Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.873 (Sem. 54/3)
6 de marzo de 1990

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

Seminario regional sobre "Inventarios y cuentas del patrimonio natural y cultural. Avances y perspectivas en América Latina y el Caribe", organizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), a través de la Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente.

Santiago, Chile, 26 al 28 de marzo de 1990

LAS CUENTAS DEL PATRIMONIO NATURAL EN ARGENTINA

Este documento fue preparado para el proyecto "Inventarios y cuentas del patrimonio natural y cultural", de la Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente, por la consultora señora Cecilia Suárez, quien sintetizó el Programa de Cuentas Patrimoniales llevado a cabo por la Comisión Nacional de Política Ambiental de Argentina con la colaboración técnica de la CEPAL. Las opiniones expresadas en este trabajo, el cual no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de la autora y pueden no coincidir con las de la Organización.

90-3-313

INDICE

Página

Preámbulo v

INTRODUCCION 1

I. LA RECONSTRUCCION DE LOS EVALUADORES DEL DESARROLLO . . 4

II. REQUISITOS PARA DEFINIR LAS CUENTAS DEL PATRIMONIO NATURAL 12
A. DEFINICION DE LOS RECURSOS NATURALES QUE SE INCLUIRAN EN EL CALCULO. 12
B. DEFINICION DE LAS FUNCIONES DE USO FINAL DE LOS RECURSOS Y DE LAS FUNCIONES DENTRO DEL ECOSISTEMA 13
C. DEFINICION DE MANEJO DE LA ECOZONA 14
D. DETERMINACION DE LOS CRITERIOS DE VALORIZACION DEL PATRIMONIO NATURAL 15
E. ESQUEMA CONCEPTUAL PARA LA ESTRUCTURACION DE LAS CUENTAS DE PATRIMONIO NATURAL 17
Cuadro 1: PRINCIPALES RELACIONES ENTRE EXISTENCIAS Y FLUJOS QUE AFECTAN AL PATRIMONIO NATURAL 19

III. DESCRIPCION GEOGRAFICA DE LA ZONA EN ESTUDIO 20
Cuadro 2: CARACTERISTICAS AREA PILOTO 22
A. CARACTERISTICAS DE LA COBERTURA VEGETAL 23
Cuadro 3: CLASES DE OCUPACION DEL SUELO-AREA PILOTO 25
Cuadro 4: BOSQUE DENSO. APTITUD PREDOMINANTE 26

Mapa 1 27
B. CRITERIOS DE SELECCION DE LA ZONA DE ESTUDIO . . . 29
C. CRITERIOS DE SELECCION DEL RECURSO 30

IV. ELABORACION DE LAS CUENTAS DEL PATRIMONIO NATURAL EN LA ZONA PILOTO 32
A. CRITERIOS BASICOS SEGUN LOS CUALES SE CONSIDERARON LOS DISTINTOS FACTORES INTERVINIENTES EN EL ANALISIS: 33
B. DETERMINACION DEL PROCEDIMIENTO PARA LA ESTIMACION DE LA EXISTENCIA INICIAL 35
Cuadro 5 41

1. Gastos de mantenimiento de la función productiva. Zonificación del área 43

Cuadro 6: GASTOS EN MEJORAS FORESTALES . . . 49
Cuadro 7: GASTOS EN MEJORAS FAUNA SILVESTRE . 53
Cuadro 8 54
Cuadro 9: VALOR PATRIMONIAL POR CONCEPTO DE TURISMO Y RECREACION 57

2. Gastos de mantenimiento de la función ecosistémica 58
3. Valor de la existencia inicial 60
Cuadro 10 60

C. EJERCICIOS DE SIMULACION PARA EL ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE MANEJO Y EXPLOTACION 61
Cuadro 11: PRINCIPALES RELACIONES ENTRE EXISTENCIAS Y FLUJOS QUE AFECTAN AL PATRIMONIO NATURAL 68

D. ESTUDIO PROSPECTIVO DE LOS MOVIMIENTOS DEL STOCK PATRIMONIAL 69
Figura 1: Diagrama de flujo para un modelo de crecimiento de un cultivo forestal. Producción de materia seca 75
Figura 2: Modelo general 76
Figura 3: Modelo específico 77
Figura 4: Gráfica comparativa 78

V. ALGUNAS LECCIONES DEL ESTUDIO DE CASO 79

Bibliografía 82

Anexo 1: Indicadores de utilidad de las influencias forestales 91

Anexo 2: Esquema referido a la aplicación de los indicadores de utilidad a diferentes influencias . 99

Preámbulo

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe suscribió un acuerdo con la Comisión Nacional de Política Ambiental de la Presidencia de la Nación de la República Argentina, para contribuir al desarrollo de un programa de cuentas patrimoniales. Dicho acuerdo se inscribió en el ámbito de la cooperación técnica que la CEPAL lleva a cabo en la región.

El grupo de trabajo de la Comisión Nacional de Política Ambiental estuvo integrado por los señores Héctor Sejenovich (Coordinador), Eduardo Lucesole, Osvaldo Corvalán y por la señora Matilde Makón.

Por la CEPAL actuaron como consultores las señoras Inés Gómez y Cecilia Suárez, y los señores Julio Herrera y Carlos Acurso.

INTRODUCCION

Este doumento tiene por objeto revisar los progresos registrados en Argentina en materia de las cuentas del patrimonio natural, así como analizar las posibilidades de insertar éstas en el sistema de planificación nacional.

El tratamiento de esta temática, vinculada a la incorporación de la perspectiva ambiental en el análisis de las relaciones entre el desarrollo económico y la base de recursos naturales, se efectúa a partir de un estudio de caso en el que se plantea un esquema para la consideración de los diferentes elementos que operan en un sistema complejo, la ponderación del papel de los recursos naturales en el mismo y su valoración en términos de la evaluación de las políticas de desarrollo.

La importancia de este enfoque está asociada a la gravedad y recurrencia de los problemas generados en diversas partes del mundo por la insuficiente consideración de la base de recursos naturales en el bienestar y progreso humano, problemas que se reflejan en modalidades de utilización que, afectando sus características cuali-cuantitativas o comprometiendo su existencia futura, pueden traer aparejados diferentes procesos de deterioro ambiental y, por consiguiente, menores niveles de calidad de vida.

Estas circunstancias se ven acentuadas en países que, como Argentina, tienen una economía basada en la movilización de sus recursos naturales.

El tema de la contabilidad de los recursos naturales es asimismo importante por su relación con el instrumental y los criterios con que habitualmente se evalúa el comportamiento global de la economía, habida cuenta de la manifiesta necesidad de que los indicadores que se utilicen para este propósito reflejen de la manera más clara las diferentes implicancias del

desarrollo, y destaquen en su justo valor aquellos aspectos vinculados al bienestar y al mejoramiento de la calidad de vida.

Los actuales marcos conceptuales que orientan la toma de decisiones en materia de recursos naturales no son idóneos para reflejar una cantidad de fenómenos e interrelaciones que tienen influencia decisiva en el bienestar y están implícitos en la relación del hombre con su base de recursos naturales y el ambiente.

Existe la necesidad de hacer explícitas ciertas consideraciones que, por ser insuficientemente utilizadas, limitan la posibilidad de diseñar y ejecutar políticas eficientes con vistas a preservar el patrimonio natural y a su adecuado aprovechamiento.

Entre éstas hay que mencionar el concepto de patrimonio. El Derecho Civil lo define como el conjunto de bienes materiales e inmateriales de una persona que son susceptibles de adjudicárseles un valor en dinero. Esta relación de las personas con las cosas podría ser extensiva a las de la sociedad con su base natural, a la que está íntimamente asociada. Al igual que en el primer caso, estas relaciones también plantean aspectos de interés social, económico y jurídico. La sociedad, para alcanzar sus objetivos, necesita contar con un patrimonio, disponer de cosas que le permitan atender el cumplimiento de sus funciones principales.

Es preciso intentar una identificación de este fondo patrimonial, una caracterización de las interacciones que plantea con el desarrollo social y una aproximación en términos de valores de significado real. Esto hará factible evaluar el aporte del patrimonio natural al bienestar, sobre la base de criterios homogéneos y realizar el seguimiento de las políticas que inciden sobre los mismos.

Es precisamente en este último aspecto donde es necesario encontrar un marco apropiado, dado que los enfoques habituales sirven sólo parcialmente al objetivo de valorización de aquella

contribución y al de la evaluación del impacto del desarrollo sobre el patrimonio natural.

En este trabajo se define la necesidad de evaluar el patrimonio natural en base a la forma y las categorías utilizadas en los esquemas económicos, intentando una consideración más amplia de su valor y la apreciación del efecto que sobre el patrimonio tendrán comportamientos alternativos en términos de un desarrollo integral y sustentable.

En síntesis, las cuentas del patrimonio natural se conciben como un sistema de representación de información valorizable de los recursos naturales, cuyo objetivo central es contribuir a una mejor planificación y evaluación del desarrollo.

I. LA RECONSTRUCCION DE LOS EVALUADORES DEL DESARROLLO

La visión ambiental del desarrollo ha avanzado desde la crítica de los postulados del desarrollo prevaleciente, hasta la revisión de sus metodologías y evaluadores, rescatando aquellos elementos que se consideran útiles para destacar las magnitudes significativas y elaborar nuevos indicadores. Sin embargo, no es suficiente delinear el tipo de desarrollo deseado y elaborar los indicadores apropiados para evaluar su avance. Es necesario considerar simultáneamente, los cambios deseables y posibles, dadas las fuerzas sociales en juego y las estrategias existentes en los diferentes sectores.

Por la forma en que se generaron los indicadores del desarrollo tradicional, se tendió a privilegiar exclusivamente los aspectos económicos. El ejercicio de integración progresiva, proveniente --en especial-- de lo social, resulta de fundamental importancia, pero es insuficiente para reflejar lo ambiental.

La contabilidad nacional incluye todas las actividades de extracción, transformación o venta, independientemente del tipo de producto. Esto lleva a incorporar junto a las actividades de producción de bienes, otras que destruyen la naturaleza o la contaminan. La sumatoria de un conjunto tan heterogéneo no puede sino dar una cifra que cuantifica globalmente las actividades realizadas por la sociedad en un año, pero que no evalúa ni establece la menor relación entre estas actividades y el progreso real de la sociedad.

En las cuentas nacionales se incluyen todas las actividades que tienen un significado económico. Los recursos naturales, como no han sido producidos, no son materia de actividades económicas y, por tanto, no son considerados en las cuentas nacionales. Sin embargo, se registra la compra-venta de

territorios y la "tierra" es de hecho una mercancía aunque no fue producida y difícilmente es reproducible. A la renta normal que genera se le une la renta por localización y especulación. Es, además, una mercancía muy especial a la cual el mercado destaca como medio de atesoramiento, cambio y especulación.

Esta incongruencia se expresa en la metodología de Naciones Unidas para la confección de las cuentas nacionales. En primer lugar, afirma la necesidad de no incluir en éstas el patrimonio natural por las siguientes razones: "La formación bruta de capital no llega a medir la totalidad del aumento bruto de los activos físicos que han tenido lugar durante un período contable", y especifica: "Los activos físico no reproductibles tales como terrenos y yacimientos mineros y el crecimiento natural de los árboles plantados o de las cosechas no recogidas, no se incluyen en la formación bruta de capital, debido a que estos activos no están abarcados en la oferta de mercancías". Efectivamente, a la limitación conceptual --en este caso-- se le une una limitación temporal. En segundo término, algunos de ellos, como las plantaciones y las cosechas no realizadas, se han producido generando gastos de operación. Aun así, se mantiene inalterable el criterio de no inclusión, debido a que la oferta no se ha integrado en el mercado. Respetando los principios de la partida doble, se necesita contabilizar los gastos mencionados e incluir como contrapartida un incremento al capital físico por este mismo monto. Sin embargo, se considera que los gastos efectuados para mejorar las tierras y desarrollar o extender las explotaciones mineras, las zonas madereras y las plantaciones, son parte de la formación bruta de capital fijo". Es decir, no se incluyen pero participan en la proporción de los gastos.

Finalmente, señala: "De todas formas, las compras y ventas de tierras y terrenos, yacimientos mineros, zonas madereras, etc. figuran en las cuentas de financiación de capital del sistema y el valor de este patrimonio de activos de capital se registra en los balances".

De lo anterior se desprenden:

i) Los principios contables de la partida doble, no hay deudor sin un acreedor, lo que entra se debita y lo que sale se acredita, limitan la posibilidad de internalizar el patrimonio natural. ¿Quién lo produjo? Si lo acreditamos ¿a quién le debitamos?

ii) La introducción del patrimonio natural en las cuentas nacionales como formación bruta de capital, se supedita a las porciones y segmentos que contablemente puedan registrarse. Por tanto, no se consideran la estructura y funcionamiento de la naturaleza. En términos contables, estos activos fijos no existen para las cuentas nacionales al no haber sido producidos, al menos, en el período contable de referencia. En realidad, sólo se los computa cuando se manifiestan en el mercado.

Si las estadísticas participantes en las cuentas nacionales fueran consideradas con las inmensas limitaciones que sus propios hacedores anuncian, buena parte de esta crítica no tendría razón de ser. Lo lamentable es que ante la falta de otras estadísticas se las reconozca como expresión acabada de los resultados de las actividades humanas, y se las evalúe con estos estrechos criterios.

Ante la evidencia de tal situación, se han realizado análisis que pretenden introducir algunas variantes a los cálculos, o proponen estimaciones complementarias.

El presidente de la Comisión sobre Cuentas Patrimoniales de España, José Manuel Naredo, plantea un adecuado balance sobre el objeto de estudio en las cuentas del patrimonio natural y su relación con el enfoque económico corriente.

A partir de las críticas y del análisis de las proposiciones sobre las estadísticas necesarias para una planificación de los recursos naturales y su relación con las estadísticas económicas usuales, es posible avanzar también en procura de mejores evaluadores.

Este programa, por su parte, propone relacionar esta renovación de estadísticas con los indicadores sociales y, además, con una particular forma de valorización.

Con estas propuestas, no se pretende invalidar el cálculo de las cuentas nacionales ni del producto bruto, sino más bien reubicarlas como lo que son, estructuras y magnitudes que cuantifican, con una metodología determinada, las actividades económicas de la sociedad en un período concreto.

Para construir un evaluador del desarrollo se deberían adicionalmente modificar y reelaborar estos componentes y diseñar otras magnitudes macroeconómicas.

En consecuencia, la estrategia consiste en utilizar los indicadores existentes, asignándoles otro carácter y crear nuevos para que en conjunto evalúen los avances hacia un desarrollo ambientalmente adecuado. Dotar al sistema de evaluación del desarrollo de indicadores que reflejen mejor las diferentes interrelaciones, es un objetivo prioritario.

Una realidad tan compleja como el desarrollo no es posible evaluarla a través de etapas sucesivas y aditivas donde a la dimensión económica se le sume la social, luego la espacial (economía regional), la tecnológica y la ambiental. Aun así, es muy positivo que las dimensiones "olvidadas" del desarrollo se vuelvan visibles. Sin embargo, cabe destacar que el desarrollo económico es único y debe contribuir a lograr el bienestar de la población, o sea, aquel estado que posibilita movilizar todas las potencialidades humanas. Todo lo demás serán medios para ello, no objetivos en sí mismos. Debemos lograr una máxima producción en un ambiente natural y social compatible con el bienestar; una mejor distribución del ingreso, que logre satisfacer las necesidades, y una base natural que permita un aporte continuado para ésta y las futuras generaciones, de los satisfactores necesarios. Esto justamente hace referencia a un uso sostenido y enriquecedor de la oferta natural. Si se establece esta diferenciación entre medios, mayor producción, mejor situación social, manejo racional de recursos naturales; y objetivo,

bienestar de la población, lógicamente se podrían elaborar indicadores que señalen en qué medida se avanzó, y en qué medida ese avance significa un incremento en el objetivo del bienestar.

Idealmente, se podría aspirar a un indicador sintético que cuantifique el avance en el bienestar de la población. Un indicador de tal naturaleza encontraría, sin duda, muchas críticas en vista de la dificultad que existe para utilizar una unidad de medida común y de la heterogeneidad de las variables que componen los medios operantes.

Planteado como objetivo a más largo plazo podría, entre otras cosas, reemplazar al real y casi único evaluador sintético que hoy se aplica en la evaluación de proyectos: la relación costo-beneficio. Reemplazar esta relación por el indicador de bienestar de la población, conduciría a replantear la validez de una serie de actividades e iniciativas.

Naturalmente, si se persigue dicho objetivo sería necesario construir inicialmente una estructura de indicadores parciales y luego uno sintético. Teniendo en cuenta la necesidad de utilizar los indicadores ya existentes desde una visión integral del desarrollo se puede, de todas formas, rescatar su uso mientras se procede a la elaboración estadística mencionada.

En base a esto, se pueden señalar tres subsistemas que, aunque interactuantes, es posible separarlos para facilitar el agrupamiento de las estadísticas ya existentes, las que es factible generar por mejor uso y las estadísticas que deberían elaborarse en el corto plazo para mejorar el análisis integral.

Estos están referidos al ámbito de lo económico, de lo social y de lo natural, modificado y no modificado. Estos tres subsistemas deberían dar cuenta del fenómeno del desarrollo y su interacción, e informar de los avances reales hacia el bienestar de la población. Ante la dificultad de articular un sistema de tal naturaleza a nivel de todo un país es posible, sin embargo, encontrar un campo propicio de aplicación que podría ser el punto de partida para su extrapolación.

El subsistema económico estaría definido por la elaboración de las cuentas nacionales y las diferentes estadísticas que permitan evaluar el producto bruto. Estas deben ser consideradas un instrumento para un desarrollo integral. Entonces, debiera reelaborarse la forma del cómputo de los factores ya referidos como el ingreso, ingreso por habitante, indicadores de satisfacción de necesidades, empleo, niveles de pobreza crítica, gastos de la familia y personales, etc.

En el ámbito de lo social, y complementando los indicadores ya señalados, es indispensable diseñar un indicador universal de calidad de vida. Junto a las cuentas patrimoniales, ésta ha sido una preocupación permanente, aunque sólo en el último tiempo se han realizado algunos avances desde la psicología social y, desde otras ciencias sociales, pero no para elaborar un indicador sintético. Los avances tienden a suministrar una metodología cuya implementación permita, en casos específicos, desarrollar un proceso de interacción protagónica de la población para definir los criterios de la calidad de vida y su relación con las medidas del desarrollo.

En efecto, en este campo la psicología social ha hecho avances importantes que, de ser articulados adecuadamente en la planificación, sería posible arribar --en una paulatina adecuación-- al concepto tan complejo de bienestar de la población.

En el tercer subsistema, referido a la evaluación de la naturaleza y sus diferentes grados de modificación por parte del hombre, se consideran separadamente los recursos naturales de la infraestructura de todo tipo: caminos, puentes, ciudades, maquinarias, etc. Se parte de la base que toda la naturaleza está mediada --es decir, influida-- y en tal sentido es posible detectar una interrelación sociedad-naturaleza desde un enfoque social. Este grado de influencia e intervención presenta distintos niveles que demandan esquemas de análisis más o menos complejos.

La ecología ha aportado una unidad de análisis de la biósfera, el ecosistema, donde se estudia el funcionamiento de determinadas estructuras. Las interrelaciones biofísicas en un ambiente determinado entre productores, consumidores y descomponedores explican los fenómenos fundamentales que operan en la naturaleza.

La sociedad ha intervenido en esta trama, desde el simple estudio que hace de ella hasta su intervención directa en la misma, buscando satisfacer sus necesidades según la racionalidad que la guía.

En función de la intensidad de esta intervención, se hace necesario crear categorías adicionales como agroecosistemas, o sistemas agrosilvopastoriles. A su vez, para la utilización de los recursos de la naturaleza, la sociedad tuvo necesidad de crear una plataforma y una infraestructura, que le sirvió para dotar a ciertas zonas de un hábitat adecuado para la producción y para la vida. De este modo, se conformó la infraestructura, que si bien está emplazada dentro de un sistema natural, tiene una intensa interrelación biofísica con éste.

