

Este libro reúne las ponencias presentadas en el Seminario Internacional Sobre Aspectos Económicos de la Biodiversidad, que se llevó a cabo en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, durante la última semana de julio de 1998. Con la organización de este seminario se busca contribuir a la discusión sobre el significado y la dimensión económica de la diversidad biológica, los factores clave de su deterioro y las posibles vías para lograr su conservación y aprovechamiento sustentable. A la par se pretende un acercamiento entre instituciones y personas que se ocupan de este tema como línea de trabajo.

Esta compilación recoge y sistematiza sugerencias derivadas de destacados expertos de 16 países y pone al alcance de la mano el trabajo y las experiencias en Latinoamérica, Europa, Estados Unidos y Canadá, de diversas organizaciones internacionales, contribuyendo así a la discusión sobre el significado y dimensión económica de la biodiversidad y al planteamiento de estrategias para gestión ambiental de la misma.

En conjunto, constituye una aporte al conocimiento del papel que la economía puede y debe jugar para frenar la pérdida de la biodiversidad y de los atributos y funciones que se derivan de ella, buscando conservarla y utilizarla de manera sustentable.

Siguiendo la dinámica del evento, el libro se divide en cuatro apartados, el primero presenta las presiones económicas e institucionales sobre la biodiversidad, el segundo muestra algunas experiencias de valuación económica, el tercero se ocupa de mercados y opciones de manejo sustentable de la biodiversidad y finalmente el cuarto aborda el tema de los incentivos económicos para la protección y uso de la biodiversidad con criterios de sustentabilidad.



This book draws together the presentations given during the International Seminar on Economic Aspects of Biodiversity. The event was held here in Mexico the last week of July, 1998, in the city of La Paz, in the state of Baja California Sur.

The organization of this Seminar aimed to further the discussion on the significance and dimension of biological diversity, the key features of its degradation, and possible means to achieve conservation and sustainable development. At the same time we wished to bring together the institutions and people of this vocation.

This volume collects and systematizes the suggestions provided by outstanding experts from 16 countries, putting on your desktop the collected wisdom and experience of Latin America, Europe, the United States, and Canada, along with diverse international organizations. We contribute to the discussion on the significance and economic dimensions of biodiversity and present strategies for environmental legislation.

Looked at as a whole, we appreciate this contribution to the body of knowledge on the role economy can and should play to stop the loss of biodiversity as well as attributes and functions derived therefrom, searching for conservation and sustainable use.

In keeping with the threads of the event, this book is divided into four sections.

The first presents economic and institutional pressures on biodiversity.

The second shares some experiences in economic valuation.

The third shows markets and options in sustainable management pressures of biodiversity. The final section

discusses the theme of economic incentives to protect biodiversity and sustainable criteria for its use.



Economía de la biodiversidad. Memorias del Seminario Internacional de La Paz

Economics of biodiversity. Compilation of the International Seminar of La Paz

Economía nómica ics de la of Biodiversidad diver sity



Economía de la biodiversidad

Memoria del Seminario Internacional
de La Paz, BCS

Economics of biodiversity

Compilation of the International Seminar
on La Paz, BCS

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)

Julia Carabias Lillo
Secretaría

Enrique Provencio
Presidente del Instituto Nacional de Ecología (INE)

Francisco Giner de los Ríos
Director General de Regulación Ambiental, INE

José Luis Samaniego Leyva
Coordinador General de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales (SEMARNAP)

Antonio Díaz de León
Presidente del Instituto Nacional de la Pesca (INP)

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

José Sarukhán Kermez
Coordinador Nacional

Jorge Soberón Mainero
Secretario Ejecutivo

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)

Departamento del Gobierno Británico para el Desarrollo Internacional (DFID)

La impresión de este libro se realizó gracias a la colaboración del Departamento del Gobierno Británico para el Desarrollo Internacional (DFID)

Economía de la biodiversidad

Memoria del Seminario Internacional
de La Paz, BCS

Economics of biodiversity

Compilation of the International Seminar
on La Paz, BCS



SEMARNAP

Sophie Avila Foucat, Sergio Colín Castillo y Carlos Muñoz Villarreal
Compiladores



