>

variables: mezcla de especies, contenido de materia orgánica de cada una de las especies, distribución de edades de las plantaciones, biomasa bajo la superficie, factores de clima y suelo. Contar con este tipo de datos permitiría evaluar el aporte que las plantaciones o los bosques naturales hacen en términos del daño evitado en cuanto a calentamiento global. La identificación de los beneficios, la comparación de costos entre captura de carbono por parte de las plantaciones y otras formas de capturar o de evitar la emisión, como es el caso de la conservación de bosques, permitirían identificar estrategias óptimas al desarrollar los diagnósticos sectoriales.

En el caso de las plantaciones, su papel en el ciclo global del carbono es actuar como un recipiente, aunque hay discusiones en cuanto a cuál es el tamaño de este pozo o receptáculo. Para estimar el almacenamiento de carbono en las plantaciones, y por tanto su aporte al balance, existen varios métodos, desde la extrapolación de parcelas experimentales a elaboración de modelos a partir de datos de inventario.

Los esfuerzos de investigación en el mundo desarrollado recién se inician con estudios para estimar el efecto sobre los procesos fotosintéticos del enriquecimiento de la atmósfera con CO<sub>2</sub>. El propósito de estos estudios es probar la hipótesis de que una atmósfera futura enriquecida con CO<sub>2</sub> conducirá a mayor producción de madera y, por ende, a mayor capacidad de captura de carbono. Las actuales predicciones estiman que durante los próximos 50 a 75 años los niveles ambientales de CO<sub>2</sub> prácticamente se duplicarán.

Las plantaciones incrementan el contenido de carbono tanto en el suelo como en el vuelo, pero los datos al respecto en general son escasos. El Cuadro 2 presenta algunas estimaciones que dan una idea del rango de almacenamiento de carbono por parte de los bosques templados.

**Cuadro 2. Estimaciones de almacenamiento de carbono para bosques templados.**

	Contenido de carbono en	
	Biomasa total sobre el suelo	Suelo y Biomasa bajo la superficie
	(tC/Ha)	
Coníferas Templadas	168.0	134-231
Latifoliadas Templadas	100.0	111-134
Fuente: Houghton <i>et al</i> 1991		

Si se dispone de informaciones como las presentadas en el Cuadro 3 tanto para las plantaciones como para los bosques naturales, es posible tener una estimación, aunque sea grosera, de la cantidad de carbono capturado por las formaciones forestales en un país. La cifra debe tomarse como un simple referente que se irá

mejorando a medida que las investigaciones aporten nuevos antecedentes. Se ha supuesto para fines de cálculo, la existencia de 1 200 000 hectáreas de *Pinus radiata* de una edad promedio de 18 años y una superficie de 60 000 hectáreas de *Eucalyptus* spp. de 6 años de edad promedio. Para el contenido de carbono neto, habiendo descontado las pérdidas de carbono por explotaciones y quemas, se ha supuesto el valor mínimo del rango presentado en el Cuadro 2.

**Cuadro 3. Carbono capturado por plantaciones en el país. Estimación preliminar.**

Biomasa en:	Descripción	Cantidad capturada millones de tC
Suelos	Acumulación de materia orgánica en:	
	1.200.000 ha de especie YY en suelos degradados	201
	60.000 ha de especie ZZ en suelos degradados	6
Vuelos	1.200.000 ha Especie YY	161
	60.000 Ha Especie ZZ	7
Estimación de la cantidad de carbono capturada		375