Se establecen así, especialmente en las ciudades, relaciones diferentes, que caracterizan a un ecosistema no intervenido. De ahí la necesidad de llamarlos tecnosistemas, creados por el hombre con elementos materiales que, como el hombre mismo, están sujetos a leyes naturales dictadas por las peculiaridades de las relaciones sociales, culturales, económicas y antropológicas.

Por todas estas razones parece conveniente unir el tratamiento tanto de los ecosistemas, agroecosistemas y sistemas agrosilvopastoriles, que son los que debieran suministrar los diferentes recursos naturales para el hombre, como de aquellos ecosistemas tecnológicos que conforman una estructura creada por un artificio del hombre para potenciar la producción y el hábitat.

Al primer conjunto se le llama <u>patrimonio natural</u>. Dentro del segundo existen algunas obras que, desde el punto de vista cultural, han sido destacadas por su singular importancia ya que

representan un signo de cultura que trasciende las generaciones. Así nace la existencia de un patrimonio cultural, cuya evaluación es también preocupación de distintos ámbitos, interesados en su conservación para el estudio y consideración de la cultura de los pueblos.

Junto a estas dos categorías, fácilmente identificables, existe otra, difusa, que corresponde a una categoría creada por la economía: la que se refiere al capital.

Se define como capital a los elementos necesarios para que una actividad económica pueda llegar a generar el motivo de su actividad. Esta categoría incluye: las instalaciones, edificios e infraestructura y, respecto a la naturaleza, tiene las inconsistencias referidas en páginas anteriores.

A partir de esta ubicación esquemática se avanzará en los elementos que participan en la elaboración de las cuentas del patrimonio natural.

El tratamiento de los puntos anteriores lleva a la siguiente conclusión: la evaluación del desarrollo sustentable precisa de un sistema de cuentas que esté, al menos, integrado por los siguientes componentes:

i) Cuentas del patrimonio natural, que reflejarán en valores monetarios la existencia patrimonial inicial y sus fluctuaciones dentro de cada período de análisis;

ii) Cuentas de la oferta física de recursos, que resumirán los resultados de la gestión del manejo en la estructura natural;

iii) Cuentas económicas de las actividades generadas por la utilización de los recursos naturales, que alimentarán a las cuentas nacionales; y

iv) Cuentas de los agentes sociales, que incluirán los indicadores sociales correspondientes a las diferentes estrategias productivas.

II. REQUISITOS PARA DEFINIR LAS CUENTAS DEL PATRIMONIO NATURAL

La concepción del desarrollo que se privilegia es aquélla que define a los recursos naturales en función de las necesidades esenciales de la población. A su vez, eleva la calidad de vida de ésta y las futuras generaciones a través de la máxima y armónica utilización de los ecosistemas en el largo plazo. Implica, asimismo, emplear tecnologías adecuadas para estos fines y contar con la participación de la población en las decisiones fundamentales del desarrollo.

Esta definición compromete una evaluación del patrimonio natural: la posibilidad de una utilización integral de la naturaleza de acuerdo a sus máximas potencialidades; la necesidad de que dicho uso sea compatible con el mantenimiento de los mecanismos naturales y el interés en garantizar una oferta ecológica estable.

La aplicación de este principio tiende a superar las actuales tendencias de subutilización, sobreutilización y dilapidación de los recursos naturales.

De tal forma, en el proceso de transformación se deben considerar las distintas formas de utilización de la naturaleza generando, por un lado, los indicadores del proceso de degradación natural existente y, por otro, los indicadores necesarios para una utilización armónica de todos sus elementos.

A. DEFINICION DE LOS RECURSOS NATURALES QUE SE INCLUIRAN EN EL CALCULO.

A partir del concepto de desarrollo enunciado se considera recurso todo elemento natural que pueda, directa o indirectamente, brindar una cualidad utilizable en la satisfacción de las necesidades sociales de la población.

El criterio a aplicar supone la utilización de todos los elementos naturales que tecnológicamente puedan satisfacer necesidades y, además, supone la definición de un manejo que permita mejorar la oferta ecológica, incrementando por ejemplo los crecimientos de las especies vegetales o la reproducción de animales.

Obviamente, el conocimiento que se tiene de la naturaleza también está influido por el interés que ha tenido la sociedad en su utilización. Además del conocimiento proveniente de los sectores sociales que utilizan los ecosistemas, está el que surge del esfuerzo académico de los centros de investigación y del llamado conocimiento popular. Precisamente este bagaje de conocimiento debe estar incluido en el cálculo del potencial.

En tal sentido, se propone la inclusión en el cálculo de:

- Los recursos conocidos en el mercado tecnológicamente
- Los recursos asociados con los principales
- Toda la oferta ecológica.

Para el desarrollo del ejercicio se han tenido en cuenta los siguientes componentes: bosque, fauna, turismo, patrimonio genético, suelo, pastizales. El recurso hídrico participa exclusivamente en relación a las influencias que sobre él mismo ejercen los bosques, sin considerarlo como oferta específica cuantificable.

B. DEFINICION DE LAS FUNCIONES DE USO FINAL DE LOS RECURSOS Y DE LAS FUNCIONES DENTRO DEL ECOSISTEMA

La cualidad de satisfacer directa o indirectamente una necesidad social no es la única forma de apreciar el papel de los elementos naturales. Para que el sistema natural continúe manteniendo una oferta permanente y creciente, deben verificarse sus principales interrelaciones.

La necesidad de evaluar las interacciones se puede graficar apelando a una situación similar, común, en la planificación económica. Los diferentes sectores productivos: industrial, minero, agropecuario, forestal y los diferentes servicios, poseen relaciones de dependencia. Por ejemplo, un crecimiento del sector industrial requerirá insumos agropecuarios en determinada proporción, insumos de otras industrias y también de servicios. La matriz de insumo-producto cuya inversión se llamó matriz de requerimientos directos e indirectos ante incrementos del producto de cada uno de los sectores se refiere, precisamente, a las relaciones intersectoriales.

En el caso de las interacciones en un ecosistema intervenido la base es similar. Sin embargo, es más complicada por los niveles de incertidumbre sobre la dirección e intensidad de los efectos de determinada acción.

Por esta complejidad es muy difícil elaborar una matriz de requerimientos directos e indirectos que contemple todas las interrelaciones posibles. Para superar parcialmente este inconveniente, se adoptaron dos caminos de acercamiento que implican los siguientes supuestos:

i) La utilización de los recursos se verifica a través de un manejo que no implique la reducción del hábitat o atente contra la existencia de otro recurso; y

ii) Se considera sólo el primer nivel de interrelaciones. Por ejemplo, la función de protección del suelo será considerada sólo como una influencia del bosque sobre ese bien.

C. DEFINICION DE MANEJO DE LA ECOZONA

El manejo de la ecozona debe coincidir con los principios de un desarrollo integral y, en tal sentido, estar orientado a aprovechar la máxima posibilidad del sistema natural a través de su transformación sostenida y adecuada.

Los niveles de extracción serán compatibles con el mantenimiento de los procesos regenerativos como todo recurso renovable y procurarán satisfacer objetivos múltiples.

En síntesis, el referido manejo persigue:

i) Garantizar el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y la diversidad de formas de vida;

ii) Desarrollar armónicamente los diferentes componentes del potencial disponible, optimizando mediante el uso integrado objetivos ecológicos, económicos y sociales;

iii) Revalorizar las diferentes ofertas de los recursos, poniendo de relieve oportunidades insuficientemente desarrolladas; y

iv) Promover el mejoramiento cuali-cuantitativo de la oferta de productos, subproductos y de bienes de otro carácter, de manera compatible con su aprovechamiento sostenido.

D. DETERMINACION DE LOS CRITERIOS DE VALORIZACION DEL PATRIMONIO NATURAL

La valorización es quizás uno de los problemas más importantes en la evaluación del patrimonio natural.

En la difusión inicial de la idea del patrimonio natural se analizó la posibilidad de intentar una valorización a través de tres alternativas:

- Valorización según los precios de mercado
- Valorización según los precios sombra
- Valorización en términos energéticos.

En cualquiera de estos casos, es básico el conocimiento de la cuantía, distribución y dinámica de los recursos, siendo necesario contar con los inventarios respectivos y su permanente actualización, que dará una idea del flujo. Conociendo la disponibilidad en términos físicos y los ritmos de crecimiento y "desgaste", el paso siguiente será asignar un precio a los mismos, formalizando un sistema de cuentas que informe sobre el proceso de utilización de tales recursos.

Respecto a la cantidad, es evidente que la cuenta no puede ser estática por tratarse de elementos vivientes interactuantes entre sí y con otros sistemas, además en constante cambio cuali-cuantitativo. Se trata, aludiendo a conceptos contables, de un problema de stock y de flujo analizado en períodos regulares y significativos, en términos de manejo.

Al determinar el flujo se deben considerar las tecnologías de aprovechamiento implícitas en la alternativa de manejo adoptada. Los saldos periódicos resultantes del movimiento de los recursos, reflejarán el ritmo y peso relativo de los crecimientos e importaciones, así como de las extracciones o pérdidas por diferente concepto.

El problema de los precios es, sin embargo, lo más difícil. En el caso de los recursos naturales los precios de mercado son ineficientes señaladores de la asignación de inversiones. Este proceso se manifiesta básicamente por dos razones.

En primer lugar, en el mercado no existen los denominados señaladores de largo plazo. Los productos de los recursos naturales renovables que son extraídos en rotaciones de mediano o largo plazo, poseen precios menores que no compensan la espera en la realización de los productos. En consecuencia, se extrae a un ritmo superior que la capacidad de renovación de los recursos creándose las bases para su degradación. Contribuyen a conformar tal situación la intensa variabilidad de los productos; la perentoriedad de muchas concesiones de explotación de algunos recursos; la situación general de la economía con su alta inestabilidad y grandes índices de inflación, y hasta la propia inestabilidad política.

En segundo lugar, los precios de los recursos renovables no incorporan el costo de su reposición. Esto lleva en la práctica, a estimular la utilización degradante y dilapidatoria.

En conjunto, estos factores son partícipes de una estructura de precios perversa que atenta contra la mantención del patrimonio natural.

E. ESQUEMA CONCEPTUAL PARA LA ESTRUCTURACION DE LAS CUENTAS DE PATRIMONIO NATURAL

Los componentes y criterios utilizados son los siguientes:

i) En estas cuentas hay que incluir todos los elementos y condiciones naturales que puedan satisfacer necesidades humanas;

ii) El cálculo debe tener carácter prospectivo y no estar referido sólo a un año. Requiere de un ajuste teórico anual y práctico decenal, considerando las posibles modificaciones de la demanda, la tecnología y las características propias del ecosistema;

iii) Debe permitir estimar la actual oferta ecosistémica, considerar el potencial y las transformaciones necesarias para llegar a ese nivel;

iv) El cálculo debe expresarse en términos físicos y, además, intentar ser realizado en forma monetaria; y

v) La Cuenta del Patrimonio debe estar relacionada con otras cuentas que estimen la evolución del desarrollo.

La cuenta patrimonial en su aspecto operativo se inicia a partir de la estimación en valores monetarios de las existencias al comienzo del análisis, y continúa con el asiento --dentro de cada período-- de los incrementos y disminuciones ocurridos en virtud de los diferentes factores, también expresados en valores monetarios. Entre los incrementos se contabilizarán los crecimientos y la incorporación de nuevos bienes patrimoniales, reflejados, por ejemplo, en plantaciones o repoblación animal. Entre las disminuciones se deberán computar las extracciones por uso y las mermas ocasionadas por procesos naturales difícilmente controlables por las prácticas de manejo (por ejemplo plagas e incendios).

El saldo al término de cada período expresará los resultados de lo actuado en la base patrimonial. Analizado este proceso a lo largo del tiempo, proveerá los indicadores sobre la

intensidad y direccionalidad de los cambios en el patrimonio, facilitando de esa forma la evaluación de los planes de manejo.

La cuenta que se propone, incluye los rubros que se indican en el cuadro 1. (Véase página siguiente).

Cuadro 1

PRINCIPALES RELACIONES ENTRE EXISTENCIAS Y FLUJOS QUE AFECTAN AL PATRIMONIO NATURAL[a]/

1. Existencias al comienzo del período.

2. Incremento de las reservas.
   - 2.1 Por cambio en la estimación de las reservas.
   - 2.2 Por descubrimiento de nuevas reservas.

3. Disminución de las reservas por cambio en la estimación de las reservas conocidas.

4. Incremento natural bruto.
   - 4.1 Crecimiento natural vegetal.
   - 4.2 Crecimiento natural animal.

5. Disminución natural.
   - 5.1 Por procesos espontáneos normales.
   - 5.2 Por catástrofes naturales.

6. Incremento por mejor aprovechamiento tecnológico.

7. Disminución por uso o explotación.
   - 7.1 Forestal.
   - 7.2 Fauna.
   - 7.3 Agrosistema.

8. Importaciones.
   - 8.1 Reforestación.
   - 8.2 Criaderos.
   - 8.3 Agrosistema.

9. Disminución por otras causas.

10. Existencia al final del período.

Nota: a/ Adaptado de: Comisión Interministerial de Cuentas del Patrimonio Natural. Francia.

III. DESCRIPCION GEOGRAFICA DE LA ZONA EN ESTUDIO

El área de trabajo elegida para el desarrollo del ejercicio de cuentas patrimoniales está ubicada al sudoeste de la Provincia de Río Negro y corresponde a la formación de los bosques Andino-Patagónicos; tiene una superficie total de 125 800 ha, enmarcada entre los paralelos 41° 35' y 42° de longitud sur, y los meridianos 71° 40 de longitud oeste (véase mapa 1). El área integra parcialmente las cuencas de los ríos Foyel, Quemquemtreu y Azul de las que participa en los sectores de alta, media y baja cuenca.

Desde el punto de vista geomorfológico, comprende montañas de más de 2 000 m.s.n.m. hasta las vegas del fondo de valle emplazadas a 300 m.s.n.m., pasando por faldeos de variadas pendientes y exposición, planicies, quebradas y terrazas aluviales.

El clima es templado frío y húmedo, con un régimen de lluvias predominantemente invernal y con acentuado contraste en sentido este-oeste. Asimismo, vinculados a las características geomorfológicas existen en el área suelos montañosos superficiales desarrollados a partir de rocas ácidas, sueltos y de fácil deslizamiento con escasa cobertura vegetal, particularmente monte bajo achaparrado y pastizales ralos.

Asociados a éstos, y en altura, en forma aislada aparecen en superficies planas poco permeables, arcillosas, los conocidos como suelos de Mallín, con juncáceas, ciperáceas y gramíneas tiernas. Los más abundantes e importantes son los suelos formados como consecuencia de la vegetación boscosa densa con sotobosque abundante, sobre las laderas con ubicación sur, constituyendo el área más significativa en cuanto a retención y regulación de las escorrentias. En los piedemontes y valles

intermontanos, así como en las terrazas y planicies existen, a su vez, suelos friables desarrollados a partir de depósitos morénicos cubiertos por rodados y arenas fluvio-glaciares. Por su ubicación se concentra ahí la mayor actividad agropecuaria y son asiento de severos procesos de erosión eólica e hídrica.

El rol de las masas boscosas como protectoras de suelo, de infraestrutura turística y vial, de regulación hidrológica y consecuentemente, de la actividad agrícola del fondo de valle, es de primer orden. La pendiente media de la región es de 29% y si se aplica el índice de degradación específica de FOURNIER según la tabla de TOUC, para región montañosa y clima húmedo, se puede esperar para la región una degradación del orden de 1 480 t/ha/año. Sin embargo, atendiendo a que un 30% de los suelos tienen pendiente superiores al 50% y más del 65% de los suelos tienen pendientes superiores al 30%, queda de manifiesto el rol de las masas boscosas como protectoras del suelo. (Véase cuadro 2).

El Bolsón es la localidad más importante con 8 000 habitantes, ubicada en las cercanías del paralelo 42° y sobre la margen izquierda del río Quemquemtreu.

Cuadro 2

CARACTERISTICAS AREA PILOTO

PRECIPITACION MEDIA	913 mm 50% ocurre en los meses de junio, julio y agosto.
RELIEVE	Quebrado y escarpado, presenta profundos valles recorridos por ríos.
SUELOS	Evolucionan hacia tipo pardo forestal ácido, con horizonte B textura indefinido; horizonte A pardo oscuro, franco arenoso fino pasando en profundidad a franco limoso; de estructura granular débil.
APTITUD FORESTAL	32% no presenta limitaciones para la actividad forestal; 38% requiere importantes medidas de manejo para el aprovechamiento forestal; 30% aptitud forestal de protección exclusiva.
PENDIENTE MEDIA	29.3%
DEGRADACION ESPECIFICA	1 480 t/ha/año, considerando topografía y precipitación.

A. CARACTERISTICAS DE LA COBERTURA VEGETAL

Las variadas condiciones fisiográficas, altitudinales y de exposición determinan ambientes donde el estrato arbóreo constituye el representante más significativo. Se trata de bosques integrados por pocas especies, con predominio de latifoliadas dispuestas en pisos altitudinales de composición bastante regular desde el fondo del valle a 300 m.s.n.m. hasta los 1 900 m.s.n.m., altura en que el bosque se torna achaparrado.

Los tipos forestales más importantes de la región están representados por:

i) Lenga (Nothofagus pumilio) cuyo mayor desarrollo se encuentra entre los 900 y 2 000 m.s.n.m.;
ii) Ciprés de la cordillera (Austrocedrus chilensis) entre los 300 y 1 000 m.s.n.m.;
iii) Nire (Nothofagus antarctica) entre los 300 y 1 000 m.s.n.m.; y
iv) Coihue (Nothofagus dombeyi) entre los 300 y 1 000 m.s.n.m.

Como especies acompañantes más significativas aparecen el radal, retamo y laura. Las especies más valiosas son la lenga, el ciprés y el nire; particularmente las dos primeras.

Analizando la capacidad de producción de las principales especies encontramos que la lenga constituye un bosque denso, siendo sólo un 34% productivo-maderable y virgen, mientras el resto es de altura, con hábito achaparrado e improductivo. Un 66% del ciprés de la cordillera es bosque denso productivo y virgen, el restante está constituido por bosque abierto con árboles de buena forma. El nire actualmente es utilizado con fines dendroenergéticos, siendo improductivo para uso maderal

por estar compuesto mayoritariamente por árboles de mala forma y/o arbustos. (Véanse cuadros 3 y 4).

Resultado de un manejo irracional, estos bosques poseen una estructura muy afectada. La presencia de ganadería de libre pastoreo, la saca selectiva sobre una gran superficie, y los incendios que son cíclicos y de gran envergadura en muchos casos han contribuido a que sean bastante pobres en rendimiento: no más de $3m^3$ por ha/año, en los mejores casos.

Por otra parte, las áreas residuales de mayor valor están en una situación de accesibilidad bastante comprometida, requiriendo una cantidad importante de inversiones y una apertura mayor del mercado para los productos que se puedan obtener, precisamente, para darle valor y tener una relación adecuada respecto de los gastos de aprovechamiento.