DFID



México, 1999

COORDINACIÓN EDITORIAL

Raúl Marcó del Pont Lalli

Dirección de Publicaciones

Unidad de Participación Social, Enlace y Comunicación (INE)

REVISIÓN Y CORRECCIÓN

Sophie Ávila Foucat y Sergio Colín Castillo

Dirección de Economía Ambiental (INE)

FOTOGRAFÍAS DE PORTADA

Roberto de la Maza Hernández

Roberto de la Maza Elvira

Héctor Ruiz Barranco,

Marco J. Sánchez Colín

Omar G. Gargari Montes de Oca

Dora Lazcano Botello

TRADUCCIÓN

Nevin Siders

Ernesto Zavala

Ricardo Paolo de la Barrera

ISBN 968-817-279-9

D.R. © 1999 Instituto Nacional de Ecología–SEMARNAP

Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac San Ángel

C.P. 01040, México, D.F.

La producción de este libro estuvo a cargo de la Coordinación de Participación Social, Enlace y Comunicación del Instituto Nacional de Ecología

Impreso y hecho en México / *Printed and bound in Mexico*

Agradecimiento

La realización de esta Memoria del Seminario Internacional de la Paz contó con la valiosa colaboración de un grupo de personas de diversas instituciones. De manera no excluyente, merecen mención especial: Eduardo Vega, Veronique Deli, Alexandra Zenzes, Luz Aída Martínez, Ana Margarita Romo, Vanessa Pérez, Hesiquio Benítez, Arturo Peña, Cristina García, Pía Gallina, José L. Jiménez, Alejandro Quiroz, Óscar Ramírez, Jesús Gallo, David A. Fernández, Jesús Druk, Laura Pimentel y Má. teresa Sánchez, así como el personal de apoyo tanto de la SEMARNAP, como de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Vaya a todos ellos un reconocimiento por su esfuerzo y su buen desempeño.

ÍNDICE / INDEX

Presentación xiii Presentation

ENRIQUE PROVENCIO

Sesión inaugural

Inaugural Session

Inauguración 3 Inauguration

RAMÓN SALIDO ALDAMA

Introducción 7 Introduction

JOSÉ LUIS SAMANIEGO

Conferencia Magistral.
Valoración económica
y conservación
de la biodiversidad
en México 13 Magistral Conference.
Economic Valuation
and Conservation
of Biodiversity in Mexico

JULIA CARABIAS LILLO

Una introducción
a los aspectos económicos
de la biodiversidad 23 An introduction
to the Economic Aspects
of Biodiversity

JUAN CARLOS
BELAUSTEGUIGOITIA

Presiones económicas e institucionales sobre la biodiversidad
(ecosistemas especies de vida silvestre y recursos genéticos)

Economic and Institutional Pressures on Biodiversity
(ecosystems, wildlife species, and genetic resources)

Presiones económicas e institucionales que afectan la biodiversidad marina en Perú	37 ALBERTINA KAMEYA	Economic and Institutional Pressures Affecting Marine Biodiversity in Peru
Realidades institucionales y económicas que afectan la asistencia de USAID para la conservación de la biodiversidad en México	57 FRANK ZADROGA	Institutional and Economic Realities Affecting USAID Assistance to Biodiversity Conservation in Mexico
La Convención sobre Diversidad Biológica y la Iniciativa de Ley para la Regulación de la Bioprospección en Brasil: la soberanía y la propiedad de los recursos genéticos	67 EUGENIO ARCANJO	Convention on Biological Diversity and Brazil's Bioprospecting Bill: Sovereignty and Ownership of Genetic Resources
Relatoría y discusión	103	Discusión