Las actividades que reducen la emisión o aumentan la captura de CO<sub>2</sub> tienen un valor para la sociedad igual al daño esperado que se evita. Cuando el objetivo es asignar un valor monetario a los daños que se producirían por efecto del calentamiento global, normalmente el método empleado es relacionar cambios de temperatura con impactos físicos. Por ejemplo, cambios en el clima provocan aumentos en el nivel del mar, los que a su vez causan daños a los sectores agrícolas y pesqueros. Estos daños son los que se extrapolan a nivel global. Si se cuenta con modelos evaluadores del daño por efectos del cambio climático, y con funciones de mitigación del daño para diferentes escenarios, es posible evaluar el aporte de la actividad de interés. Obviamente todavía queda mucho por hacer para refinar los métodos. Entre los trabajos pioneros en este campo están los de Nordhaus (1991 y 1992). En un estudio realizado en 1991, este investigador estimó que el valor de la captura de una tonelada de carbón correspondía a poco más de US\$ 7<sup>4</sup>. Proyectos financiados en Ecuador por el Global Environmental Fund estiman ese valor en poco más de US\$ 5 por tonelada de carbón que no se libera, en tanto que otras estimaciones llegan a valores mucho mayores. El Cuadro 4 presenta las estimaciones de los costos sociales del CO<sub>2</sub> para diferentes décadas, según los principales estudios sobre la estimación del valor económico de la captura de carbono.

<sup>4</sup>

Esta estimación fue calculada con base en las pérdidas económicas asociadas con una tonelada marginal de carbón si el stock de carbón en la atmósfera se duplica.

**Cuadro 4: Estimaciones de los Costos Sociales del CO<sub>2</sub>. (US\$/tc)**

Fuente	Década			
	1991/ 2000	2001/ 2010	2011/ 2020	2021/ 2030
Nordhaus (1991)			7.3	
Ayres & Walter (1991)			30-35	
Nordhaus (1992)	5.3	6.8	8.6	10.0
Fankhauser (1993)	20.4	22.9	25.4	27.8
Fuente: CSERGE 1993.				

Al utilizar como valor del costo social alguna de las estimativas presentadas en el cuadro anterior y suponer las cantidades capturadas de carbono como las que aparecen en el Cuadro 3, es posible estimar el valor económico bruto que representan los recursos forestales a la captura de carbono de la atmósfera. Considerando un determinado horizonte de tiempo una cierta tasa de descuento, y deduciendo el vector completo de costos (como plantación, emisiones por prácticas silviculturales, etc.), es posible estimar el valor económico neto de las plantaciones por concepto de captura de carbono. Estas cifras podrían ser utilizadas como elemento de negociación entre países desarrollados y países propietarios de recursos forestales, cuando se empiecen a cumplir los acuerdos de varios foros.

En la literatura reciente, cada vez se mencionan con mayor frecuencia los mecanismos de captura de los beneficios de la conservación y siembra de bosques. Cada vez son más los proyectos de plantaciones en países en desarrollo, tendientes a capturar carbono con el fin de compensar emisiones de plantas energéticas en países desarrollados. Es probable que en el futuro muchas compañías privadas de los países industriales asignen mayores cantidades de recursos financieros a este propósito. El establecimiento de impuestos a la emisión de carbón, como el que ya existe en el Reino Unido, permite a las compañías deducir tributos mediante el financiamiento de proyectos que reducen las emisiones netas. En términos de aporte global, reducir las emisiones por quema indiscriminada de bosques, especialmente en los trópicos, mediante la cooperación entre países desarrollados y aquellos en vía de desarrollo, podría ser una actividad importante en el futuro.

**APENDICE 3**  
**METODOLOGIA PARA CALCULAR EL VALOR DEL BOSQUE NATURAL<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> El contenido de este apéndice es un extracto del estudio "La depredación de los recursos naturales en Costa Rica y su relación con el sistema de cuentas nacionales" publicado por el Centro Científico Tropical y World Resources Institute, 1992.



## METODOLOGIA PARA CALCULAR EL VALOR DEL BOSQUE NATURAL

### Teoría de la Valorización del Recurso Boscoso

El concepto de renta económica es central en la valoración de recursos naturales. La renta económica es el retorno a cualquier insumo de producción sobre la cantidad mínima requerida para mantenerlo en el uso actual (Repetto *et al.*, 1989: 19). La renta forestal es la diferencia entre los ingresos por venta y los costos de manejo y explotación del bosque suponiendo que el propietario continúa dando un uso forestal a su suelo. En general, las rentas generadas del recurso natural dependen de su escasez, de la demanda para sus productos y de los costos de operación y costos fijos.