Cuadro 3

CLASES DE OCUPACION DEL SUELO-AREA PILOTO (en hectáreas)

1.	VEGETACION ARBOREA	
	a) Bosque denso: Formaciones puras y asociaciones de: *Austrocedrus chilensis*, *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus antarctica*, *Nothofagus pumilio*	
	Especies acompañantes de radal, retamo, laura:	35 000
	b) Bosque abierto: Vegetación arbustiva y arbórea de bajo porte, asociada a gramíneas	67 300
2.	TIERRAS BAJO USO AGROPECUARIO	
	Chacras agrícolas	1 400
3.	PASTIZALES DE ALTURA	2 900
4.	SUELO PARCIALMENTE DESNUDO, en las altas cumbres	19 200
SUPERFICIE TOTAL DEL AREA DE ESTUDIO		125 800

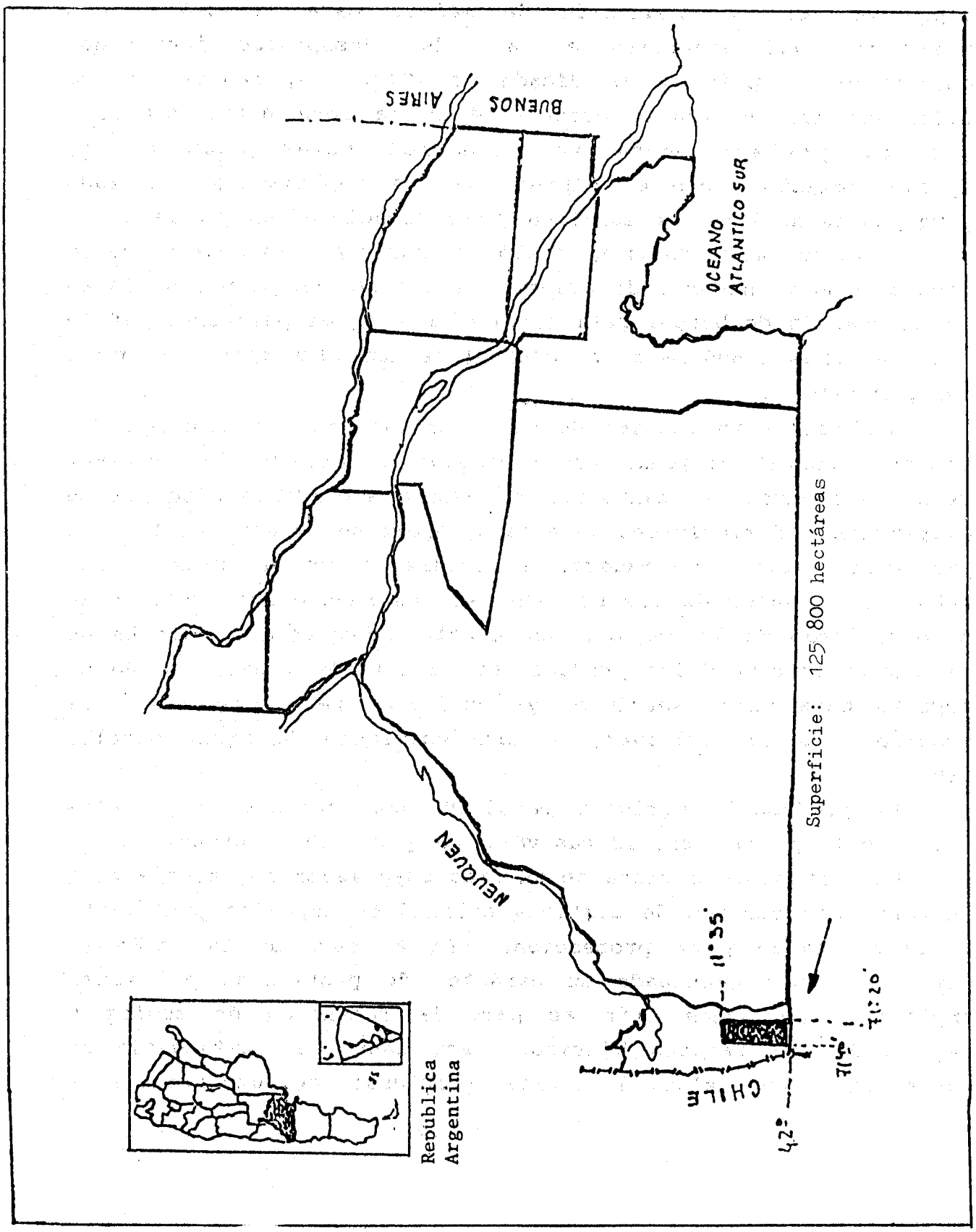
Cuadro 4

BOSQUE DENSO. APTITUD PREDOMINANTE (en hectáreas)

ESPECIES	FUNCION PRODUCTIVA		FUNCION DE PROTECCION exclusivamente	PROTECCION Y PRODUCCION TOTAL
	MADERABLES	COMBUSTIBLE		
LENGA	3 400	--	6 700	10 100
LENGA/CIPRES	650	--	350	1 000
CIPRES/COIHUE	4 000	--	--	4 000
CIPRES/ARBUSTAL	1 000	--	1 400	2 400
CIPRES	3 000	--	1 500	4 500
NIRE	--	10 700	--	10 700
NIRE/COIHUE	--	--	2 300	2 300
CIPRES	--	--	2 300	2 300
SUBTOTAL	12 050	10 700	12 250	35 000
TOTAL	22 750		12 250	35 000

El estado actual del área analizada muestra el resultado de un aprovechamiento que no consideró las características del ecosistema, ni su incidencia en la sustentabilidad de otras actividades, reduciendo su potencialidad tanto en el nivel de crecimiento como en la posibilidad de una producción heterogénea.

M A P A 1*



* Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

En el pasado estos bosques, no obstante su ubicación periférica y de difícil acceso, fueron los primeros que se emplearon en la producción de madera para aviación, como sustituto del aluminio a raíz del desabastecimiento que enfrentaba el país en la década de 1940. La madera que se utilizaba era de lenga, procedente de la zona norte del área piloto; posteriormente se agregaron otras especies al aprovechamiento, como el ciprés que fue ampliamente utilizado para postes de línea telegráfica y comunicaciones en general.

Desde un punto de vista histórico-forestal, la zona tiene la importancia de haber sido asiento de uno de los primeros planes de ordenación de bosque nativo, diseñados en el país entre 1950-1953, en unas 2 500 ha en el Cuartel de Loma del Medio, al norte del paralelo 42.

Analizados en función de su contribución a la economía del sector forestal nacional estos bosques no tienen sino una muy relativa incidencia, tanto por su escasa superficie como por su dispersión y dificultades de acceso, aportando menos del 1% a la producción total en maderas aserradas y combustibles. Sin embargo, el valor de los bosques está en función del desarrollo diversificado de la región, por cuanto representa la oferta de distintas oportunidades productivas de interés local, siendo el soporte para otros servicios y beneficios relacionados con la seguridad de los cultivos, el abastecimiento de agua potable, etc.

La producción agrícola participa con cultivos especiales como lúpulo y frutales, frutas valiosas y cultivos intensivos.

En síntesis, se trata de un área cuya mayor superficie está cubierta por bosques de distinta calidad de especies y distinto valor económico y de protección. En el caso de la lenga es particularmente acentuado su carácter de protección por estar emplazados en zonas críticas para la retención de suelos y regulación del régimen hídrico. Por tanto, su existencia es estratégica en relación a los problemas de escorrentía y

arrastre sólido, que pueden incidir en los sectores de explotaciones agrícolas y centros poblados.

Al estar caracterizada el área por la presencia de los bosques, el análisis necesariamente hace eje en este elemento cuyos turnos de rotación --entre 70 y 80 años-- operan como un marco temporal de referencia para las diferentes alternativas de uso de los demás recursos asociados.

B. CRITERIOS DE SELECCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Las características que ofrece la Provincia de Río Negro fueron evaluadas positivamente; sobresalen las siguientes:

i) Es una provincia de límites netos, donde las macrovariables generadoras del paisaje ejercen un control muy rígido, disminuyendo las áreas ecotonales;

ii) La existencia de una zonificación que sintetiza los criterios de homogeneidad, adaptándolos a los límites departamentales, lo cual facilita la disponibilidad de información estadística;

iii) La regionalización ecológica es bastante coincidente con su actual zonificación, definiendo áreas donde uno o dos sistema-recursos dan un sello distintivo a éstas;

iv) Es posible, a partir de sus características, asimilar las regiones de la provincia al concepto de ecozonas definido por los franceses;

v) La administración y gestión de los recursos naturales, está centralizada en un Ministerio con delegaciones regionales; y

vi) La concentración de la información, a partir de la existencia del Centro Provincial de Documentación e información.

Posteriormente se evaluó favorablemente la zona de estudio por tratarse de una región ecológica caracterizada por el predominio de un sistema-recurso distintivo: el bosque Andino-Patagónico. En virtud de la variedad de usos alternativos, complementarios y competitivos se trata de un área donde existe

una interesante experiencia en materia de intentos de ordenamiento territorial, ambiental e institucional, lo que facilita la percepción de diferentes aspectos que deben ser incorporados en el análisis y, a su vez, justifica la necesidad de integrar las cuentas patrimoniales a un sistema con las cuentas regionales o nacionales y las cuentas sociales.

Asimismo, el área piloto presenta dentro de la provincia de Río Negro una alta diversidad de especies y de nichos ecológicos, una fuerte trama de interacciones que condicionan su existencia y una variada oferta de recursos, que está sometida a un aprovechamiento de distinta intensidad, que va desde el desaprovechamiento hasta el deterioro.

El área seleccionada integra, por otra parte, la región de más elevada tasa de crecimiento poblacional de la provincia: 3.3% anual en el período 1970-1980, lo que señala --en alguna forma-- la incidencia que sobre la base de recursos naturales puede tener dicho ritmo de crecimiento, y el interés en simular para la misma una estrategia de desarrollo ambientalmente adecuada, a efectos de analizar su probable evolución mediante la metodología adoptada.

C. CRITERIOS DE SELECCION DEL RECURSO

La selección del recurso se basó, fundamentalmente, en las siguientes consideraciones:

i) La posibilidad que brinda un ecosistema forestal operando en un régimen de uso múltiple para poner de relieve diferentes interacciones que afectan la productividad global del sistema y permite identificar diversas alternativas productivas;

ii) La aptitud para reflejar una variedad de relaciones respecto de un mismo recurso y de varios recursos interactuando en una misma región geográfica, ha sido considerada de particular interés para el enriquecimiento de la formulación global del procedimiento de valorización;

iii) La disponibilidad de una elemental base de datos, que ha permitido acceder al conocimiento de los factores que inciden en la dotación actual de recursos, sus características y dinámica, así como la modalidad, intensidad y localización de los diferentes aprovechamientos. Los elementos mencionados permitieron conformar la red de relaciones que condicionan el funcionamiento del sistema en sus aspectos ambientales, económicos y sociales; y

iv) La posibilidad de disponer de algunos indicadores sobre procesos que no tienen aún entidad estadística, pero que se pueden deducir a partir de diferencias sobre los niveles relativos de desarrollo del uso del suelo y de diferentes actividades humanas.

A modo de conclusión se puede señalar que los criterios de valorización no asumen un enfoque parcial sino ecosistémico. Se valora cada una de las interacciones entre los diferentes componentes del ecosistema y la interacción entre éste y la sociedad. Se verifican, entonces, funciones productivas, de protección, de reconstitución ecosistémica, sociales de diferente carácter, etc., en la que participa una diversidad de especies vegetales y animales, condicionados por una extensa gama de atributos ambientales así como por las demandas sociales expresadas en las prácticas de uso de la oferta ambiental.

IV. ELABORACION DE LAS CUENTAS DEL PATRIMONIO NATURAL EN LA ZONA PILOTO

La alternativa de las cuentas patrimoniales como evaluadores de políticas de uso de los recursos naturales y --a través de éstos-- de algunos aspectos del desarrollo, implica entonces la asignación de valores a los diferentes factores que caracterizan la producción de los bienes y servicios derivados de la existencia y uso de tales recursos, y el tratamiento simultáneo de aquéllos desde una perspectiva integral.

La asignación de valores comienza en la fase de caracterización y cuantificación del patrimonio inicial; se continúa en el análisis de la dinámica de los procesos comprendidos en una determinada estrategia de manejo, y persiste aún en la fase de evaluación de sus resultados parciales y globales.

El tratamiento de los valores desde una perspectiva integral incluye, por su parte, la consideración de la manera en que los diferentes componentes del sistema contribuyen a alcanzar aquellos resultados.

De acuerdo con esto, la propuesta desarrollada estuvo orientada a intentar una alternativa para la asignación del valor patrimonial a partir de un análisis de las funciones que desempeña cada componente significativo, y a formular un esquema de tipo prospectivo que permita visualizar el efecto de determinadas alternativas de manejo.

Para tal fin, y tomando como referenica el área seleccionada y su funcionamiento, se plantearon las diferentes aproximaciones metodológicas y se idealizaron un conjunto de datos básicos que permitieron describir el procedimiento e ilustrar sobre su probable utilización.

En esta elaboración se analizaron los diferentes criterios de valorización existentes, y se consideraron diversas hipótesis de utilización de los recursos y sus respectivos efectos en el sistema.

Se resumen a continuación los procedimientos y criterios adoptados respecto de cada uno de los factores del cuadro 1 para la evaluación en sucesivos períodos contables.

A. CRITERIOS BASICOS SEGUN LOS CUALES SE CONSIDERARON LOS DISTINTOS FACTORES INTERVINIENTES EN EL ANALISIS:

i) A partir de la estructura actual del territorio, las modalidades de manejo consideradas se definieron en función de las posibilidades y restricciones que plantea cada uno de estos grandes estratos, a los que supone vinculados a procesos productivos diferenciados: aprovechamiento forestal primario, ganadería vacuna y ovina, cultivos, asentamientos humanos, turismo, etc.

Esto implica dejar fuera de análisis posibles cambios en la asignación de tales usos históricos, a los que se les considera como ajustados a las restricciones topográficas, climáticas y de productividad relativa.

ii) Por constituir el recurso forestal uno de los elementos centrales y más característico del área, el manejo en este campo implica, en consecuencia, repercusiones en otros procesos productivos así como sobre el suelo y el régimen hídrico. Incide asimismo en el valor forrajero en las áreas forestales, en los hábitats para la fauna silvestre, así como en el mantenimietno de la infraestructura para potenciar su uso turístico y recreativo.

iii) Otras prácticas de manejo sectorial --orientadas a desarrollar recursos específicos como la fauna silvestre-- también podrían ejercer alguna influencia en la utilización del ecosistema en su conjunto.

iv) Pese a que se reconoce el significado económico y ecológico que puede representar en la zona, no se incluyeron en el análisis todos los productos del ecosistema forestal, tales como: el aprovechamiento de frutos de especies asilvestradas, la explotación de caña coligüe, la pesca, etc. Esta omisión respondió, por un lado, a la dificultad en disponer de la información suficiente sobre los mismos y, por otro, a razones didácticas en la presentación del método de valorización.

v) Se reduce la dimensión socio-cultural a un solo parámetro: turismo y recreación, teniendo en cuenta que posteriormente sería necesario incorporar la valoración histórico-antropológica.

vi) En esta primera etapa se trabaja con recursos de génesis actual, de usos compartidos e incluso potenciadores. Dentro de los recursos de génesis actual, el ecosistema forestal, más se acerca al concepto de patrimonio: es un bien que trasciende los términos de una generación humana.

vii) Se infieren las interacciones más significativas, aunque implique el riesgo de falta de rigurosidad. Vale la pena insistir en el hecho de que los inventarios existentes responden a enfoques sectoriales y es poco lo que pueden aportar sobre la relación suelo-planta, retención de nutrientes, diversificación de nichos ecológicos, etc.

La utilización tradicional ha omitido la posibilidad de un mantenimiento sostenido de los aprovechamientos y, en consecuencia, existe una situación que se evalúa, en principio, como bastante crítica.

Las modalidades de uso de los diversos recursos: bosque, suelo, agua, fauna, recursos escénicos, producción agrícola, no responden en la actualidad a pautas de manejo coherentes y articuladas. Por tanto, se ha considerado factible que a través de este esquema sea posible contribuir la identificación de las causas naturales, económicas y sociales que determinan los niveles de sobre-utilización y sub-utilización.

Al tener los procesos de desaprovechamiento, de degradación y dilapidación diferentes grados y localización espacial, el ejercicio prevé encarar una etapa inicial de recuperación y transformación para lograr una utilización del ecosistema más acorde a sus potencialidades. Esta alternativa debe concebirse como un proceso de adecuación paulatina, cuya duración dependerá de la respuesta del sistema de los métodos de ordenación. El manejo global involucra, en consecuencia, diferentes sistemas de manejo que, en conjunto, tiendan a optimizar el uso de la diversidad de ofertas ambientales disponibles.

A los fines del ejercicio, y ante la dificultad de disponer de información calificada y actualizada, se han incorporado a la caracterización una serie de supuestos e hipótesis que procuran interpretar razonablemente la realidad. De tal forma, las relaciones y valores adoptados tienen, sobre todo, interés metodológico y pretenden caracterizar, lo mejor posible, una situación de probable ocurrencia, a fin de prever la forma de considerar determinados aspectos del funcionamiento del sistema desde un enfoque integral.

B. DETERMINACION DEL PROCEDIMIENTO PARA LA ESTIMACION DE LA EXISTENCIA INICIAL

Buena parte del esfuerzo metodológico ha estado centrado en definir los procedimientos más adecuados para su determinación.

En este sentido una primera tarea consiste en establecer los recursos constitutivos del patrimonio natural. Para ello fue necesario considerar simultáneamente las diversas formas en que los componentes significativos del ecosistema le otorgan valor al sistema en su conjunto.

Se consideró operativo abordar en forma separada la función productiva y la función ecosistémica del bosque, aunque conceptualmente pueda resultar arbitraria esta división.

a) Función productiva

En ella se incluye la producción de beneficios directos. Ellos son los que se originan a través de la producción primaria, fotosintética y secundaria, cadenas trópicas, así como de la presencia --estática-- de la biomasa forestal.

Esta función productiva está representada por los beneficios directos que se generan a través de:

i) Producción vegetal, expresada normalmente como volumen maderable, cuya unidad de medida física es m^3/ha/años;

ii) Producción animal, que puede ser expresada en términos académicos (kg. carne/ha, N° cursos/ha, etc.) dependiendo de las características de uso de las especies presentes;

iii) Producción de germoplasma destinado al mejoramiento genético y mantenimiento de la diversidad biológica, a través de la creación de bancos de semillas, de gametas, etc.; y

iv) Aprovechamiento del bosque como centro de atracción para actividades turísticas y recreativas.

b) Función ecosistémica

Se consideran incluidos aquellos efectos secundarios que se generan fundamentalmente a través de las interacciones entre los componentes del ecosistema, generando beneficios indirectos. Los mismos no tienen localización obligatoria dentro del área piloto, sino que pueden materializarse en forma espacialmente discontinua.

i) Regulación de la cuenca hídrica mejorando la distribución y la calidad del agua. Esto genera un impacto positivo en la infraestructura hidroeléctrica y el abastecimiento del agua;

ii) Retención de suelos en áreas con pendiente, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos. La materialización de estos efectos puede apreciarse, por ejemplo, en:

- Protección de la infraestructura vial;
- Protección de la calidad y capacidad productiva de los suelos agrícolas ubicados en el valle; y
- Protección de poblaciones ubicadas aguas abajo del área piloto, por ejemplo, de inundaciones y avalanchas.

iii) Diversificación de nichos ecológicos permitiendo el aumento de la diversidad biológica, a través de la existencia de hábitats propicios para especies fugaces, oportunistas, (por ejemplo, hongos, hierbas, sombrívagas, etc.).

Ahora bien, es difícil valorizar las funciones productivas, aunque sería posible operar sobre el valor de producción adicionándole costos a las etapas previas a la de extracción. Esta sería una alternativa metodológica viable. Sin embargo, ¿cómo valorizar las funciones ecosistémicas dentro del esquema contable tradicional? ¿Cómo introducir, por ejemplo, en un balance contable los productos de la fotosíntesis que no tienen demanda en el mercado, o la prolongación de la vida útil de una represa como efecto indirecto de la existencia del bosque?