Experiencias sobre valuación económica de la biodiversidad

Experiences on Economic Valuation of Biodiversity

Cómo revelar el valor económico de la biodiversidad: una nueva medida de incentivos para conservarla y protegerla	117 FERN FILION, JIM FREHS, DARRYL SPRECHER, PAUL DE CIVITA	Revealing the Economic Value of Biodiversity: a new Incentive Measure to Conserve and Protect It
Guatemala: valoración económica del lago de Amatitlán	149 EDGAR PAPE Y LUIS IXCOT	Guatemala: Assessing the Economic Value of Lake Amatitlán
Valuación económica de la migración de las mariposas monarca	205 JOSÉ LUIS ROMO LOZANO	Economic Valuation of the Monarch Butterfly Migration
Relatoría y discusión	239	Discusión

Mercados y opciones de manejo sustentable de la biodiversidad

Markets and options for the Sustainable Management of Biodiversity

Deforestación, derechos de propiedad y selvas concesionadas de Brasil	253 RONALDO SEROA DA MOTTA	Deforestation, Property Rights and Concessional Forests in Brazil
Utilización de la biodiversidad con fines económicos	275 NICOLÁS MATEO	The use of Biodiversity for Economic Purposes
La bioprospección como estrategia para la conservación y el desarrollo: una propuesta operativa para Chiapas, México	289 JOSÉ CARLOS FERNÁNDEZ UGALDE	Bioprospecting as a Strategy for Conservation and Development: an Operating Proposal for Chiapas, Mexico
Globalización del derecho y privatización de la biodiversidad	317 MA. DEL PILAR VALENCIA G.	Globalization of Law and Privatization of Biodiversity

Conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre	341 FELIPE RAMÍREZ RUIZ DE VELASCO	Conservation, Management, and Sustainable Utilization of Wildlife
--	--	--

Relatoría y discusión	359	Discussion
-----------------------	-----	------------

Sesión 4 **Fourth Session**

Incentivos económicos para la protección y uso de la biodiversidad
con criterios de sustentabilidad

Sustainable Criteria of Economic Incentives for the Protection and Use of Biodiversity

La obtención del valor total de la biodiversidad a través de la mezcla de instrumentos	375 JAN HORST KEPPLER	Realising the Full Value of Biodiversity Through Combinations of Instruments
---	--------------------------	---

Aplicación de instrumentos económicos para servicios ambientales en Costa Rica	399 MARCO V. ARAYA	Application of Economic Instruments for Environmental Services in Costa Rica
--	-----------------------	---

Hacia un marco de acción
sobre incentivos
para la biodiversidad:
algunas perspectivas
de la IUCN

409

SEBASTIÁN WINKLER
Y FRANK VORHIES

Towards a Global
Framework of Action
on Incentive Measures
for Biodiversity:
Some Perspectives
from IUCN

Sistemas comunitarios
de venta de servicios
ambientales:
El Programa de Uso
y Manejo Sostenible
de la Biodiversidad
en la Sierra Norte
de Oaxaca

449

FRANCISCO J. CHAPELA

Community Systems to
Sell Environmental
Services: The Sustainable
use and Management
Program for Biodiversity in
the Sierra Norte of Oaxaca

Relatoría y discusión

463

Discussion

Recomendaciones finales

477

Final Recommendations

EDUARDO VEGA LÓPEZ

Prólogo

Prologue

ENRIQUE PROVENCIO

Presidente del Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAP, México
President of the National Institute of Ecology-SEMARNAP, Mexico

El material que aquí se presenta reúne la mayoría de las ponencias y las discusiones que tuvieron lugar durante el Seminario Internacional Sobre Aspectos Económicos de la Biodiversidad, el cual contó con la participación de expertos en el tema procedentes de distintas naciones de Latinoamérica y de países miembros de la Organi-

This publication is a compilation of most of the lectures and discussions presented during the International Seminar on Economic Aspects of Biodiversity. We had the pleasure to experience the accumulated wisdom of experts in the field from many Latin American nations and member countries of the Organi-

zación para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

La ciudad de La Paz en Baja California Sur fue el marco para que durante la última semana de julio de 1998 se concretara en nuestro país un encuentro entre funcionarios públicos, académicos y representantes de organizaciones no gubernamentales, que estuvo precedido por una reunión del Grupo de Expertos sobre Aspectos Económicos de la Biodiversidad de la OCDE.