Hay al menos tres opciones relevantes para la valoración de la pérdida del recurso forestal: el valor de la madera en pie, el valor del sistema para producir madera en forma sostenible y el valor de reemplazo o costo de reposición del bosque.

#### a. Valor de la madera en pie o tronconaje (*stumpage value*)

La madera en pie es una materia prima potencial. Si tiene valor es porque puede transformarse en productos terminados o semiterminados que se vende con utilidades. El valor en pie o tronconaje de un árbol (VMP) es entonces el valor remanente de la madera en pie después de descontar, del precio final, los costos de aserrío, del transporte desde el bosque al aserradero y de la tumba y extracción del bosque, incluyendo un margen aceptable para utilidades de cada uno de los procesos intermedios. La expresión de VMP sería:

$$\text{VMP} = \text{PMA} - (1 + i) \times (\text{CAP} + \text{CT} + \text{CA}) \quad (1)$$

en donde: PMA = precio de la madera en el mercado  
 i = margen de utilidad en las etapas del proceso productivo  
 CAP = costo de aprovechamiento  
 CT = costo de transporte y  
 CA = costo de aserrío

Todos los valores se expresan por metro cúbico de equivalentes en madera redonda (EMR). Como ejemplo del uso de esta ecuación, se considera el caso de un árbol de 10 m<sup>3</sup> que produce 5 m<sup>3</sup> de madera aserrada con un precio de ¢ 100/m<sup>3</sup>, y que los costos totales de convertir la tuca en pie a láminas, son de ¢ 400, incluido el costo del capital. Entonces el VMP de este árbol es (5 x ¢ 100) - ¢ 400, ó ¢ 100.

La depreciación que se debe a la pérdida de un recurso natural es equivalente al cambio en el valor presente de todos los beneficios que rinde el recurso o, en otras palabras, al precio máximo que se hubiera pagado por el recurso en condiciones de un mercado perfecto. En el caso del bosque, considerado en términos de su cantidad de madera, el VMP se aproxima a la depreciación real.

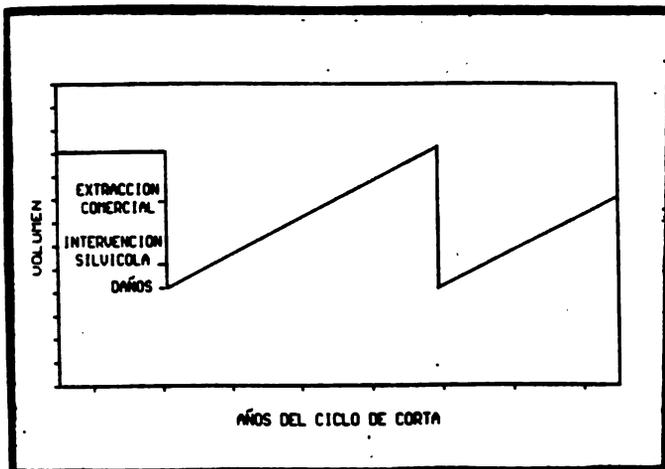
### b. Valor del sistema sostenible para producir madera

Un bosque natural es capaz de producir indefinidamente rentas por la venta de productos forestales. Bajo un sistema de manejo así, el bosque no se agota con la intervención, sino que se le aprovecha el crecimiento anual. La tasa y calidad del crecimiento varía sólo si se corta selectivamente (creando bosques residuales) o si se maneja aumentando el crecimiento.

El bosque tropical es en general irregular con individuos de todos los tamaños y edades. La cosecha, que se concentra en los individuos maduros, deja espacio para el crecimiento de las especies que aún no han llegado a la madurez.

La forma correcta de intervenir un bosque irregular es cortar los individuos maduros con base en cierto diámetro y dejar el resto del bosque como capital de crecimiento.