Asimismo, habiendo llegado a la conclusión de que no era posible aplicar los precios de mercado y a que en ese esquema el patrimonio tiende a ser desvalorizado, se hizo necesario pensar en alternativas más ajustadas a los objetivos planteados. Surgió así, la posibilidad de desarrollar la idea de los "precios de cuenta" como indicadores de una política. Estos precios deberán alentar y estimular un manejo adecuado de los recursos. En la medida que este componente sea incluido en los precios que ofrece el ecosistema, su manejo adecuado tendrá mayores posibilidades. No puede asegurarse que necesariamente ello sea así, por cuanto la orientación definitiva en ese campo dependerá de las fuerzas relativas entre los interesados en la conservación y los que consciente o inconscientemente promuevan la destrucción.

Expresadas así las bases para tal evaluación, cabría preguntarse ¿cuál es el precio que posibilitará la paulatina transformación del ecosistema hacia su real potencial? O, más

simplemente, ¿cuál es el precio que garantice --al menos-- los costos necesarios para que la reproducción del bosque se mantenga y se estimule?

El actual precio, sin lugar a dudas, hoy estimula la dilapidación, ya que es prácticamente cero. La respuesta, entonces, es: la extracción del bosque como recurso debe pagar, al menos, los costos de su reproducción, vale decir, lo que permita al ecosistema mantener un incremento progresivo en su capacidad de oferta diversificada, en función de los objetivos del manejo y de las restricciones del sistema.

Existen dos situaciones relativamente similares que deseamos mencionar, porque nos acercan al tipo de solución que en esta propuesta se discute:

i) El principio del contaminador pagador empleado en una buena parte de los países desarrollados, se basa en un impuesto a quienes, utilizando la capacidad de dilución de los cursos de agua, arrojan en ellos los efluentes de sus industrias y actividades. Su magnitud se establece en función del monto de los trabajos necesarios para mantener y/o recuperar la capacidad de carga de contaminantes del río.

Independientemente del hecho de que no se comparta este principio, al menos en este caso se puede apreciar cómo, por la utilización de las particularidades de un recurso natural, se paga para que pueda mantener constante su función dentro de la producción.

A pesar de que existen legislaciones que no se cumplen y multas que no se pagan, dicho criterio fue un elemento importante dentro de la lucha general de los ambientalistas.

A partir de allí se generaron señales adecuadas para que el ulterior desarrollo tecnológico tuviese en cuenta que implantar técnicas que contaminen en alta proporción podría ser antieconómico. Se alentó, además, de esta forma investigar alternativas tecnológicas no contaminantes.

En el bosque, al extraer los árboles o aprovechar su fauna, también se deberían pagar los costos necesarios para asegurar al

bosque la capacidad de regenerar esos individuos, o permitir el mantenimiento de la tasa poblacional de animales.

ii) El otro camino, inicialmente planteado como una posible vía, estaba vinculado al concepto de amortización de un capital productivo.

En la determinación de los precios de los productos industriales está implícita una proporción destinada a generar un fondo de amortización que balancee el desgaste del capital. El ecosistema en estudio podría asimilarse a este principio y ser considerado una gran fábrica a la que se debería estimar su capital.

Se adjudicaba a esta fábrica una determinada capacidad para generar una serie de productos. No obstante, para que no se interrumpa su actividad productiva y se mantenga el proceso natural de transformación de energía solar en biomasa vegetal y animal, para que los ciclos naturales continúen desarrollándose, sería necesario contemplar gastos para el mantenimiento de las máquinas, el reemplazo de algunos componentes que por el uso han sufrido desgaste y la adecuación de las funciones productivas y de servicio de la fábrica. Todo ello, supone costos que son los que debieran trasladarse al precio de los productos extraíbles.

Estos dos ejemplos ilustran acerca de las bases teóricas que, en un principio, impulsaron la búsqueda de la alternativa más adecuada para la valorización del patrimonio natural.

Se puede citar, asimismo, otro elemento. En las cuentas provinciales en las que se base el cómputo del producto bruto se utiliza, habitualmente, una metodología para el cálculo del nuevo valor de las plantaciones forestales, donde se consideran como formación de capital a los incrementos de las plantaciones y, como valor de ello, se contabilizan los gastos incurridos en dichas implantaciones, actualizados según tasas adecuadas.

A partir de estas aproximaciones se fue delineando el procedimiento finalmente adoptado para el cálculo de la existencia inicial. Este procedimiento toma como referencia

básica el concepto de gasto que debe realizarse para asegurar la regeneración del sistema natural.

Este artificio debería estar basado en los siguientes supuestos:

i) El mantenimiento de las funciones productivas y ecosistémicas genera costos que deberían integrarse al valor de producción; y

ii) Los productos que se obtienen de la existencia del ecosistema forestal, ya sea como beneficios directos o indirectos son equiparables de los costos de su reproducción.

Este gasto, expresado en el costo de un incremento adicional en algún elemento portador del valor, por ejemplo m^3 de madera, asumiría el carácter de un costo de producción de bienes que, aunque no se vendan, representa un incremento del capital, visto tanto desde la perspectiva de la potencialidad productiva del ecosistema, como desde el mantenimiento de sus funciones ecosistémicas.

A su vez, como este capital está conformado por un determinado stock del elemento de referencia adoptado, en este caso m^3 de madera, cuyo costo de producción unitario se puede asimilar al correspondiente para asegurar la regeneración natural, es posible estimar el valor total del patrimonio natural.

Entonces, el cálculo se debería iniciar a través de obtener los gastos de mejoramiento de las dos funciones.

Cuadro 5

GASTOS DE MEJORAMIENTO DE LA FUNCION PRODUCTIVA	
GM_{fo}	Gastos de mejoramiento de la masa arbórea, valor patrimonial madera.
GM_{fa}	Idem de la fauna (vertebrados).
GM_{dg}	Idem de la diversidad genética.
GM_{tr}	Idem de la potencialidad turística.
GASTOS DE MANTENIMIENTO DE LA FUNCION ECOSISTEMICA	
GM_{ha}	Idem de la infraestructura hidroenergética y agua potable.
GM_{iv}	Idem de la infraestructura vial.
GM_{sa}	Idem de la capacidad productiva de los suelos agrícolas.
G_V	Otros beneficios indirectos.

Dado que la ecozona es un área que presenta distintas fisonomías con distintas características ecológicas y aptitudes bdel uso, los gastos de mejoramiento deben estar relativizados por la superficie que ocupa cada fisonomía, sobre todo, en lo que hace al mejoramiento de la masa forestal.

Es decir, que cada "sumando", por ejemplo el GM_{fo} es, en realidad, un término complejo resultado, a su vez, de los distintos gastos originados en el manejo que puede implementarse en las distintas fisonomías o formaciones.

Finalmente, la sumatoria final será:

$$\Sigma_F = \Sigma_{FP} + \Sigma F_E$$

donde FP y FE son la función productiva y ecosistémica, respectivamente.

Esta alternativa para llegar a expresar en términos económicos la existencia inicial presenta, por lo menos, dos ventajas:

i) Respeta el enfoque ecosistémico, incorporando las interrelaciones, por lo menos las más significativas, en lo que hace a regulación y protección; y

ii) No utiliza el precio de mercado de los recursos naturales, que cuando existe es venal, sobre todo, para los recursos silvestres o de bajo nivel de artificialización.

Estos precios generalmente reflejan los costos de extracción y de transformación, tendiendo el valor de producción prácticamente a cero.

El precio de venta que finalmente logren los productos generados por el sistema natural será función de la situación del mercado, el cual subvalora inmensamente el capital natural.

Sin embargo, se puede establecer como principio rector de una política adecuada de aprovechamiento de recursos naturales que a los mismos se adjudique un precio que, al menos, permita compensar los gastos de producción de tales elementos.

Esta alternativa compensatoria de los costos de producción implícitos realizados en el pasado, y que deben estar incluidos en los precios a cobrar en el futuro, implica una estrategia tendiente a que los precios expresen una política racional respecto de los recursos naturales y alienten a su manejo sostenido.

Siguiendo una metodología similar, en los países industrializados se pudo alentar el desarrollo de tecnologías no contaminantes, superando a través del aumento indirecto de los precios de las tecnologías contaminantes, el problema de la degradación de la calidad de las aguas que recibían desechos industriales.

La valoración del sistema recurso puede ser expresada en términos exclusivamente físicos, tanto su existencia como los flujos que ocurren a lo largo del período. Una alternativa interesante que permitiría, entre otras cosas, la unificación de

unidades de medida es la valoración energética, expresada en Kcal/ha.

Sin embargo, si se pretende que las cuentas patrimoniales puedan transformarse en una herramienta básica para la gestión de los recursos naturales, la expresión en términos económicos es más conveniente.

1. Gastos de mantenimiento de la función productiva. Zonificación del área

La necesidad de zonificar el área de estudio surge de las diversas características y funciones del bosque, siendo ésta la base georeferencial del cálculo de las diversas operaciones de manejo forestal. (Véase cuadro 3).

En función de la cubierta del suelo, se definieron las siguientes zonas:

i) Areas forestales productivas y protectoras, donde el bosque es denso con formaciones puras y asociadas de: Austrocedrus chilensis, Nothofagus dombeyi, Nothofagus antarctica, Nothofagus pumilio y especies acompañantes de: radal, retamo y laura. Estas áreas abarcan una superficie total de 35 000 ha y están compuestas por:

- Areas con bosques maderables, con una extensión de 12 040 ha
- Areas con bosques mixtos maderables-leñeros, de 10 700 ha de superficie
- Areas con bosques de protección de alta cuenca, que cubren 12 250 ha.

ii) Otras áreas de aprovechamiento diverso, donde se considera el bosque abierto con vegetación arbustiva y árboles de bajo porte, asociada a gramíneas. Estas áreas leñeras y de pastizales ocupan 67 300 ha de la superficie total de la zona piloto;

iii) Areas de chacras agrícolas, que de acuerdo a la cartografía analizada tienen una superficie de 1 400 ha ocupando realmente la actividad productiva agrícola 400 ha;

iv) Areas de pastizales de altura, que cubren una superficie de 2 900 ha; y

v) Areas de nieves y suelo desnudo, que se ubican en altas cumbres, representando un total de 19 200 ha y que por sus características edafogeomorfológicas no se contemplan operaciones de manejo.

1. Gastos de mejora forestal

El objetivo consistió en determinar el conjunto de actividades necesarias para mantener el bosque natural. Se procedió a la identificación de las operaciones vitales, al cálculo del tiempo unitario para cada actividad por año y se realizó la conversión de éstas a una unidad homogénea de medición: jornales por hectáreas (3). El jornal se estimó equivalente a US$6.00 (seis dólares americanos).

Operaciones básicas. Se determinaron las siguientes actividades:

a) Ajuste de inventario y seguimiento. Se consideraron las actividades tendientes a lograr un mayor conocimiento cuali-cuantitativo del área a los fines de su manejo integrado, tales como: inventarios detallados en áreas de máxima riqueza maderable; inventarios de los renovables; diagnósticos sobre la capacidad protectora de la masa forestal; estrategias de reproducción y productividad de pastizales vinculados al bosque. Estimado el tiempo unitario para desarrollar esta actividad en 1.1 jornal/ha y en función de la base georeferencial, a las áreas forestales productivas y protectoras se les imputó el total y a las áreas de aprovechamiento diverso un 60%.

Tiempo unitario	Superficie	Tiempo total	Total US$
1.1 j/ha	35 000 ha	38 500	231 000
0.66 j/ha	67 300 ha	44 418	266 508
Total	102 300 ha	82 918	497 508

b) Operaciones de manejo forestal. En este ítem se incluyen operaciones tales como: limpieza, aclareos, raleos, cortas selectivas, podas y otras actividades de manejo silvícola, las cuales se tendrán que ir determinando temporal y espacialmente. El tiempo unitario para desarrollar esta actividad se calcula de 2.7 j/ha en un bosque maderable, por tanto, de acuerdo a las características del aprovechamiento se imputaron los respectivos costos.

Tiempo unitario	Superficie	Tiempo total	Total US$
2.7 j/ha	12 050 ha	32 535	195 210
2.12 j/ha	10 700 ha	22 684	136 104
1.62 j/ha	12 250 ha	19 845	119 070
0.54 j/ha	67 300 ha	36 342	218 052
Total	102 300 ha	11 406	668 436

c) Operaciones de mantenimiento de infraestructura y equipos. En el presente punto se han englobado los siguientes aspectos:

i) Mantenimiento de caminos. Se adoptó una densidad media de camino de 60 m/ha e incluye: ensanches, abovedamiento, drenaje, limpieza y nivelación.

Tiempo unitario	Superficie	Tiempo total	Total US$
1.0 j/ha	12 050 ha	12 050	72 300
0.6 j/ha	10 700 ha	6 420	38 520
0.4 j/ha	12 250 ha	4 900	29 400
0.2 j/ha	67 300 ha	13 460	80 760
Total	102 300 ha	36 830	220 980

ii) Mantenimiento de edificios. Se considera la necesidad de contar con una base central y algunas construcciones de apoyo para la realización del conjunto de operaciones de manejo forestal.

Tiempo unitario	Superficie	Tiempo total	Total US$
0.25 j/ha	35 000 ha	8 750	52 500
0.10 j/ha	67 300 ha	6 730	40 380
Total	102 300 ha	15 480	92 880

iii) Mantenimiento de material rodante y vehículos de apoyo. Se compone del parque automotriz, cuyas cantidades y características responden a las necesidades y topografía del área. Se estimó un parque automotriz de diez vehículos y un promedio de US$1 500 de gastos en mantenimiento.

Total: US$15 000.

iv) Mantenimiento de equipos. Bajo este rubro se considera la mantención de equipos necesarios para la realización de inventarios, muestreos, comunicaciones, etc. Entre otros se incluye: forcípulas, para la medición de diámetros; clinómetros, para determinar altura; relascopio de Bitterlich, para el muestreo del área basal; termómetros, anemómetros; hidrómetros, equipos de radio, etc. Se consideró un total de US$11 640.

CUADRO RESUMEN: Operaciones de mantenimiento de infraestructura y equipos.

Item	Superficie	Tiempo total	Total US$
i	102 300 ha	36 830	220 980
ii	102 300 ha	15 480	92 880
iii	102 300 ha	2 500	15 000
iv	102 300 ha	1 940	11 640
Total	102 300 ha	56 750	340 500

d) Investigaciones. Consiste en las provisiones anuales necesarias para desarrollar líneas de investigación específica para un manejo integral del área. Los estudios que se incluyen en este ítem, están referidos a diversos cerambícidos que atacan a las especies arbóreas presente, tales como:

- Callisphyris semicaligatus
- Callisphyris macropus neron
- Calydon submetalicum blanch
- Calydon glabitorax
- Microplophorus magallanicus blanch

Asimismo deben ser analizados, en miras a la conservación y mejoramiento del recurso, la presencia de los siguientes hongos: Fome pini, que ataca las raíces; Cyttaria ariotti, C. hockeri, C. darwini y el Plyporus sulphureus, que atacan fustes y ramas.

Tiempo unitario	Superficie	Tiempo total	Total US$
0.73 j/ha	12 050 ha	8 796.5	52 779
0.56 j/ha	22 950 ha	12 852	77 112
0.44 j/ha	67 300 ha	29 612	177 672
Total	102 300 ha	51 260.5	307 563

e) Misceláneas. Se engloban el conjunto de gastos que hacen a la gestión y administración del bosque.

Tiempo unitario	Superficie	Tiempo total	Total US$
1.5 j/ha	102 300 ha	153 450	920 700
Total	102 300 ha	153 450	920 700

Cuadro 6
GASTOS EN MEJORAS FORESTALES

	Item	Superficie	Total US$
a.	Ajuste de inventario y seguimiento	102 300 ha	497 508
b.	Operaciones de manejo	102 300 ha	668 436
c.	Mantenimiento de infra-estructura y equipos	102 300 ha	340 500
d.	Investigación	102 300 ha	307 563
e.	Misceláneas	102 300 ha	920 700
Total		102 300 ha	2 734 707

Los gastos en mejoras forestales equivalen a US$2 734 707; en adelante se utilizará US$2 734 700.

En el cálculo del valor patrimonial madera se consideró:

1. Gastos en mejoras forestales: US$2 734 700
2. Tasa de crecimiento: 3 m^3/ha/año
3. Existencia maderable promedio: 100 m^3/ha/año
4. Superficie involucrada: 35 000 ha
5. Crecimiento anual en volumen
   $CR.A = T_C r.S$ 105 000 m^3
6. Monto de los gastos por m^3 $\frac{6M^{o}}{CR.a}$: US$26 045/$m^3$
7. Existencia maderera total: 3 500 000 m^3

De acuerdo al criterio adoptado, el valor del patrimonio en madera resultará de referir el monto de los gastos por m^3, al total de la existencia maderera:

V_p^m = Ex.m.T . g/ m^3

= US$ 91 157 500

b) Gastos en fauna silvestre

El recurso fauna silvestre es un recurso altamente sensible a las políticas de manejo. Sobre todo, debe tenerse en cuenta que los efectos que se originan en las actividades antrópicas no son solamente los directos, provocados por caza, introducción de especies exóticas, etc., sino que tienen enorme importancia los efectos indirectos generados, por ejemplo, por el avance de la frontera agropecuaria, por modificaciones del hábitat e incluso por presencia --circuitos turísticos, actividades forestales, etc. Estos efectos se manifestarán tanto en el número de especies presentes en el área, diversidad, como en el número de individuos de cada especie, densidad, y pueden por tanto provocar alteraciones de importancia en el normal flujo de materia y energía dentro del ecosistema.

El término "valor" en relación a la fauna es bastante ambiguo y, por lo tanto, con distintas acepciones. La asignación de algún tipo de valor responde a distintos enfoques aunque se podrían tipificar en cuatro grupos que presentan distintas formas de expresión. Los términos en que puede expresarse son:

i) Términos de mercado, unidades monetarias, por ejemplo, dólares;

ii) Términos psicológicos, por ejemplo, grado de satisfacción que generan actividades vinculadas a la vida silvestre;

iii) Términos sociales, por ejemplo, existencia de patrones culturales, tradiciones, etc.; y

iv) Términos ecológicos, rol de cada especie en la trama trófica, grado de diversidad, etc.

La valoración en términos ecológicos es frecuentemente omitida o disminuida. Ello tiene lugar por dos causas básicas: Complejidad del tema y falta de conocimientos adecuados. No existen metodologías corrientes para determinar cuantitativamente el valor ecológico de la fauna silvestre.

En el desarrollo del presente ejercicio diversos modelos fueron analizados, indudablemente son aportes para la solución de un gran tema que aún permanece casi sin resolución. Lo que se manifiesta claramente es la necesidad de estudios básicos que trascienden el marco de los inventarios tradicionales.

a) Supuestos conceptuales básicos:

i) Situación de manejo integrado de los recursos.

ii) La valorización de la fauna es un ítem de la estimación del patrimonio natural del área.

iii) La estimación del valor se basa en la identificación y ponderación de las interacciones de los componentes o elementos del sistema.

iv) Las funciones productivas que se evalúan y que requieren costos de mantenimiento son:

- Producción de biomasa "especializada": carnes, plumas, cueros, etc.
- Producción de germoplasma
- Producción de atractivos turísticos-recreativos.

v) Las funciones ecosistémicas que se pueden valorizar como prioritarias, y estimar costos de mantenimiento son:

- Diversificación de nichos ecológicos
- Flujos de energía
- Dispersión de semillas
- Control poblacional, relación predador-presa.

vi) El mantenimiento de estas funciones genera gastos que son homologables al fondo de amortización.

vii) La sumatoria de estos gastos es un porcentual del patrimonio que se pretende conservar.

Un camino que permite arribar a una estimación del valor patrimonial de la fauna en el área de estudio, es presupuestar los gastos que implicaría el mantenimiento optimizado de la fauna silvestre. Por tanto, la base de cálculo serán los gastos necesarios para realizar un manejo optimizado.