Tres fueron los objetivos más importantes que se plantearon al organizar el seminario. En primer lugar, contribuir a enriquecer la discusión sobre el significado y la dimensión económica de la diversidad biológica, sobre los factores clave en la pérdida y el deterioro de ésta última, y sobre opciones que se presentan para lograr su conservación y aprovechamiento sustentable. En segundo término, se ha buscado a través del seminario recoger y sistematizar las sugerencias derivadas de las experiencias de expertos y organismos involucrados en el tema, principalmente en relación con el análisis económico y los instrumentos económicos de regulación para lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. Finalmente, se ha pretendido facilitar un acercamiento a proyectos que se desarrollan en México para preservar la diversidad biológica.

Este último aspecto es importante si consideramos el carácter de México como uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo (megadiversos), que como tal ofrece un gran potencial a la discusión internacional sobre formas de manejo, técnicas de análisis y esquemas de regulación de los ecosistemas y los recursos biológicos. Como parte de esta discusión, el uso de incentivos económicos y los criterios de vinculación entre objetivos ambientales, sociales y económi-

zation for Economic Cooperation and Development (OECD).

In the last week of July 1998 the city of La Paz in Baja California Sur provided a setting to solidify in our country a gathering that brings together public servants, academics, and representatives of non-governmental organizations, preceded by a meeting of the Expert Group on Economic Aspects of Biodiversity of the OECD.

The seminar was designed to address three broad themes. The first objective was a contribution to enriching the discussion on the significance and the economic dimension of biological diversity, on the key factors in the loss and deterioration of biological diversity, and on options available to achieve conservation and sustainable use. The second theme brought together and systematized suggestions derived from the experiences of experts and agencies, principally in relation to economic analysis and the economic regulatory instruments designed to achieve conservation and sustainable use of biodiversity. Finally, the third theme aimed to facilitate a close up view of projects underway in Mexico to preserve biological diversity.

This survey of projects is important when we reflect on Mexico as a country home to one of the world's greatest biodiversities, a "megadiverse" country. In this capacity Mexico has a great potential for contributing to the international discussion on forms of management, techniques of analysis, and regulatory frameworks for ecosystems and biological resources. As part of that discussion, use of economic incentives and the criteria for linking environmental, social, and economic objectives will certainly be a growing topic of concern in the future. Restrictions on economic activity and areas of opportunity proffered by ecosystems

cos serán sin duda temas cada vez más recurrentes en el futuro. Los límites a la actividad económica y las áreas de oportunidad que ofrecen los ecosistemas y los recursos biológicos se constituirá en una variable que se integra cada vez más en la definición de las estrategias de desarrollo rural y en la consideración de alternativas de desarrollo regional en países como México, en donde la pobreza de las comunidades humanas contrasta muchas veces con la riqueza biológica de las zonas en que se asientan.

El cuidado de la biodiversidad requiere hoy día el planteamiento de tres grandes líneas de acción: conservar los recursos existentes, aprovecharlos de manera sustentable y restaurar, en la medida de lo posible y con todas las limitaciones que ello supone, aquellos ecosistemas que han sido severamente afectados. En la práctica, estas tres vertientes son a menudo difícilmente separables y suponen, por otra parte, una visión conjunta que vincule el cuidado de la biodiversidad con todo el contexto sociopolítico, cultural y económico del país en que ésta se encuentra y reconozca también, por supuesto, las implicaciones globales del problema.

Parece pertinente subrayar que mientras no se señalen los factores fundamentales (presión), que causan la pérdida de biodiversidad, las políticas de gestión ambiental —instrumentos económicos, legales u de otro tipo— dirigidas a su cuidado no serán exitosas en el largo plazo. Mientras la presión permanezca los instrumentos aplicados recaerán sobre actividades que son ajenas o inconsistentes con los objetivos de conservación que se pretende alcanzar. Es, por lo tanto, esencial conocer en detalle la importancia relativa de los factores que causan esa presión, vincularlos con sus efectos más allá de la dimensión puramente ambiental y avanzar en la búsqueda

and biological resources are sure to become increasingly important variables in the definition of rural development strategies and in the consideration of alternatives in regional development for countries like Mexico, where the poverty human communities suffer contrasts so often with the biological wealth of their surroundings.