Figura 1: Volumen de bosque bajo manejo sostenible



El capital de crecimiento aumenta su volumen a una tasa anual (incremento medio anual, iv. ), que depende del tipo de bosque y del sitio. El manejo de este bosque consiste, en general, en reducir la competencia de otros árboles con los individuos de especies más cotizadas en el mercado, así como en liberar a éstos de lianas y epífitas que puedan entorpecer su crecimiento.

En la Figura 1 se muestra, en forma esquemática, el manejo de un bosque natural. Partiendo del bosque no intervenido, se cortarían todos los individuos mayores de 50 cm. de diámetro en el año de la corta, se extraerían aquellos con valor comercial y se llevarían a cabo intervenciones silvícolas para liberar el crecimiento del bosque residual. Además, se causaría un cierto porcentaje de daños al bosque

residual. El bosque residual, ya abierto, crece durante un período o ciclo de corta (cc) que equivale al cociente del volumen extraído y dañado y del crecimiento medio anual. Durante el ciclo el bosque recupera su volumen original y puede luego volver a cortarse. Este patrón se puede repetir en forma indefinida.

Cosechando sólo el crecimiento, se hace equivalente al consumo de la renta generado por el capital. Esta renta es igual al valor de la madera en pie de la madera cortada y el valor del capital es por lo tanto, el valor presente del flujo infinito de estos ingresos. Entonces, la determinación del valor del activo boscoso requiere el establecimiento del flujo de costos y beneficios que representa manejar el bosque en forma indefinida.

El valor del capital representado por un bosque irregular, manejado en forma sostenible, se puede determinar matemáticamente como una extensión de la fórmula de Faustmann, sobre el Valor Potencial del Suelo (Gregory 1972):

$$V = VoIC \times VMP_1 + \frac{IMA \times cc \times VMP_2 - \sum C_j (1+i)^{(cc-j)}}{(1+i)^{(cc-1)}} \quad (2)$$

En donde: **VoIC** es el volumen de corta en el año 1 de la primera intervención.

**VMP** es el valor de la madera en pie (1) en el año de la corta de cada ciclo t, considerando las especies que ese año tienen valor de mercado.

**Nota:** Por conveniencia se supone que VMP se mantiene constante en términos reales del segundo ciclo en adelante.

**IMA** es el crecimiento medio anual/Ha/año bajo manejo intensivo.

**cc** es el ciclo de corta en años.

**i** es la tasa de interés.

**C<sub>j</sub>** son los costos de manejo forestal del año j.

La fórmula supone que el ciclo empieza con una cosecha de madera y luego ésta se repite indefinidamente al cumplirse el tiempo de cada ciclo de corta. De esta manera, representa el valor potencial del bosque natural en términos de su capacidad de producir madera.

Como se puede ver, este criterio es el valor completo del bosque como productor de madera y, por lo tanto, es válido como valor unitario de la depreciación del bosque debida a la deforestación. Cuando en lugar de manejarlo, se deforesta un área de bosque, los activos forestales nacionales disminuyen no sólo en términos de

la madera comercial existente (el valor de la madera en pie), sino también en cuanto a la pérdida de oportunidades al no ser considerado el valor de la madera futura. En el caso de bosques secundarios, se puede aplicar el mismo criterio, sólo que en los costos iniciales se debe incluir también el costo de establecimiento.

**c. Costo de reposición**

Al tratar de valorar la destrucción de un bosque, otro criterio es suponer que éste vale al menos lo que cuesta reponerlo. En este sentido se supone que al destruir una hectárea de bosque natural, el daño equivale por lo menos al costo de replantar la superficie destruida, para recuperarlo o reemplazarlo por otro bosque capaz de producir una renta similar.

En su aplicación, el criterio del costo de reposición, tiende a subvalorar al bosque, pues se basa sólo en los costos, no en los rendimientos esperados y es necesario igualar una pérdida actual con cosechas de años venideros. En el caso de bosques primarios y secundarios, en que no hay una inversión fuerte en manejo forestal, el costo de reposición podría parecer muy bajo, pero la información sobre rendimientos es escasa y los costos de protección y demora para poder cosechar pueden resultar importantes. Por lo tanto, no se usó este criterio en los cálculos económicos de la depreciación del recurso.