La optimización del recurso fauna sin importaciones de biomasa implica, como mínimo, desarrollar un plan de relevamiento de la macro-fauna, selección de especies críticas, estudio de variables poblacionales de las mismas y pautas de manejo sostenido.

De esta manera, el mantenimiento de las funciones productivas y ecosistémicas del recurso fauna requiere las siguientes concreciones:

a) Investigaciones básicas

i) Inventario. Se trata de la identificación y evaluación de los vertebrados de la ecozona, con identificación y selección de especies para manejo o conservación. Para 100 especies se estimó US$130 000.

ii) Estudios de dinámica poblacional de la especies críticas. Se consideraron 20 especies: US$140 000.

iii) Ajuste y seguimiento de estudios: US$60 000.

b) Manejo silvestre

Implica el diseño de planes de uso y ordenamiento de las actividades derivadas del ítem anterior.

i) Regulación de la caza y pesca deportiva. Se trata del establecimiento de cupo y vedas; selección de cotos y diseño de circuitos de interacción no extractiva, por ejemplo, observación, safaris fotográficos, etc. Para lo cual se requiere de:

50 Guardafaunas		US$180 000	
Vehículos livianos		60 000	
Amortización y movilidad		39 000	US$279 000

ii) Estímulos a la población local para participar en la protección del recurso. Es necesario realizar actividades de difusión y educación ambiental para la incorporación activa de la población local a los cuerpos de protección y manejo. Las provisiones necesarias se estimaron en US$30 000.

Cuadro 7

GASTOS EN MEJORAS FAUNA SILVESTRE

Item	Subtotal	Total US$
a) Investigaciones básicas		
i) Inventario	130 000	
ii) Estudio	140 000	
iii) Ajuste	60 000	
b) Manejo silvestre		
i) Regulación	279 000	
ii) Educación	30 000	
Total		639 000

De acuerdo al criterio adoptado "el valor del patrimonio fauna" resultará de referir la sumatoria de los gastos de mantenimiento a un porcentual que, en este caso, se ha considerado de 30%.

$$V_{p\ ha} = \frac{GM_{ha}}{\%} = \frac{639\ 000}{30}\ 100 = 2\ 130\ 000$$

3. Valor patrimonial en concepto de diversidad genética

La diversidad genética es un aspecto de la diversidad biológica. La conservación *in situ* ha demostrado una serie de ventajas, entre las cuales se puede mencionar el hecho que posibilita la investigación sobre determinadas especies en sus hábitats naturales. Las características ecológicas y morfológicas y las condiciones del medio ambiente pueden relacionarse con la variación genética permitiendo de ese modo una mejor evaluación y utilización. Asimismo, asegura la protección de especies asociadas, subsidiarias que actualmente no poseen un valor económico pero que son parte integrante de la herencia de la naturaleza. No se debe menospreciar el aporte que estas especies hacen al funcionamiento y a la productividad de largo plazo de los ecosistemas.

El presente ítem considera las provisiones anuales necesarias para la investigación científica que implique garantizar el mantenimiento de la diversidad biológica, ciertos aspectos de manejo adecuado, posibilidades de incorporar nuevas tecnologías, establecimiento de áreas de reserva y proporcionar material base para el desarrollo de la biotecnología.

En la ecozona una de las especies más valiosas en fauna, se encuentran en el libro CITES con peligro de extinción, es el caso del pudú (*Pudu pudu*). En el caso de la flora representada en el área, el ciprés de la cordillera es afectado por un mal desconocido, producto de lo cual es posible su extinción.

Cuadro 8

	Item	Subtotal	Total US$
1.	Fauna Pudu pudu	400 000	
2.	Flora Austrocedrus chilensis	250 000	
	Total		650 000

3. Valor patrimonial en concepto de turismo y recreación

La recreación y el turismo tienen múltiples expresiones en lo que respecta al aire libre; las áreas boscosas ofrecen una de las posibilidades más adecuadas y populares. Por ejemplo, caminatas, estudios de la naturaleza, ciertas formas de atletismo, como carreras a campo traviesa, recolección de hongos, excursiones a pie y, eventualmente, campamentos.

En el desarrollo de esta etapa del ejercicio, se analizaron diversas teorías de evaluación desde el punto de vista de la sociedad:

i) Evaluación del bosque de recreación mediante variables físicas;

ii) Evaluación de un bosque recreativo basada en el número de visitantes;

iii) Evaluación del bosque de recreación mediante la suma producto del número de visitantes y del precio por visita;

iv) Evaluación de la recreación forestal mediante la determinación de un ingreso supuesto por visita;

v) Evaluación de la recreación forestal por el método de zonas;

vi) Evaluación de la recreación forestal utilizando el costo por visita; y

vii) Evaluación de la recreación utilizando los costos de oportunidad.

En definitiva, se optó por una combinación de factores la cual denominamos: "Evaluación del turismo y recreación forestal mediante la suma producto del número de visitantes, costos de viaje y estadía".

a) Turismo

Se trabajó con cifras históricas sobre la cantidad de personas que han visitado la zona en los meses de enero y

febrero. La temporada fue estimada en 50 días. Diariamente visitan el bosque en temporada alta 1 500 personas.

La hipótesis trabajada fue la siguiente:

X) 1 000 personas recorren una distancia promedio de 1 150 km cada una y permanecen 7 días en la zona;

Y) 500 personas viajan una distancia promedio de 490 km cada una y están en la zona 3 días.

Se calculó el costo de viaje para cada uno de estos grupos, estableciéndose un promedio entre el costo del pasaje en transporte automotor, aéreo y ferroviario --ida y vuelta-- en función de los kilómetros recorridos.

La estadía de los visitantes se calculó en virtud de los gastos diarios de manutención. Esto se estableció en relación al promedio de comidas y extras diarios y los días de permanencia en el área.

COSTO DE VIAJE

	Nº total de visitantes en la temporada	Costo promedio pasaje ida y vuelta (en US$)	Total en pasajes (US$)
X1	50 000	110	5 500 000
Y1	25 000	60	1 500 000
Total	75 000	--	7 000 000

COSTO DE ESTADIA

	Nº total de días	Gasto diario	Total US$
X1	350 000	7	2 450 000
Y1	25 000	7	525 000
Total	425 000	--	2 975 000

b) Recreación

El área piloto cuenta con una población aledaña de aproximadamente 15 000 personas. El supuesto utilizado fue considerar que un 30% de la población, es decir, 4 500 personas visitan como promedio dos veces al mes el bosque y permanecen todo el día.

	Visitas anuales	Total visitante (año)	Gasto diario	Total US$
Z	24	108 000		540 000
Total	24	108 000		540 000

Cuadro 9

VALOR PATRIMONIAL POR CONCEPTO DE TURISMO Y RECREACION

	Item	Subtotal (US$)	Total (US$)
a)	Turismo		
	Costo de viaje	7 000 000	
	Costo de estadía	2 975 000	
b)	Recreación	540 000	
Total			10 515 000

2. Gastos de mantenimiento de la función ecosistémica

La temperatura del planeta está en gran medida regulada por el efecto protector del follaje; los bosques contribuyen a la economía del agua en diversas formas. Se puede resumir la acción física de la presencia de los ecosistemas forestales como moderadora de la violencia atmosférica.

Los objetivos primordiales del ecosistema forestal son:

i) Proteger, conservar y mejorar los suelos de la cuenca para una producción más eficiente, lo cual se traduce en una mayor conservación de suelos, pastos naturales, y otorgar las prioridades necesarias para el aumento de las oportunidades de recreación; implantar franjas de conservación para rehabilitar tierras deterioradas y convertirlas en usos más rentables;

ii) Proteger los recursos de agua que se originen en la cuenca hidrográfica para uso racional en la irrigación, navegación, fuerza hidráulica, uso doméstico e industrial, facilitando asimismo una mejor vida y esparcimiento;

iii) Proteger las grandes inversiones en el desarrollo de estructuras hidráulicas, las tierras cultivadas, propiedades, ferrocarriles y autopistas de las inundaciones y daños causados por los sedimentos, mediante el establecimiento de prácticas y medidas técnicas combinadas;

iv) Aumentar y mejorar la capacidad productiva de las tierras agrícolas por irrigación y drenaje;

v) Aprovechar al máximo la fuerza hidráulica; y

vi) Aprovechar de manera integral el uso de la tierra mediante la implantación de sistemas agro-silvopastoriles.

En base a los objetivos primordiales en la función ecosistémica, el análisis se circunscribió a los siguientes aspectos:

i) Mantenimiento de la infraestructura energética y abastecimiento de agua para consumo humano y riego. En este ítem se consideró la existencia, en la zona piloto, de una central hidroeléctrica cuyo monto de inversión ascendió aproximadamente a US$60 000 000, estimándose en un 20% del total los costos de mantenimiento, es decir, US$1 200 000;

ii) Mantenimiento de la infraestructura de comunicaciones terrestres. En función de la densidad de los caminos y vías de acceso al bosque, se utilizó igual criterio que en el punto anterior, el 20% del total de la inversión como costos de mantenimiento, en este caso, equivalentes a US$2 500 000;

iii) Mantenimiento de la capacidad productiva de los suelos agrícolas: para el cálculo de los gastos en mejoras de suelos agrícolas, se tomó en consideración la producción en kilos, el precio de venta en la región y el beneficio. La producción agrícola de la zona para la última campaña arroja los siguientes datos:

Item	Producción (Kg)	Precio venta (US$)	Total US$
Frutas finas	70 000	1.3	91 000
Lúpulo	125 000	6.0	750 000
Cerezas, guindas	100 000	1.3	130 000
Miel	21 000	1.2	25 200
Total	--	--	996 000

Se estima un beneficio neto de un 20%, por tanto tenemos:

US$996 200 x 20% = US$199 240

Asimilando este valor a la renta de un capital al 7% anual y adjudicándole a las mejoras de suelo agrícola el 30% del mismo, tenemos:

Capital	US$2 846 285
Mejoras	853 885

iv) Otros beneficios del mantenimiento del bosque: sus beneficios son múltiples. En este caso se ha considerado la recolección de hongos, práctica habitual de la población aledaña, equivalente a US$1 000 000.

3. Valor de la existencia inicial

El valor inicial del patrimonio natural en la ecozona, de acuerdo a los criterios considerados, es de US$110 006 335. Su composición, expresada en términos monetarios es la siguiente:

Cuadro 10

a) Mantenimiento de la función productiva	
- Valor patrimonial madera	US$91 157 500
- Valor patrimonial fauna	2 130 000
- Gastos de mantenimiento de la diversidad genética	650 000
- Gastos del mantenimiento de la potencialidad turística y recreativa	10 515 000
Subtotal	104 452 500
b) Mantenimiento de función ecosistémica	
- Mantenimiento de infraestructura energética y abastecimiento de agua para consumo humano y riego	1 200 000
- Mantenimiento de infraestructura de comunicaciones terrestres	2 500 000
- Mantenimiento de la capacidad productiva de los suelos agrícolas	853 885
- Otros beneficios de la mantención del bosque	1 000 000
Subtotal	US$5 553 885
Total general (a, b)	US$110 006 335

C. EJERCICIOS DE SIMULACION PARA EL ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE MANEJO Y EXPLOTACION

Una vez estimada en valores monetarios la existencia patrimonial inicial y definidas las principales interacciones para el conjunto de componentes considerados, se procedió al estudio de la dinámica de dicho patrimonio, tomando en consideración dos hipótesis de manejo fuertemente contrastantes a efecto de poner de relieve sus principales repercusiones en la base patrimonial.

Hipótesis N° 1: Temperamento de manejo conservativo, con explotación de 8 m^3/ha/año del recurso forestal.

Hipótesis N° 2: Temperamento dilapidatorio, con un nivel extractivo de 16 m^3/ha/año.

Este análisis prospectivo, por estar planteado en términos monetarios, exclusivamente, no permite discernir el comportamiento individual de cada componente. No obstante ello, su carácter sintético sería sumamente útil para la evaluación de políticas globales de desarrollo basadas, precisamente, en la utilización de los recursos naturales.

En la cuenta referida a la oferta de recursos --no desarrollada en este caso-- es posible operar independientemente en cada recurso generando, período a período, los pronósticos de disponibilidades en términos físicos (cantidades, volúmenes, superficies, etc.).

Paralelamente, las cuentas nacionales, adaptadas a los criterios resultantes de este enfoque global, deberían estar en condiciones de reflejar el flujo de las actividades económicas vinculadas a la utilización de los recursos, y las cuentas sociales, a los efectos del conjunto del proceso sobre el bienestar.

Para la formalización de estos ejercicios de simulación han debido realizarse también diversas simplificaciones, en virtud de haber privilegiado los aspectos metodológicos sobre los referidos al contenido de los diferentes factores intervinientes.

Algunas de las simplificaciones se refieren a la adopción de una tipología boscosa uniforme respecto de su situación actual y capacidad de recuperación potencial; a la consideración de una respuesta uniforme para toda la superficie en materia de ritmos de crecimiento; a la incidencia similar de diferentes sectores boscosos sobre la calidad del agua y la protección de suelos bajo uso agrícola; a la adopción de iguales niveles de riesgos de incendio para toda el área, etc.

Habiendo considerado al bosque como elemento característico del área y al que están íntimamente asociadas todas las demás producciones y funciones destacadas del sistema analizado, el lapso adoptado para la simulación toma como referencia un turno teórico de reconstitución del arbolado, estimado en 70 años.

Las pautas correspondientes al tratamiento de las diversas variables consideradas están consignadas en los siguientes puntos:

a) Incremento de la reservas

i) Por cambio en la estimación de las reservas. Se considera que no han sido calculadas las reservas en su totalidad, por no contar con los relevamientos suficientes. Se supone que en un lapso de 10 años se tendrá un conocimiento íntegro de la zona. Por lo cual se toma el 10% de la existencia inicial en el primer período y se distribuye en 10 años, equivalente a US$1 100 063 para cada período de diez años.

ii) Por descubrimientos de nuevas reservas. Se estima un incremento de la existencia anual en un 1%, producto del desarrollo científico-tecnológico. En el primer período corresponderá considerar US$1 100 063.

b) Incremento natural bruto

i) Crecimiento natural vegetal. Corresponde al crecimiento anual en m^3 en función de las características geográficas del área piloto, estratificado de acuerdo a la composición y aptitud productiva del bosque natural. Se tomarán los gastos en mejoras forestales como indicador, US$2 734 700.

A partir de un crecimiento inicial de 3 m^3/ha/año se prevé una variación positiva constante del 4.75% del crecimiento inicial durante 35 años, llegándose a un valor de incremento anual de 8 m^3/ha/año.

ii) Crecimiento natural vegetal. Se tomarán los valores correspondientes a los gastos anuales en mejora de fauna (US$639 000) durante los 10 primeros períodos. Del año 11 al 70 los valores a afectar anualmente serán de una magnitud del 15% de aquellos gastos anuales.

c) Incremento por mejor aprovechamiento tecnológico

Se estima un crecimiento anual del patrimonio de un 1% por un mejor aprovechamiento. En el primer período corresponde a US$1 100 063.

d) Importaciones

Se entiende por importaciones los ingresos al patrimonio, a través de:

i) Reforestación: Existe en la zona una actividad de reforestación incentivada por la Administración Provincial. Respecto de esta actividad, hay alrededor de 4 000 ha de forestación con especies exóticas.

El supuesto con el cual se trabajó, fue: la implementación de un plan de reforestación con especies de pinos en una superficie de 3 900 ha a desarrollarse en 13 años. Cada año se implantarán 300 ha de pináceas, los gastos anuales para esta operación son de US$900 por hectárea, por lo tanto, anualmente se incrementa el patrimonio en US$270 000. Adicionalmente, a partir del cuarto año se requerirán provisiones anuales de US$4 800 para 300 ha ya implantadas para su mantenimiento. A los treinta años de las primeras 300 ha reforestadas, éstas empezarán a aprovecharse, siendo reemplazadas por otra nueva plantación.

ii) Criaderos: Para el recurso fauna, entre las opciones posibles, es la introducción de especies exóticas o repoblamiento natural inducido por incorporación de individuos de las especies autóctonas en estado crítico. Desde el punto de vista ecológico, este aspecto debería implementarse teniendo en cuenta las siguientes pautas:

- Incremento paulatino de la densidad poblacional de las especies críticas
- Mantención de una adecuada proporción biomasa vegetal-herbívoro-carnívoro, de modo de no provocar alteraciones en las redes tróficas.

Se ha considerado la existencia de cinco criaderos que aportarán 1 500 animales/año, lo cual significa por 30 años, un gasto anual del orden de los US$17 000 para su mantenimiento. A partir del año 31 se prevén asignaciones de US$5 000/año para el mantenimiento de las mejoras.

iii) Agrosistema: Prácticamente toda el área agrícola utilizable está supeditada al manejo de las partes altas donde los bosques de protección juegan un importante rol.

Se toman en consideración los incrementos del patrimonio, debido a los beneficios de los suelos agrícolas, que implican US$199 240 anuales durante los siguientes períodos: del año 1 al 10; del 31 al 40 y del 61 al 70.

e) Disminuciones de las reservas por cambio en la estimación de las reservas conocidas

Este ítem no se ha considerado, ya que se estima que ha habido una subvalorización del patrimonio al no incorporarse recursos nuevos.

f) Disminución natural

i) Por procesos espontáneos normales. Se ha incluido en el presente ítem la erosión. De acuerdo a los estudios realizados en la zona piloto, la pérdida de suelos alcanza a 1 480 toneladas por km^2 al año. Se estimó que esta pérdida anual de suelo equivale a US$525 000 y que con un temperamento conservativo de manejo disminuirá anualmente en un 10%, hasta llegar a US$100 000 donde quedará constante. Con un temperamento dilapidatorio la tendencia será inversa, el año cero será de US$525 000 y anualmente irá en aumento.

ii) Por catástrofes naturales. En la zona piloto elegida para el ejercicio de evaluación el nivel de incertidumbre es crítico. Pueden producirse distintos tipos de catástrofes que disminuyan el patrimonio natural, pero ninguna con efectos tan nocivos como los incendios de bosques y campos que, año a año, ocasionan graves pérdidas a la economía regional y determinan situaciones de riesgo a poblaciones, que se suman a los daños ocasionados en la flora, la fauna, el suelo y las aguas. Se estimó que la disminución del patrimonio, producto de incendios forestales, alcanza a US$920 000 considerando las cifras históricas de incendios en la zona. Se supone la posibilidad de disminución de este tipo de catástrofes llegando a un nivel de pérdidas de US$400 000, con una incidencia aleatoria en el tiempo de US$300 000 más.

g) Disminución por uso o explotación

Se consideran en este rubro, la posibilidad inicial de:

- Explotación forestal	US$2 734 700
- Explotación fauna	639 000
- Pérdida de fertilidad	26 000

En el primer año la situación será diferente, de acuerdo a las hipótesis manejadas.

Hipótesis 1: Temperamento conservativo.

i) En esta tesitura se asume que durante los años 1 a 8 la disminución anual por explotación será equivalente a una afectación en volumen, doble a la posibilidad inicial, US$5 469 400, a fin de dar lugar al mejoramiento de la estructura de la masa forestal.

Del año 9 al 35 se adoptará el valor del Factor 4.1, correspondiente.

ii) La disminución en concepto de fauna se produce a razón de US$639 000 de manera constante durante los 70 años.

iii) A la disminución patrimonial expresada como pérdida de fertilidad se le asigna un valor anual constante de US$26 200 durante los 70 años.

Hipótesis 2: Temperamento dilapidatorio.

i) La hipótesis de 16 m^3/ha anuales de extracción, implica una afectación de US$10 938 800.

ii) El recurso fauna se aprovecha en una proporción doble a su crecimiento natural, es decir, US$1 278 000.

iii) La pérdida de fertilidad se ve afectada doblemente a US$52 400.

h) Disminución por otras causas

Se han englobado en el presente rubro diversas situaciones que hacen a la disminución del patrimonio.