**APENDICE 4**  
**DIRECTRICES PARA LA UTILIZACION DE INCENTIVOS PARA**  
**CONSERVAR LA DIVERSIDAD BIOLOGICA**



## **DIRECTRICES PARA EL USO DE INCENTIVOS EN LA CONSERVACION DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA**

### **Directrices para los planificadores del gobierno central**

- \* Realizar un diagnóstico inicial de los recursos biológicos disponibles.
- \* Estimar la contribución de los recursos biológicos a la economía nacional.
- \* Formular políticas nacionales para el manejo de los recursos biológicos.
- \* Eliminar o reducir el número de incentivos adversos.
- \* Establecer una estructura de responsabilidades con respecto a los recursos biológicos en la región.

### **Directrices para organismos responsables por el manejo de los recursos**

- \* Desarrollar la capacidad institucional requerida para implementar incentivos económicos dirigidos a conservar la diversidad biológica.
- \* Asegurar la participación de la comunidad en el diseño del paquete de incentivos.
- \* Diseñar paquetes de incentivos realistas y dar seguimiento a su aplicación, con el fin de asegurar que se realicen los ajustes necesarios.
- \* Incorporar incentivos económicos al proceso de planificación del organismo.
- \* Desarrollar mecanismos novedosos de financiamiento u otros instrumentos que motiven al público a apoyar la conservación de los recursos biológicos.
- \* Asegurarse de que los incentivos se perciban como tales.

**Directrices para el diseño y ejecución de proyectos de desarrollo**

- \* Diseñar los incentivos en forma de paquete.
- \* Determinar la capacidad de la comunidad local para beneficiarse de los incentivos.
- \* Asegurarse de que los proyectos que incorporan incentivos cuenten con los elementos necesarios para lograr su respectivo éxito.

**Fuente:** McNeely, J. A. 1988.

## **BIBLIOGRAFIA DE LOS APENDICES**



## BIBLIOGRAFIA DE LOS APENDICES

- AYRES, R.U.; WALTER, J. 1991. The greenhouse effect: Damages costs and abatement. *Environmental and Resource Economics* 1:237-270.
- BANCO MUNDIAL. 1992. El sector forestal. Documento de Política del Banco Mundial.
- BARNETT, A. 1992. Desert of trees: The environmental and social impacts of large-scale tropical reforestation in response to global climate change. Londres, Friends of the Earth. 62 p.
- BAZZAZ, F.A.; BAJER, E.D. 1992. Plant life in a CO<sub>2</sub> rich world. *Scientific American* 266:18-24.
- BEKKERING, T.D. 1992. Using tropical forests to fix atmospheric carbon: The potential in theory and practice. *Ambio* 21:414-419.
- BROWN, K. 1992. Carbon sequestration and storage in tropical forests. CSERGE, University of East Anglia, University College London. Global Environmental Change Working Paper no. 92-94.
- \_\_\_\_\_.; ADGER, N. 1993a. Forests as international offsets: Economic and political issues of carbon sequestration. CSERGE. GEC 93-15.
- \_\_\_\_\_.; ADGER, N. 1993b. Estimating national greenhouse gas emissions under the climate change convention. *Global Environmental Change* 3:149-158.
- \_\_\_\_\_.; PEARCE, D.W. 1993. The economic value of non-marketed benefits of tropical forests: Carbon storage. In *The economics of project appraisal and the environment*. J. Weiss (Ed.). Londres, Edward Elgar. (En prensa).
- BROWN, S.; LUGO, A.E.; CHAPMAN, J. 1986. Biomass of tropical tree plantations and its implications for the global carbon budget. *Canadian Journal Forestry Research* 16(2):390-394.
- CENTRO CIENTIFICO TROPICAL; WORLD RESOURCES INSTITUTE. 1992. La depredación de los recursos naturales en Costa Rica y su relación con el sistema de cuentas corrientes.
- CLINE, W.R. 1992. *The economics of global warming*. Washington, D.C., Institute for International Economics.

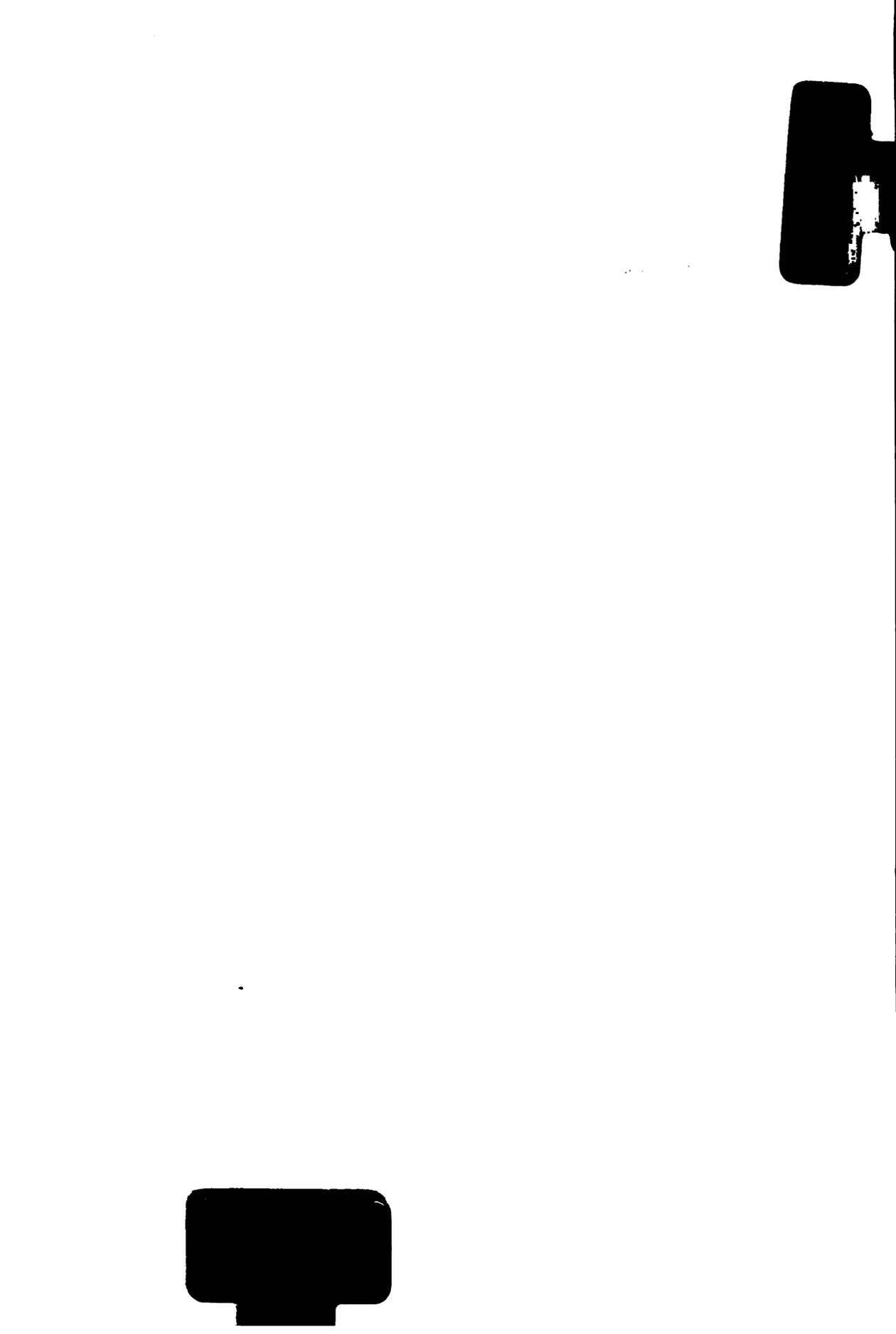
- CONROY, J.P.; MILHAM, P.J.; BEVEGE, D.L.; BARLOW, E.W.R. 1990a. Influence of phosphorus deficiency on the growth response of four families of *Pinus radiata* seedlings to CO<sub>2</sub>-enriched atmospheres. *Forest Ecology and Management* 30:(1-4):175-188.
- \_\_\_\_\_.; MILHAM, P.J.; MAZUR, M.; BARLOW, E.W.R. 1990b. Growth, dry weight partitioning and wood properties of *Pinus radiata* D.Don after 2 years of CO<sub>2</sub> enrichment. *Plant, Cell and Environment* 13:(4):329-337.
- CRUTZEN, P.J.; ANDREAE, M.O. 1990. Biomass burning in the tropics: Impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycles. *Science* 250:1669-1677.
- \_\_\_\_\_. 1991. Methane's sinks and sources. *Nature* 350:380-381.
- CSERGE. 1993. Mexico forestry and conservation sector review. Substudy of economic valuation of forests. (Sin publicar).
- DIXON, R.K.; ANDRASKO, K.J.; SUSSMAN, F.A.; TREXLER, M.C.; VINSON, T.S. 1993a. Forest sector carbon offset projects: Near term opportunities to mitigate greenhouse gas emissions. *Water, Air and Pollution*. (En prensa).
- \_\_\_\_\_.; WINJUM, J.K.; SCHROEDER, P.E. 1993. Conservation and sequestration of carbon: The potential of forest and agroforest management practices. *Global Environmental Change* 3:159-173.
- FANKHAUSER, S. 1993. Evaluating the social costs of greenhouse gas emissions. *Global Environmental Change Working Paper*. CSERGE.
- FAETH, P.; LIVERNASH, R.; CORT, C. 1993. Evaluating the carbon sequestration benefits of sustainable forestry projects in developing countries. Washington, D.C., WRI. (Draft).
- FEARNSIDE, P. 1993. Tropical silvicultural plantations as a means of sequestering atmospheric carbon dioxide. *Forest Ecology and Management*. (Sin publicar).
- FERRAR, P.J.; SLATYER, R.O.; VRANJIC, J.A. 1989. Photosynthetic temperature acclimation in *Eucalyptus* species from diverse habitats, and a comparison with *Nerium Oleander*. *Australian Journal of Plant Physiology* 19:(2):199-217.
- FREEDMAN, B.; METH, F.; HICKMAN, C. 1992. Temperate forests as a carbon storage reservoir for CO<sub>2</sub> emitted by coal-fired generating stations: A case study for New Brunswick, Canada. *Forest Ecology and Management* 55:15-29.