Tratándose de una región montañosa, el trazado de caminos requiere, a veces, levantar terraplenes que mantengan la

pendiente definida para el camino, lo que lleva a interferir en el libre escurrimiento de las aguas de lluvia que, al estancarse por largos períodos, terminan matando la vegetación arbórea habiendo primero impedido su reproducción.

Otras causas se encuentran en los procesos regresivos que experimentan algunas especies, como el ciprés (Austrocedrus chilensis), en la región piloto; además, el excesivo pastoreo que impide la renovación de las especies.

Los incendios producidos en la zona no siempre son naturales. Buena parte de ellos son ocasionados por descuidos y, en algunos casos, provocados.

La población de la región piloto ha aumentado en los últimos años en aproximadamente 900%. El establecimiento de centros urbanos ha producido en la región, entre otros efectos, el desplazamiento del vuelo forestal y disminución de las tierras aprovechables para agricultura. De acuerdo a las estadísticas demográficas de la zona, se prevé una mayor urbanización y, por tanto, un aumento de los efectos contaminantes en el agua debido a la actividad biológica de los pobladores y en el aire por la quema de combustibles. Los efectos de la urbanización en el ecosistema son posibles de ser diferenciados en directos e indirectos, estos últimos se reflejarán más tardíamente. En el año 11 se terminan los efectos directos por este concepto y se comienzan a incluir los daños indirectos. A fines del presente ejercicio, los montos asignados para expresar estos daños son los mismos y equivalen a US$20 000 anuales.

Cuadro 11

PRINCIPALES RELACIONES ENTRE EXISTENCIAS Y FLUJOS QUE AFECTAN AL PATRIMONIO NATURAL

1. Existencias al comienzo del período.
   110 006 385

2. Incremento de las reservas
   a) Por cambio en la estimación de las reservas.
      1 100 063
   b) Por descubrimiento de nuevas reservas.
      1 100 063

3. Disminución de las reservas por cambio en la estimación de las reservas conocidas.
   (No se considera)

4. Incremento natural bruto.
   a) Crecimiento natural vegetal.
      2 734 700
   b) Crecimiento natural animal.
      639 000

5. Disminución natural.
   a) Por procesos espontáneos normales.
      525 000
   b) Por catástrofes naturales.
      920 000

6. Incremento por mejor aprovechamiento tecnológico.
   1 100 063

7. Disminución por uso o explotación.
   a) Forestal 2 734 700
   b) Fauna 639 000
   c) Agrosistema 26 200

8. Importaciones
   a) Reforestación
      270 000
   b) Criaderos
      17 000
   c) Agrosistema
      199 000

9. Disminución por otras causas. 20 000

10. Existencias al final del período.
    112 301 604

D. ESTUDIO PROSPECTIVO DE LOS MOVIMIENTOS DEL STOCK PATRIMONIAL

La proyección de los resultados obtenidos es producto de considerar a las cuentas del patrimonio como un instrumento para la gestión de los recursos, y no como un mero descriptor de la situación productivo-ambiental de un país, una provincia o una región.

Para ejecutar esa etapa es necesario, además de la estimación de la existencia y los flujos que ocurren en el período inicial, un modelo de simulación que permita operar los datos con un horizonte temporal mayor, simulando con algún grado de certeza la respuesta del recurso ante esas alternativas y tomar las decisiones correspondientes de acuerdo a los planes de desarrollo.

Los cálculos del patrimonio natural están llamados a tener una utilidad esencialmente prospectiva a través de la estimación de los efectos de las políticas de hoy, intentar incidir en sus formas de manejo en el futuro.

La diferencia entre la producción real y la producción potencial o teórica da el margen disponible para incrementar el rendimiento, operando sobre los factores biológicos y del lugar. Para ello, y teniendo en cuenta la complejidad de los sistemas forestales y la interrelación de factores dentro de cada uno de ellos es necesario partir de un modelo que ponga de relieve los componentes intervinientes más importantes, así como sus interconexiones. Las interacciones pueden tardar en manifestarse dando lugar, a veces, a la lenta declinación de los efectos de un tratamiento, haciéndose necesario repetirlo continuamente para mantener el efecto.

Para entender los cambios que ocurren como consecuencia de la modificación de un factor además de los datos que permitan conocer las condiciones imperantes en un sistema natural

determinado, es necesario tener una representación de la forma de relacionarse de las diferentes variables que en él inciden.

Un modelo general de los mecanismos y relaciones que implica un cultivo forestal, es el esquematizado por Fraser (véase figura 1), que vincula los procesos de fotosíntesis, respiración, transpiración y acumulación de reservas, y permite mejorar la comprensión integral del modo en que las prácticas silvícolas pueden influir en el crecimiento. Este modelo puede ser utilizado para el análisis cuantitativo de la producción de materia seca, permitiendo la evaluación de los incrementos y disminuciones de biomasa y su distribución de contarse con la información necesaria.

Para el caso que nos ocupa, sería necesario incluir en un esquema similar todos los recursos involucrados y sus relaciones intra e interespecíficas a fin de establecer la combinación de objetivos que se defina como la más provechosa para el sistema, del que el hombre también forma parte. Analizado desde el punto de vista de la información, la disponibilidad de modelos de ese tipo también es valiosa ya que permite orientar más eficientemente la generación y el análisis de los datos y relaciones más significativas. Asimismo, facilita su interpretación y utilización por los diferentes usuarios.

Los modelos pueden ser reales, como un túnel aerodinámico o teóricos; lógicos o matemáticos. Para nuestro propósito, interesa este último tipo. Este modelo debería incluir detalles suficientes para permitir que las simulaciones ofrezcan una guía apropiada para la resolución del problema planteado. El sistema teórico será más simple que el sistema real. El límite de las simplificaciones está dado por la conservación de los componentes primarios y la eliminación de los secundarios.

A los fines de la propuesta metodológica, para el diseño de las cuentas del patrimonio natural se ha utilizado --en un nivel de primera aproximación-- de modelos deterministas y estocásticos. El primer modelo adoptado no estuvo, en principio, orientado a analizar la totalidad de las interacciones

sino más bien a facilitar un análisis prospectivo de algunas variables en función de determinadas alternativas de manejo del recurso. El objetivo fue generar una primera idea acerca de la utilidad de los balances periódicos del patrimonio cultural.

El modelo completo que refleje el funcionamiento del sistema en su conjunto, no se ha desarrollado aún. A su vez, es insuficiente el avance científico que permita asignar rangos relativos de incidencia de las distintas variables en cada uno de los recursos incluidos y en el sistema total. La estructura básica del modelo utilizado estuvo centrada por dicha restricción --exclusivamente-- en la necesidad de generar estados de situación patrimonial, en términos monetarios, a partir de la consideración de factores que implicaban un crecimiento o una disminución de dicho valor.

No obstante que la mayoría de los factores operaban en función de suposiciones iniciales --modelo determinista--, también se incluyeron otros factores a los cuales se asignó el carácter de variable seudoaleatoria en razón del nivel de incertidumbre sobre oportunidad de ocurrencia y magnitud temporal.

a) Modelo cibernético

La realización de experimentos de simulación requiere de un modelo con datos aceptables para todas las variables del caso.

El modelo cibernético sobre los problemas ambientales debe tener en su aspecto estructural, un enfoque sistémico. Es decir, ajustado al marco conceptual de la naturaleza del fenómeno en consideración. Asimismo, el modelo debe facilitar el tratamiento interdisciplinario, utilizar un lenguaje formal y menos descriptivo mejorando la calidad del análisis y haciendo más interactiva la relación entre los especialistas.

En el esquema general se consideraron tres factores principales: individuo, ambiente y recurso. Estos factores analizados en sus diferentes relaciones están reflejados en el

diagrama de la figura 2 que constituye el marco de referencia del modelo específico que se refiere al estudio prospectivo de los movimientos del stock patrimonial.

El modelo específico (véase figura 3) que relaciona los recursos naturales con sus usos es el reflejo de los elementos utilizados en la T (véase cuadro 1). Si se analiza el problema solamente desde el punto de vista del balance, la cuestión puede plantearse como un problema contable donde deben evaluarse los más y los menos. Si el patrimonio está compuesto por diferentes elementos por integrado o un conjunto de recursos para uso futuro o simplemente para poseerlos, es razonable tener interés en conocer a través de qué procesos o tipos de relación es posible mantenerlo, consumirlo o incrementarlo.

La base de datos puede registrar con determinada periodicidad, situaciones de stock. Sin embargo, es importante tener presente que el conocimiento del stock es útil solamente cuando permite proyectar su futura disponibilidad. Si en el análisis de los datos no existen relaciones temporales, de cambios que se puedan producir --ya sea en el ambiente, el individuo o los recursos-- el valor de los registros será mínimo y se limitarán a consignar cuanto hoy existe, pero no tendrá elementos para alertar sobre el acontecer futuro.

Se definió así, la necesidad de un análisis de la dinámica del proceso, del flujo del sistema, tomando en cuenta todas las variables y su nivel de incidencia relativa. La flexibilidad del modelo hace posible incorporar o suprimir variables según la naturaleza del problema planteado y los requerimientos que se formulen.

Este ejercicio constituye un aspecto parcial del intento de ubicar dentro de un modelo todo lo que se podría caracterizar como problemática ambiental. Por ello, las respuestas guardan relación con dicha limitación. Su principal utilidad estará en poder trabajar sobre él para pronosticar resultados a partir de determinados datos básicos de variables significativas o

averiguar por ejemplo los costos relativos de cursos específicos de acción o prácticas de manejo.

Algunas de las variables utilizadas son: crecimiento natural vegetal y animal, incrementos por mejor aprovechamiento, intensidad de los aprovechamientos, etc. A su vez, se ha trabajado con algunas variables seudoaleatorias para considerar fenómenos cuya frecuencia no es pronosticable. El riesgo y la incertidumbre son condiciones bastante frecuentes en el funcionamiento de los sistemas naturales: incendios, tornados, enfermedades, plagas, etc. Aún no se disponen de estimaciones de las pérdidas que se producen por tales causas a largo plazo, sin embargo, la omisión de estas condiciones podría determinar diferencias significativas entre los resultados concretos y las estimaciones derivadas de dichos procedimientos.

La variabilidad en el rendimiento de algunos productos puede ser motivo de más dificultades en el análisis. En el caso de la fauna, una causa de variabilidad reside en la movilidad de las poblaciones aun cuando no estén sometidas a presiones de caza.

En relación con los problemas de incertidumbre, corresponde señalar que en función de las limitaciones de información al definir los parámetros se tendrán determinados riesgos en relación a la sensibilidad de aquellos parámetros sobre los cuales exista mayor desconocimiento.

La utilidad del modelo es que permite evaluar el comportamiento del sistema natural ante distintas alternativas o rangos de incidencias de diferentes variables, y elaborar proyecciones.

i) Limitaciones del modelo. La primera limitación se refiere a la linealidad de las relaciones causa-efecto. Esto debería superarse paulatinamente para acercarse más a la naturaleza no lineal de los fenómenos naturales. Otro nivel de mejoramiento del modelo debiera orientarse a la generación de algún tipo de inferencia que refleje la presencia de umbrales críticos en algunas series de datos. Es frecuente que, a raíz de

la gran cantidad de datos, al operador se le puedan escapar algunos puntos débiles en relaciones significativas. Estas deberían ser explicitadas oportunamente para su adecuado tratamiento.

El modelo debería indicar no sólo la tendencia sino que, además, alertar sobre la aparición de puntos peligrosos que, eventualmente, podrían comprometer la proyección si no son captados y puestos de relieve.

ii) Conclusiones del ejercicio de simulación. El sistema operativo diseñado para registrar y proyectar existencia de recursos naturales, actuó en forma consistente y congruente hacia la finalidad prevista. Su aplicación en dos versiones del lenguaje y dos modelos de equipo de diferente envergadura, no presentó defecto operacional alguno en la experiencia a que fuera sometido.

Sin embargo, el propio desarrollo del diseño, su utilización y análisis de los resultados generó en diseñadores y usuarios expectativas que conforma un nuevo marco de referencia para su desarrollo. Los nuevos requisitos a trabajar son:

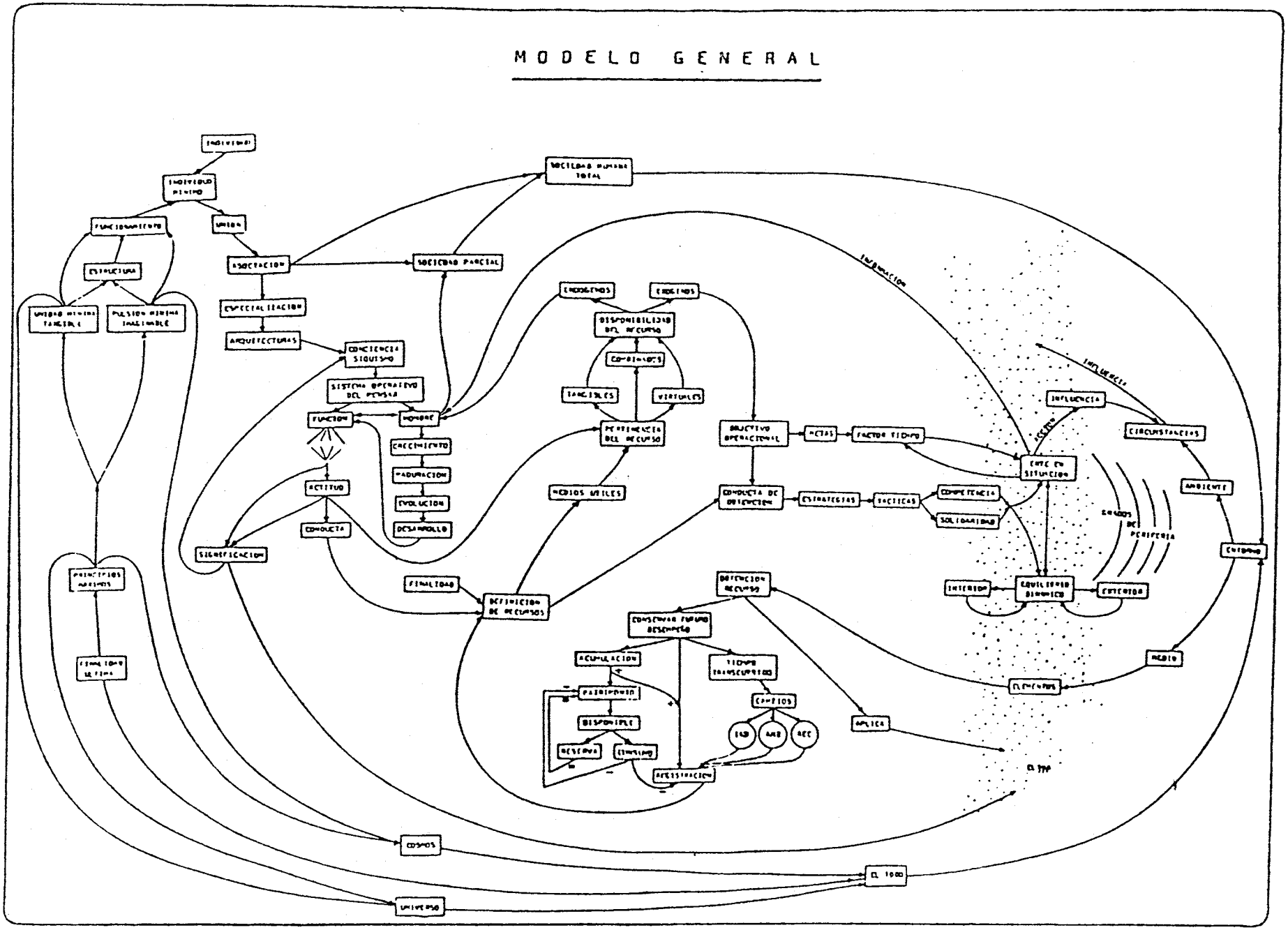
- Programación en otros lenguajes de mayor y/o diferente nivel, con el objeto de facilitar su operación en diversas marcas y modelos de equipos computadores;
- Incremento del número de variables definidas y/o su desagregación en subítems; y
- Mayor número de variables aleatorias categorizadas a través del estudios de tipos de incidencias causales.

Por otra parte, desde el punto de vista del comportamiento del ecosistema forestal, frente a las dos hipótesis planteadas, se concluye que:

- Con un manejo racional del patrimonio natural de la ecozona, a los setenta años éste se duplica; y
- Con un temperamento dilapidatorio, aproximadamente a los 24 años es prácticamente destruida la ecozona.

En la figura 4 se grafican las dos alternativas de manejo y su desarrollo en el tiempo.

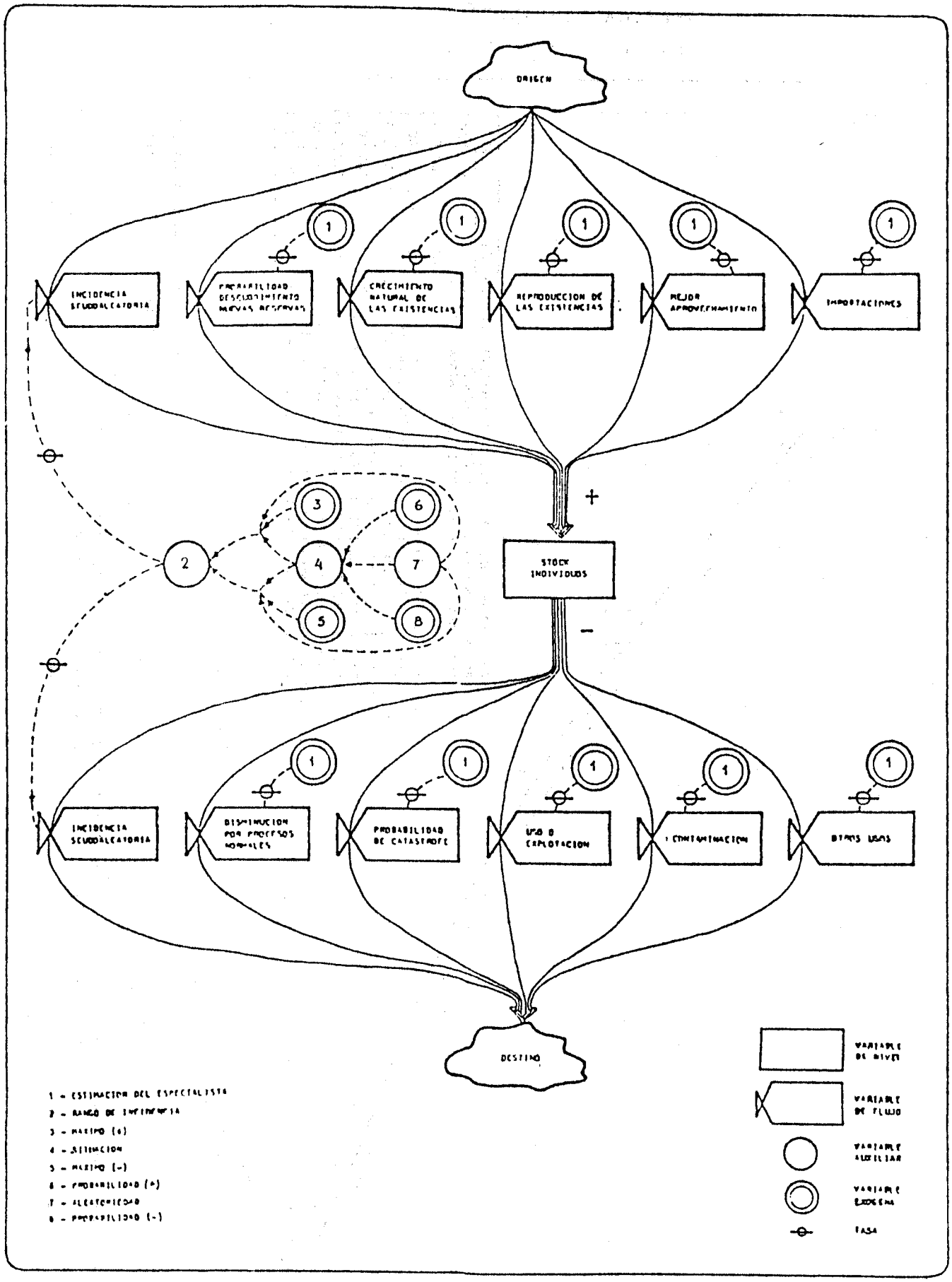
FIGURA 2



Fuente: Acurso, C. Sistema Simulador. Hacia un modelo dinámico para la toma de decisiones en materia de Política Ambiental. Agosto 1988, Buenos Aires, Argentina

FIGURA 3

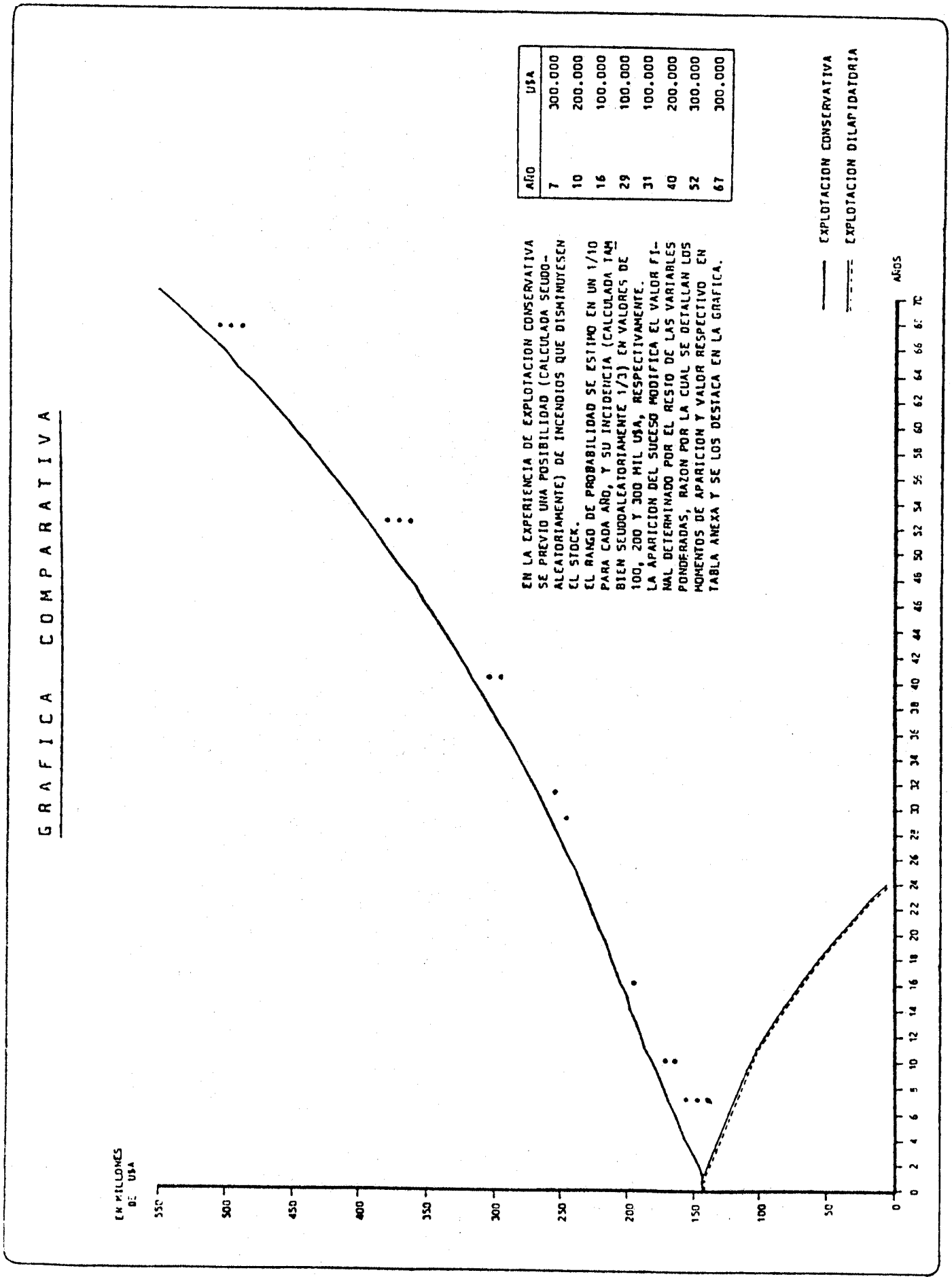
MODELO ESPECIFICO



Fuente: Acurso, C. Sistema Simulador. Agosto 1988, Buenos Aires, Argentina.

FIGURA 4

GRAFICA COMPARATIVA



V. ALGUNAS LECCIONES DEL ESTUDIO DE CASO

A lo largo del desarrollo del "Programa de cuentas patrimoniales" de la Comisión Nacional de Política Ambiental y las consultorías de CEPAL se han concretado avances en los aspectos conceptuales y metodológicos, sobre todo en lo referido al enfoque integrado, a la necesidad de obtener valoraciones que no dependan de los precios de mercado y a la necesidad de valoración de elementos "intangibles" o "inconmensurables" como es el caso de las interrelaciones ecosistémicas.

Como resultado del ejercicio metodológico realizado, aun con las importantes limitaciones señaladas, se pueden identificar una serie de aspectos destacables que deberían conducir a la profundización de los diversos campos abordados, así como a la generación de variadas líneas de investigación, referidas a la evaluación de recursos naturales para un desarrollo sustentable. Entre tales aspectos, podrían señalarse los siguientes:

i) La posibilidad de asignar al sistema de cuentas patrimoniales, un enfoque orientado a apoyar la formulación, ejecución y evaluación de políticas que involucren al medio ambiente y los recursos naturales;

ii) La necesidad de una estrecha articulación entre las cuentas patrimoniales con las cuentas nacionales y con otros sistemas de evaluación aún no desarrollados, las cuentas sociales; y

iii) La necesidad de promover, junto con la iniciación de la contabilidad patrimonial, la adecuación y mejoramiento de la base de datos, a fin de superar los actuales vacíos en el conocimiento respecto al funcionamiento de los subsistemas involucrados.

Para que el sistema de cuentas patrimoniales cumpla con los objetivos planteados, es necesario contar con un Sistema de Información de los Recursos Naturales y Medio Ambiente. Este último debiera ser construido de tal manera que:

i) Se adapte a las informaciones actualmente disponibles;

ii) Avance progresivamente hacia soluciones rigurosas y coherentes;

iii) Incorpore variables cualitativas al razonamiento;

iv) Entregue resultados preliminares en forma oportuna;

v) Logre la paulatina desagregación del análisis y su descentralización; y, finalmente,

vi) Participe en la toma de decisiones.

A su vez, de las consideraciones expuestas y de los caminos metodológicos recorridos podría inferirse la necesidad de iniciar un proceso de reconocimiento para incorporar dentro de los precios de los recursos naturales los costos del mantenimiento del patrimonio natural.

El incremento de precios de los recursos naturales generaría importantes impactos de diversa índole, que deben estudiarse cuidadosamente. Las repercusiones favorables de un cambio sobre la base aludida, son múltiples. Se pueden señalar, entre otras, las siguientes:

i) Mantener y enriquecer el patrimonio natural posibilitando un aporte constante de materia prima al proceso productivo;

ii) Lograr mantener actividades económicas estables en base a esta oferta de materia prima y, en consecuencia, la posibilidad de planificar la utilización del ecosistema a largo plazo;

iii) Favorecer la valorización de recursos no aprovechados actualmente, así como develar las utilizaciones directas e indirectas de cada uno de los recursos naturales;

iv) Potenciar la investigación ligada a la producción y aprovechamiento de los ecosistemas, para evaluar cada alternativa productiva en sus repercusiones directas e indirectas, de manera temporal y espacial; y

v) Incentivar actividades que prácticamente no tienen insumos importados y potencialmente pueden generar importantes montos por conceptos de exportaciones.

En el caso de no concretarse un mecanismo para establecer los precios mencionados y de no concretarse medidas conservativas de recursos naturales, los mismos encontrarán, más rápidamente de lo que pueda pensarse, ciertos límites tanto por reducciones de las existencias como por el consecuente incremente sustancial de costos para su extracción. En síntesis, los precios serán mayores por incremento de costos y por reducción de la oferta.

La utilización de los precios de cuenta persigue, en definitiva, estimular una política que intente lograr la regeneración del potencial natural y su uso integral.

Si se llegara al agotamiento de los recursos naturales, o de algún recurso indispensable, su reimplantación --siempre y cuando ésta fuera posible-- insumiría grandes requerimientos energéticos o, por lo menos, sustancialmente mayores que el manejo de un ecosistema natural.

En definitiva, incorporar la dimensión ambiental en la planificación significa adoptar enfoques globales para transformar las raíces de lo económico y lo social, con la participación de la sociedad en su conjunto.

Bibliografía

1. ALGYERE, K.V. "Problems in evaluation of the contribution of forestry to socio-economic development", Buenos Aires. Actas VII Congreso Forestal Mundial, 1972, vol. VI, pp. 5671-5677.

2. BLACKMORE, J. "Consideraciones económicas fundamentales: Manejo de las tierras forestales en los programas de cuencas; Planificación para el desarrollo de una cuenca", La Plata. Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de La Plata. Traducción del Documento Especial de la FAO Nº 13 "Ordenación de Cuencas", 1966, MIMEO 76.

3. CHRISTIE, M. Inventario de la fauna de vertebrados del Parque Nacional Nahuel Huapi, 1983.

4. CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES. Mendía, J. Irisarri, J. Relevamiento de suelos con aptitud forestal en la región occidental de la Provincia de Río Negro, 1986.

5. COMISION INTERMINISTERIAL DE CUENTAS NACIONALES DEL PATRIMONIO NATURAL. Informe sobre los trabajos desarrollados, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid, España, 1987.

6. COMMISSION INTERMINISTERIELLE DES COMPTES DU PATRIMOINE NATUREL, 1986. "Les comptes du patrimoine naturel". Les Collection de L'INSEE 137-138, France.

7. DOUROJEANNI, M.J. "Valores económicos de la producción de la fauna salvaje en las regiones forestales de América Latina", Buenos Aires. Actas VII Congreso Forestal Mundial, 1972, 14 pp.

8. DWYER, J. "Economic benefits of wildlife related recreation experiences". Wildlife values, proceedings, University of Arizona, Tucson, United States, 1980.

9. FRANCOIS, T. "Evaluación de la utilidad de las influencias de los montes". En La influencia de los montes. Roma, FAO, 1962, pp. 265-310.

10. FRASER, A.I. "Técnicas para mejorar la flexibilidad de las prácticas silvícolas en relación con la ordenación de los bosques artificiales", Buenos Aires. Actas VII Congreso Forestal Mundial, 1972, vol. II, pp. 1426-1431.

11. FREDIANI, G. Evaluación de proyectos de inversiones; problemas en el análisis costos-beneficios, Santiago del Estero. Instituto de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Córdoba, 1970, MIMEO 52 pp.

12. FLINTA, C. Introducción a problemas de economía forestal en América Latina, Roma, 1969. Doc. PNUD/FAO 392 pp.

13. GALLOPIN, G.C. "Recursos naturales renovables, ecología e ideología". Comercio Exterior, 26(1), Buenos Aires, 1976.

14. GALLOPIN, G.C. "Una metodología multivariable para la regionalización ambiental", Ecología 7, Argentina 1982.

15. GLIGO, N. Agricultura y medio ambiente en América Latina, 1986, Ediciones SIAP (1ª Edición).

16. GLIGO, N. "La elaboración de inventarios y cuentas de patrimonio natural y cultural", Documento del Seminario Lationamericano de Sistemas Ambientales, Buenos Aires, 1986.

17. GLASSER, H. "Algunas observaciones sobre la riqueza forestal en Argentina", La Plata, inédito, 1963, Instituto de Ordenación de Vertientes e Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de La Plata.

18. GRAYSON. "La evaluación de los beneficios no madereros" Buenos Aires, VII Congreso Forestal Mundial, 1972, vol. V pp. 5641-5666.

19. IFONA. "Pre-carta forestal nacional: Provincia de Río Negro".

20. JOHNSTON, B.A. "The basic of forest planning", 1968, IRISH FORESTRY. vol. 25 N^{O} 1, 16 pp.

21. JOHNSTON, B.A. "La formulación y ejecución de la política forestal", Buenos Aires, Actas VII Congreso Forestal Mundial, 1972.

22. KAUMAN, W.G. y KLOOT, N.H. "Estrategia para la utilización del potencial de los bosques heterogéneos". Buenos Aires, Actas VII Congreso Forestal Mundial, 1972. vol. II pp. 2452-2462.

23. LEIPERT, C. Expectativas para una rendición de cuentas económica-ecológica. Puntos de partida para una ampliación y complementación de la contabilidad económica hacia el medio ambiente y los recursos naturales, Berlín, Centro de Investigaciones Sociales del Instituto Internacional para el

Medio Ambiente y la Sociedad. 1987. MIMEO 27 pp., Fundación F. Ebert.

24. MARTINEZ ALIER, J. "Economía y ecología: cuestiones fundamentales", en Pensamiento Iberoamericano Nº 12, Julio-Diciembre 1987, Madrid pp. 41-60.

25. MENZ, J.A. "Conceptos y mecanismos de planificación regional aplicables al manejo y desarrollo de cuencas", La Plata. Seminario de Ordenación de Cuencas Hidrográficas para América Latina. FAO/Universidad Nacional de La Plata, 1971, Doc. FO:RWM/LA/71/14.

26. MORELLO, J.H. "Manejo integrado de recursos naturales" Serie Opiniones, CIFCA, Fasc. Nº 5, Madrid, 1982.

27. MARGALEF, R. La biósfera, entre la termodinámica y el juego", 1980, Ediciones Omega, Madrid.

28. NAREDO, J.M. "La axiomática de la versión usual del sistema económico y sus consecuencias", Inf. Comercial Española, Ministerio de Economía y Hacienda, Rev. Nº 634, Madrid, 1986.

29. NAREDO, J.M. "¿Qué pueden hacer los economistas para ocuparse de los recursos naturales? Desde el sistema económico hacia la economía de los sistemas", Madrid, en Pensamiento Iberoamericano No 12, Julio- Diciembre 1987, pp. 61-74.

30. MARTINKA, C. "An ecological approach to measuring wildlife", 1950. Wilflife values, proceedings, University of Arizona, Tucson.

31. ONU, 1985. "Un esquema para la elaboración de estadísticas del medio ambiente", en Informes Estadísticos, Serie M, Nº 78.

32. ONU, 1970. "Un sistema de cuentas nacionales", Estudios de métodos, ST/STAT/SER.F/2/Rev. 3.

33. ODUN, E.P. Ecología, 1972, Editorial Interamericana (3ra edición).

34. PRATS LLAURADO, J. El papel de la silvicultura en la economía nacional, Turín, MIMEO. Curso FOA/OIT Dirección de Instituciones de formación forestal, 1972.

35. PLOCHMAN, R. y B. VON DROSTE ZU HULSHOFF. "La escuela forestal y el investigador en un sistema de información integrado". Buenos Aires, Actas VII Congreso Forestal Mundial, 1972, 21 pp.

36. PNUD/FAO. Manual sobre contratos de aprovechamiento de bosques en tierras públicas, Roma, 1972, Doc. FAO: UNDP/MISC/71/1.

37. ORW, C. "Métodos para la evaluación de las alternativas de usos múltiples", Buenos Aires, Actas VII Congreso Forestal Mundial, 1972, vol. IV, pp. 1426-1431.

38. SIEBERT, P. Carta de vegetación de la región de El Bolsón, Río Negro y su aplicación a la planificación del uso de la tierra, 1982.

39. SECRETARIA DE PLANIFICACION, PROVINCIA DE RIO NEGRO Actividad forestal de la Privincia de Río Negro, Cluigt, J.B., 1986.

40. SHAW, W. Y ZUBE, E. 1980. "Wildlife values: a workshop on assessment methodologies and information needs", Wildlife values, proceedings, University of Arizona, Tucson, Estados Unidos.

41. STEIHOFF, H.W. "Analysis of major conceptual systems for understanding and measuring wildlife values", 1980, Wildlife values proceedings, University of Arizona, Tucson, Estados Unidos.

42. SEJENOVICH, H. "La elaboración de inventarios y cuentas del patrimonio natural y cultural", documento del Seminario Latinoamericano de Sistemas Ambientales, Buenos Aires, 1986.

43. SEDUE. Manual de regionalización ecológica, Serie: Ordenamiento Ambiental, Nº 1, México, 1987.

44. STRAND, L. "Las posibilidades y limitaciones de las técnicas de simulación y de modelos de investigación forestal", Buenos Aires, Actas VII Congreso Forestal Mundial, 1972, 15 pp.

45. SAMUELSON, P. "El objetivo es la buena vida", Buenos Aires, Cuadernos de ambientalismo, Año IV, Nº 11, 1988.

46. TORTORELLI, L. "Maderas y bosques Argentinos" 1956, Ed. ACME, Buenos Aires.

47. WARD, J.T. "Economic principles of land use: a comparison of agriculture and forestry", 1963. Reprinted from New Zealand Journal of Forestry, vol. 8 Nº 5, pp. 786-792.

Bibliografía complementaria

1. GARNASJORDET, P.A. y VIGGO SAEBO, H. "A system of natural resource accounts in Norway".

2. DALY, H. "On sustainable development and national accounts", 1983, Department of Economics, Louisiana State University, pp. 19.

3. THEYS, J. Environmental accounting and its use in development policy, 1984, pp. 40.

4. THEYS, J. Environmental accounts and development planning, 1985, pp. 37.

5. LEIPERT, C. A critical appraisal of GNP the measurement of net national welfare and environmental accounting, 1985, pp. 48.

6. LEIPERT, C. "Social cost of economic growth", Journal of economic issues, vol. XX, N° 1, March 1986, pp. 12.

7. LEIPERT, C. "What the GNP does not account for..." Development: Seeds of charge, 1986, N° 3, pp 8.

8. NORGAARD, R. "Linking environmental and national income accounts", 1985, Paris, pp. 34.

9. FRIEND, T. "Review of international experience in natural resource accounting", 1982, pp. 22.

10. FRIEND, T. "Conceptual frameworks and a unified approach to environmental statistics", Statistics Canada, vol. 56, año 1981. N° 10.

11. VOS, H. "Indicators for assessment of sustainable development", Institute for Environmental Studies Free University Amsterdam, pp. 13.

12. SEMONIS, U. "Criterios del crecimiento económico cualitativo", Universitas, Rev. Alemana, vol. XIX, Junio 1982, N° 4, pp. 10.

13. FOA, "Manual de Cuentas Económicas de la Agricultura".

14. ONU, 1978. "Informe sobre la marcha de los trabajos relativos a las estadísitcas del medio ambiente", Comisión de Estadísticas.

Anexo 1

INDICADORES DE UTILIDAD DE LAS INFLUENCIAS FORESTALES*

INDICADOR

1. Costo

1.1. Costo como valor de cambio (precio).

Aplicación: Util cuando existe un mercado para el producto (en muchos casos las influencias forestales pueden reflejarse en el mercado).

Características: El indicador de utilidad estaría expresado por el valor de un campo o edificio que disfruta de una influencia menos el valor del mismo bien sin la influencia.

Restricciones: No es aplicable para "productos" que no se cotizan en el mercado.

Alternativas:

1.2. Costo desde el punto de vista del costo de producción de la influencia.

Aplicación: Cuando se trata de la creación de un monte para obtener una determinada influencia (el costo puede expresarse en jornadas de trabajo).