- GRAINGER, A. 1990. Modelling the impact of alternative afforestation strategies to reduce carbon dioxide emissions. In Conference on Tropical Forestry Response Options to Global Climate Change. Proceedings. Washington, D.C., US Environmental Protection Agency, Office of Policy Assessment. p. 95-104.
- HOUGHTON, R.A.; SKOLE, D.L.; LEFKOWITZ, D.S. 1991. Changes in the landscape of Latin America between 1850 and 1985: Net release of CO<sub>2</sub> to the atmosphere. *Forest Ecology and Management* 38:173-199.
- INOUE, M.T.; RIBEIRO, F. DE A. 1988. Photosynthesis and transpiration of clones of *Eucalyptus grandis* and *E. saligna*. IPEF Instituto de Pesquisas e Estudos Florestales no. 40, 15-20
- IPCC (GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE CAMBIOS CLIMATICOS). 1990. Climate change: The IPCC scientific assessment. Report for the World Meteorological Organisation and the UNEP. Cambridge Press.
- \_\_\_\_\_. 1992. Global climate change and the rising challenge of the sea. Report to UNEP. The Netherlands, Ministry of Transport. Response Strategies Working Group.
- KIRSCHBAUM, M.U.F.; TOMPKINS, D. 1990. Photosynthetic responses to phosphorus nutrition in *Eucalyptus grandis* seedlings. *Australian Journal of Plant Physiology* 17:(5):527-535.
- KRUPNICK, A.J. 1993. Benefit transfers and valuation of environmental improvements. *Resources Winter* 1993(110):1-7.
- KUPPERS, M.; WHEELER, A.M.; KUPPERS, B.I.L.; KIRSCHBAUM, M.U.F.; FARQUHAR, G.D. 1986. Carbon fixation in eucalypts in the field. Analysis of diurnal variations in photosynthetic capacity. *Oecologia* 70:(2):273-282.
- MARLAND, G. 1988. The prospect for solving the CO<sub>2</sub> problem through global reforestation. Washington, D.C., Department of Energy, US Government Printing Office. Office of Energy Research Report DOE/NBB-0082, TR039, 1.
- MASSERA, O.; ORDOÑEZ, M.; DIRZO, R. 1992. Carbon emissions and sequestration in forests. Cases studies from seven developing countries. California, Climate Change Division, EPA, Energy and Environment Division, Lawrence Berkeley Laboratory. (Draft).
- McNEELY, J.A. 1988. Economics and biological diversity: Developing and using economic incentives to conserve biological resources.

- MEYER, C.P.; CANNY, M.J. 1975. CO<sub>2</sub> storage in eucalyptus oil glands: A hypothesis disproved. *Australian Journal of Plant Physiology* 2(4):647-658.
- MOULTON, R.J.; RICHARDS, K.R. 1990. Costs of sequestering carbon through tree planting and forest management in the US. Washington, D.C., USDA, Forest Service. General Technical Report WO-58. 51 p.
- MYERS, N. 1989. Deforestation rates in tropical forest and their climatic implications. Londres, Friends of the Earth.
- NORDHAUS, W.D. 1991. To slow or not to slow: The economics of the greenhouse effect. *Economic Journal* 101:920-937.
- \_\_\_\_\_. 1992. An optimal transition path for controlling greenhouse gases. *Science* 258:1315-1319.
- O'CONNELL, A.M. 1990. Microbial decomposition (respiration) of litter in eucalypt forests of south-western Australia: An empirical model based on laboratory incubation. *Soil, Biology and Biochemistry* 22:(2)153-160.
- PEARCE, D.W.; BANN, C. 1993. North-south transfers and the capture of global environmental value. CSERGE. GEC Working Paper. (En prensa).
- SCODARI, P.F. 1990. Wetlands protection: The role of economics. ELI.
- SHUGART, H.H.; ANTONOVSKY, M.Y.; JARVIS, P.G.; SANFORD, A.P. 1986. CO<sub>2</sub>, climatic change and forest ecosystem. In *The greenhouse effect, climatic change and ecosystems*. B. Bolin, B.R. Doos, J. Jager, R.A. Warrick (Eds.). *Scope* 29:475-521.
- SWISHER, J.N. 1991. Cost and performance of CO<sub>2</sub> storage in forestry projects. *Biomass and Bioenergy* 1:317-328.
- TANS, P.; FUNG, I.Y.; TAKAHASHI, T. 1990. Observational constraints on the global atmospheric CO<sub>2</sub> budget. *Science* 247:1431-1438.
- TREXLER, M.A.; FAETH, P.E.; KRAMER, J.M. 1989. Forestry as a response to global warming: An analysis of the Guatemala agroforestry and carbon sequestration project. Washington, D.C., WRI.
- WINPENNY, J.T. 1992. The economic valuation of tropical forests: Its scope and limits. In *Wise management of tropical forests*. University of Oxford, Oxford Forestry Institute, Department of Plant Sciences. p. 42-138.
- Presentado en: Oxford Conference on Tropical Forests. F.R. Miller, K.L. Adam (Eds.). Proceedings.

WUEBBLES, D.J.; EDMONDS, J. 1991. Primer on greenhouse gases. Lewis Pub., Chelsea MI.





INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
Sede Central / Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica / Tel.: 229-02-22  
Cable: IICASANJOSE / Télex: 2144 IICA CR / FAX (506) 229-47-41, 229-26-59 IICA COSTA RICA