Características:

a) Cuando el bosque ya existe, los costos tienden a cero.

b) Cuando no existe pero su restablecimiento natural es posible, también el costo es muy bajo (aun incluyendo costos sociales por cambio de uso del suelo).

c) El costo de producción de la influencia aumenta con el tiempo que demore en iniciarse la creación de la influencia y/o su recuperación.

---

* Resumido de François, 1972.

Restricciones: Dificultad en el cálculo del prorrateo del costo total entre la influencia privilegiada y las que resultan complementariamente al establecimiento del bosque. El costo para establecer determinada influencia es igual al requerido para lograr no sólo esa influencia, sino también otras susceptibles de ser aprovechadas por el hombre.

Alternativas:

a) Asignar una parte del costo de producción de los otros beneficios al precio global del establecimiento del bosque.

b) Distribuir el costo de inversión según la magnitud relativa de los beneficios correspondientes a las diferentes influencias.

2. Beneficio

Expresado como ventaja derivada de la influencia o como el daño que se genera en ausencia de la influencia.

Aplicación: Sería el mejor indicador, pero habría que poder medirlo. Sería apropiado para la consideración de las influencias forestales globales (influencias sobre el régimen hidrológico y el acarreo de materiales, por ejemplo).

Característica: Permite el empleo de diferentes formas de expresión (indicadores físicos o valores monetarios) según los casos.

Restricciones: Derivadas de que las influencias se manifiestan no sólo en cambios susceptibles de análisis económicos sino también físicos, de alcance espacial y temporal variado.

Otra dificultad es la imposibilidad de conocer en detalle lo que ocurrirá en el futuro en la zona, mientras no esté creada la influencia (caso similar a la producción de las consecuencias que tendrá la construcción de una escuela).

Cuando más se podrá estimar el aumento probable de la productividad en las tierras protegidas y sobre la mayor seguridad y mejor ambiente que disfrutará la población.

Alternativas: Se puede considerar como beneficio el promedio del gasto anual necesario para reparar los daños que se producirán si la influencia forestal en cuestión no existiese (o bien, el promedio anual de gastos que se necesitará hasta que se haya creado esa influencia).

3. Relación costo/beneficio

Aplicación: Util en la evaluación de proyectos de inversión análogos, encaminados a producir bienes de consumo. Su empleo sería ilusorio o abusivo al referirse a inversiones de infraestructura, en las que se incluyen la protección ambiental.
Características: Se trata de un indicador parcial, que no refleja todos los efectos benéficos que en el futuro puede proporcionar el bosque.
Restricciones: Se lo puede utilizar en la evaluación de inversiones de infraestructura sólo bajo ciertas hipótesis, referidas tanto a los costos como a los beneficios.
Alternativas: Al calcular los beneficios, es necesario calcular tanto los datos actuales debidos a la ausencia de la influencia, como las ventajas potenciales que ésta reportará en el futuro.

4. Costo de sustitución

Aplicación: Apto para la consideración de las influencias directas e indirectas. Se basa en la posibilidad de alcanzar los mismos resultados utilizando medios distintos al bosque.
Características: El costo de sustitución está definido como el costo mínimo de las obras necesarias, de los servicios requeridos o del método que se debería adoptar para evitar los daños motivados por la ausencia de la influencia o para conseguir los mismos beneficios.

Aun cuando se refiera al valor mínimo de una solución alternativa a un problema vital, implica que el mantenimiento o

el establecimiento de un bosque provee todos los beneficios adicionales que éste es capaz de dar, en particular el de la producción.

Restricciones: Requiere una adecuada caracterización del problema.

Alternativas: Verificar que las medidas sustitutivas (obras, por ejemplo) produzcan los mismos efectos que la influencia forestal en cuestión, en los mismos terrenos y en igual superficie.

Lo que cueste reparar los daños causados por la ausencia de la influencia forestal de que se trate, no debe considerarse como un costo de sustitución, sino como un beneficio que se logra cuando se crea la influencia forestal.

Como el indicador tiene como base un costo, habrá casos donde la sustitución rendirá --lo mismo que en el bosque-- además de la protección deseada, beneficios suplementarios por comparación con las realaciones anteriores.

Por ello, cuando proceda habrá que añadir al costo de la medida sustitutiva los gastos de mantenimiento y, en cambio, sustraer los beneficios suplementarios que permite obtener. Si los gastos y los beneficios son recurrentes, convendrá capitalizarlos. Por lo tanto, el indicador de utilidad de la influencia forestal disminuirá pro efecto de tales beneficios suplementarios, hasta el punto de quedar reducido a cero o tener valor negativo. Esta última situación denotaría simplemente que el efecto protector se puede obtener gratuitamente, o incluso percibiendo beneficios que al cabo de cierto número de años reembolsarán con creces las inversiones efectuadas.

5. Sondeos de opinión

Aplicación: Considerado como indicador de utilidad, normalmente debería ser más consitente luego que se hayan presentado adecuadamente a la opinión pública los otros indicadores. Sin embargo, en algunos casos puede ser el único indicador válido.

Características: La esencia de las encuestas debería estar centrada en averiguar el grado de prioridad que la opinión pública le otorga a las acciones destinadas a obtener las ventajas de determinada influencia forestal, en relación a otras medidas igualmente concretas, efectivamente realizables y capaces de proporcionar iguales satisfacciones.

Como los programas de infraestructura donde están comprendidas las influencias forestales son --en su mayoría-- financiadas por el Estado, una manera de obtener resultados sinceros y útiles sería averiguar qué tasa suplementaria de tributos estarían dispuestos a pagar los interesados para obtener el beneficio en cuestión.

Anexo 2

ESQUEMA REFERIDO A LA APLICACION DE LOS INDICADORES DE UTILIDAD A DIFERENTES INFLUENCIAS a/

	DIRECTAS		INDIRECTAS			SICOFISIOLOGIAS	
INFLUENCIAS / INDICADORES DE UTILIDAD	Cortinas	Fijación de dunas	Protección contra aludes y derrubios orig. más arriba del bosque	Regularización del régimen hidrológico y retenc. de suelos	Rendimiento hídrico	Turismo	Salubridad
Costo			7				
Beneficio	1 A	4 A	8	11	13	14 B	15 B
Relación Costo/ benef.	2 B	5 B	9	12 A		14 C	
Costo de sustitución	3 C		10	12 B			15 C
Sondeos de opinión		6 C				14 A	15 A

Notas: 1, 2, etc.: Remite a las características del empleo del indicador.
A, B, etc.: Orden decreciente de aplicabilidad sugerido.

a/ Elaborado sobre la base de François, 1972

CARACTERISTICAS DEL EMPLEO DE LOS INDICADORES

1. Expresado como promedio del beneficio debido al aumento relativo de las cosechas durante un número de años suficientes para abarcar tanto los ciclos de sequía como los húmedos.

2. En este caso corresponde:

a) Deducir del beneficio la disminución parcial de las cosechas debida a la presencia de la cortina; y

b) Deducir los ingresos, capitalizados a un interés conveniente, obtenidos con la producción maderera o de cualquier otro carácter de la cortina protectora. En este caso (cortinas), el indicador se puede fijar fácilmente debido a que un solo fenómeno --el aumento del rendimiento de la cosecha-- concentra el impacto económico de la influencia forestal.

3. La utilización del costo de sustitución puede ser aplicable en el caso de las cortinas, sólo cuando éstas se destinan a proteger vías de comunicación contra la acumulación de nieve. En este caso, el indicador beneficio utilizado estaría dado por el promedio de los gastos anuales --capitalizados-- requeridos para despejar los caminos cada vez que son obstruidos por la nieve.

Si el camino se protege con una sencilla palizada de efecto igual a la de una cortina, sus gastos de establecimiento y el indicador de utilidad de la cortina debería ser entonces el menos alto de los indicadores mencionados, expresados en dinero.

En la elección entre los métodos citados se tendrán en cuenta --a iguales condiciones de eficiacia-- los costos relativos de cada uno de ellos.

4. La dificultad reside en evaluar los beneficios. La cuestión es optar entre la evaluación basada en los daños que se registrarían si no existiera la influencia forestal, o en los

beneficios que se podrán obtener si se establece el bosque o se lo conserva.

Parecería más realista y lógico las evaluaciones en los daños que se producirían en la situación actual, si el bosque protector no se hubiera establecido y mantenido.

Si el bosque ya existe, faltan precisamente los datos sobre la velocidad de deterioro, por lo que la alternativa es calcularla por comparación con otros sitios no protegidos.

Si el bosque no existe, el valor de los terrenos o los inmuebles amenazados por la arena suele ser muy bajo, precisamente por dicha amenaza y porque la población tiende a evitar zonas condenadas a desaparecer tarde o temprano. Por ello, cuando se trate de establecer el valor de protección de un monte o establecer en una zona densamente poblada, y que dispone de escasos terrenos habitables o cultivables, la estimación más convincente y lógica sería la que se base en los beneficios potenciales de la repoblación.

5. La utilización del indicador costo/beneficio requiere especificar previamente las hipótesis que sirven de base a la evaluación.

6. La indicación del dato sobre las superficies preservadas anualmente de la invasión de arena puede por sí sola ser más convincente que cualquier evaluación en términos monetarios.

7. Si se decide garantizar, de cualquier forma, la protección de las aldeas de altas montañas, puede ser muy convincente el costo de implantación del bosque, y más aún si éste es muy bajo cuando la influencia se consigue con sólo dejar restablecer el bosque en tierras desforestadas.

8. Este indicador puede ser útil cuando se trata de establecer la masa forestal. Como en el caso 4, la alternativa es tomar como base el valor económico actual de las tierras e inmuebles amenazados o el valor potencial de éstas cuando estén protegidas.

El primer caso parece menos probable, dado el escaso valor que tales bienes tienen, salvo que se trate de carreteras o vías

férreas; tomar el valor potencial, por otra parte, puede conducir a estimaciones arbitrarias, ante la evolución imprevisible de tales terrenos una vez protegidos.

Si lo que se desea proteger es un camino o una vía férrea, el indicador beneficio expresado en términos no monetarios puede ser suficiente (número de días con tránsito interrumpido, por ejemplo).

9. Presenta dificultades análogas al anterior. Además, la cuestión se complica porque hay que estimar un riesgo basándose en las leyes de recurrencia o probabilidad que corresponde a tales procesos. Si el bosque protector existe, el alud no sobreviene nunca y, por tanto, no se puede determinar el riesgo, y no es posible utilizar los indicadores "beneficio" o "relación costo/beneficio".

10. Aplicable cuando se prevén estructuras que pueden sustituir al bosque como sistema de defensa, destinadas a fragmentar o detener el alud, o desviarlo hacia lugares donde no pueden causar daño.

11. Este indicador, expresado en valores monetarios puede desarrollarse a partir de predecir --sobre la base de mediciones concretas en cuencas controladas-- la contribución suplementaria (media y máxima) de la desforestación de la cuenca a la avenida y al depósito de materiales, el que puede completarse con el cálculo de los daños suplementarios cuasados por estos factores en la cuenca.

Sería posible también utilizarlo si se evalúa el grado de disminución de las inundaciones o el acarreo de materiales asociado a determinada intensidad de embosquecimiento.

Otro camino, pero que plantea alguna dificultad en la calidad de los datos, consistiría en remontarse al pasado lo más posible en busca de informaciones sobre las inundaciones y el depósito de materiales, así como estimar los daños que causan. Las principales limitaciones de esta alternativa residen en que tales observaciones son generalmente de tipo cualitativo y nunca hacen referencia al estado de aprovechamiento de la tierra (o el

grado de embosquecimiento prevaleciente en ese mismo pasado). Por ello se considera que las crecidas dependen únicamente de una ley de probabilidad que se trata de establecer, considerándose el estado de las tierras simplemente como uno de los componentes del azar.

Los daños por inundación y acarreo, al estar referidos a una determinada situación de desarrollo del valle, dependen solo parcialmente del grado de protección que en su conjunto ofrezca el área, por lo que es riesgoso relacionar un determinado nivel de daños con el grado de embosquecimiento general. Esto se podría obviar si se pudiese identificar geográficamente el origen de las crecidas y el área de aporte de los materiales de arrastre.

Todas estas consideraciones se refieren a una cuenca en la que los usos predominantes del agua (aprovechamiento y no explotaciones) no determinan modificaciones significativas en el aspecto geográfico e hidrológico del valle.

En consecuencia, los beneficios producidos por la influencia forestal deben referirse al conjunto del valle y tomar en consideración todos sus componentes.

No sería correcto evaluar el interés económico de las influencias forestales aguas arriba de una presa sobre la base única de los fenómenos relacionados con ésta (entarquinamiento, por ejemplo), ni relacionar al beneficio de la prolongación de la vida útil de embalse con el costo de construcción de la presa.

Los resultados de dichos cálculos no darían sino una idea incompleta del beneficio producido por el bosque aguas arriba. Lo que conviene es relacionar esos beneficios con el conjunto de los intereses económicos para los cuales se construyó la presa y que su desaparición o inactividad anularía.

Para el cálculo del indicador beneficio, entonces, interesa conocer el efecto físico del monte y el método preciso para estimar los daños derivados de la modificación de régimen hidrológico y de inestabilidad de los suelos.

Aun cuando sea difícil obtener un indicador beneficio global, en términos monetarios, por las dificultades en disponer de datos satisfactorios sobre tales procesos, podría ser factible desarrollar indicadores beneficio parciales tales como daños en dinero causados por el gradual entarquinamiento del embalse, valor en dinero de la variación del nivel de agua en el embalse, etc.

Es posible, por otra parte, limitarse a generar indicadores puramente físicos:

- Aumento de la duración de la vida útil del embalse;
- Reducción de la probabilidad de crecidas de una ciera intensidad; y
- Reducción de las cotas máximas de crecida de los ríos a su paso por centros poblados.

12. Es un indicador más fácil de calcular que el "beneficio" y que la relación" costo/beneficio". Aun cuando no proporcionen datos del mismo interés que el del "beneficio" global, es útil por cuanto permite fijar normas para el aprovechamiento racional de la tierra, tendiendo a reducir la pérdida de suelos y a asegurar la infiltración en condiciones óptimas.

Precisando mejor el concepto ya mencionado en el punto anterior, para su aplicación al cálculo del indicador "costo de sustitución", la intensidad de los daños causados por las crecidas y el depósito de materiales debe relacionarse con la extensión de las superficies cubiertas por bosque o por formas de aprovechamiento del suelo que garanticen idénticos efectos de protección del suelo y del régimen hidrológico. Entre estos últimos medios alternativos están las terrazas, bancales y otros tipos de obras y medidas de retención del suelo e infiltración de aguas (cultivos en fajas, en curvas de nivel, rotaciones).

La puesta en práctica de estos métodos se debe considerar como una sustitución, y su costo constituye un indicador válido de la influencia forestal en cuestión, deduciendo los beneficios que se obtengan en los suelos así tratados e incorporando, cuando

corresponda, los gastos de mantenimiento capitalizados al mismo interés que los beneficios.

Este indicador puede ser positivo o negativo. En este caso, significa que la adopción de métodos de conservación no cuesta nada y es benéfica para el propietario del suelo.

No obstante ello, no necesariamente implica que el propietario esté en condiciones de aplicarlos sin una ayuda extra (préstamo reembolsable a largo plazo, por ejemplo).

Un indicador positivo, en cambio, significa que las medidas no se pueden ejecutar sino mediante subvenciones no recuperables.

Sobre este indicador corresponde, además, hacer la siguiente advertencia, aplicable a la evaluación de la influencia de los montes en programas de ordenación que incluyen presas multipropósito (energía, riego, control de crecidas, etc.).

Aunque las dimensiones de la presa se determinan exclusivamente sobre la base de la observación de las crecidas o los acarreos actuales o pasados, sin tomar en cuenta la relación que pudiera haber entre estos fenómenos y la forma de aprovechamiento de la tierra, no por ello es menos cierto que parte del costo de la presa --pero sólo una parte-- produce, en cuanto a la regularización del régimen hidrológico y a la retención de los suelos, los mismos resultados que se hubieran obtenido por la forestación o un aprovechamiento correcto de las tierras aguas arriba del embalse. Si se hubieran tomado en cuenta estos elementos, la presa podría haber sido más reducida, mientras que si las cuencas de aporte al embalse, en la época de la construcción de la presa, hubieran estado cubiertas de bosque o sometida a un aprovechamiento racional de las tierras, por ese mismo hecho se hubiera realizado una economía que --a primera vista-- se podría considerar como un "costo de sustitución".

Esta concepción, sin embargo, sería equivocada, porque aun cuando la presa ofrecería a los sectores del valle inferior ventajas idénticas (en una escala mucho mayor) a las que se

hubieran obtenido con la forestación o el aprovechamiento racional de la tierra, su existencia no modificaría en absoluto las condiciones del régimen hidrológico de los suelos aguas arriba.

Por lo tanto, la ventaja conseguida no es en modo alguno igual y no es aplicable el concepto de costo de sustitución.

13. Cuando se trata de evaluar la influencia forestal sobre la cantidad de agua efectivamente "producida" en una cuenca, el indicador a utilizar debe ajustarse a las siguientes consideraciones: todas las tierras, cualquiera sea su emplazamient y estado de cobertura, en realidad no producen agua, sino que la consumen, incluso las tierras desnudas, donde la pérdida es por evaporación.

Desde el punto de vista de la economía, lo que realmente importa del balance hídrico es la cantidad total de agua que alimenta los ríos o las capas freáticas aprovechables, que puede depender de factoes locales tan variables como el suelo, la geomorfología, la duración e intensidad de las precipitaciones, el tipo de vegetación, etc.

En este caso, si lo que se pretende es determinar el valor económico de la influencia, el indicador más adecuado sería el "beneficio", atribuyendo al agua el precio calculado en dinero.

Este precio, sin embargo, no es fácil de establecer. Es verdad que si se toma el precio medio pagado por los usuarios, se dispone de un indicador fidedigno, que no sólo representa la importancia de las instalaciones destinadas a poner a disposición de aquéllos el agua o la energía que ésta produce, sino también el sacrificio monetario que están dispuestos a aceptar para obtener dichas ventajas.

Sin embargo, puede parecer anormal que no se tome en cuenta el valor del agua como materia prima de consumo y que no se ajuste el indicador obtenido de esta forma, considerando que el valor económico del agua que no se aprovecha es nulo o incluso negativo si el agua puede causar daños cuando la ordenación no basta para eliminar del todo los ocasionados por las avenidas.

Cuando en ciertas condiciones climáticas, edáficas y pluviométricas el indicador "beneficio" sea más bajo para el bosque que para otros aprovechamientos de la tierra, es decir, cuando la pérdida económica representada por la presencia del bosque sea superior a la que se produciría si en el suelo creciera otra forma de vegetación natural o artificial, lo que corresponde concluir es simplemente que dicha pérdida es el precio que se debe pagar si se quiere gozar de las otras ventajas que ofrece el bosque, en primer lugar las de producción, pero también las debido a las otras influencias forestales, especialmente la regularización del régimen hidrológico y la retención de materiales.

14. Es evidente que si lo que produce las influencias sicofisiológicas es el hecho que el terreno esté ocupado por bosques, no es de aplicación el indicador costo de sustitución, por lo que hay que recurrir a los de beneficio o costo/beneficio, aun cuando su expresión monetaria sea difícil de lograr.

Está expresado habitualmente como indicador del valor de "explotación" comercial de una influencia forestal (curvas de demanda, CLAWSON).

15. Las influencias de los bosques que derivan en una mejora de las condiciones sanitarias de interés humano (drenaje de zonas pantanosas, purificación del aire, morigeración climática, etc.) pueden ser más propiamente evaluadas mediante los sondeos de opinión que reflejarían adecuadamente el interés en disminuir ciertas enfermedades fisiológicas o sicológicas o disponer de un mejor entorno para el desarrollo de la actividad humana.