Care for biodiversity today requires establishment of three central lines of action: conserving existing resources, using them in a sustainable fashion, and restoring —as possible and with all the implied limitations— those ecosystems that have been severely harmed. In practice, these three strands have been problematic to unweave, supposing, moreover, a collective vision that links care for biodiversity within the country's entire socio-political, cultural, and economic context of the moment while recognizing, obviously, the global implications of the problem.

It would be pertinent to highlight that while the fundamental pressure factors causing loss of biodiversity have not been identified, environmental management policies —economic, legal, or other classes of instruments— targeting care cannot be successful in the long term. As long as pressures continue, application of any instruments will impact activities other than or inconsistent with the desired objectives of conservation. Therefore it become essential to understand in detail the relevance of those factors causing pressure, link those factors and their effects beyond the purely environmental dimension, and advance in the search for solutions that attend to the complexity of such phenomena.

We must keep in mind the current debate on this topic is becoming aware of the need to

queda de soluciones que atiendan la complejidad de los fenómenos.

Por otra parte, la discusión actual sobre el tema va dando cuenta de la necesidad de ver el cuidado de la diversidad biológica más allá del enfoque conservacionista puro que propugna por abandonar prácticamente toda forma de uso de áreas y recursos que, desde un punto de vista ecológico, aparecen como especialmente importantes. Más allá de consideraciones éticas y políticas, la experiencia parece demostrar que es inviable lograr avances significativos en tanto no se estimulen también formas de aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

Esto último refuerza, entre otras cosas, el papel de la economía como cuerpo teórico e instrumental práctico capaz de hacer contribuciones muy significativas en materia de cuidado de la biodiversidad. Se requiere, entre otras cosas, establecer criterios de orientación y comparación de los beneficios que la sociedad recibe de los recursos biológicos, bien sea en forma de bienes o servicios con un valor comercial establecido, bien a través de funciones ambientales varias (muy conocidas son, por ejemplo, la capacidad de mantener los ciclos hidrológicos y la capacidad de absorción de emisiones a la atmósfera) e incluso por el significado que su existencia misma puede tener. Se requiere, en otras palabras, avanzar en la valuación económica de la biodiversidad.

También el análisis de los mercados asociados a los bienes y servicios de la biodiversidad juega un papel importante. No se trata en este caso, como ya ha sido reiteradamente señalado en diversos foros, de reducir el valor de los recursos biológicos a simples mercancías que pueden ser objeto de transacciones comerciales ni de pretender que sean transacciones de mercados sin con-

see to the care for biological diversity broader than the conservationist focus that foments abandonment of practically any means of using areas and resources that appear crucial from an ecological perspective. Beyond ethical and policy considerations, experience seems to teach that significant progress is impossible insofar as means for sustainable use of biodiversity are not also fomented.

This points to strengthening, among other factors, the role of the economy as a theoretical corpus and practical instrument capable of making highly significant contributions in the care for biodiversity. Among its most important concerns is the establishment of criteria for orienting and comparing the benefits society receives from biological resources, whether in the form of goods or services with a set commercial value or through various well-known environmental functions, for example, the capacity to maintain hydrological cycles and the atmosphere's capacity to absorb emissions, or even for the sheer significance of its existence. This requires, on other words, advance in economic valuation of biodiversity.

Analysis of the markets for the goods and services of biodiversity also plays an important part. As we reiterate in diverse forums, this is not a case of reducing the value of biological resources to mere merchandise object to trade, nor to the opposite extreme of uncontrolled commerce with independent determination for the uses to which precious resources will be put. We aim for much more than this, and the significance of biological diversity as an object (a commodity) in the public interest becomes clearer day by day locally, nationally, and internationally. So we are talking about the necessity of directing

trol las que determinen autónomamente el uso que de dichos recursos se haga. Los objetivos que se persiguen van mucho más allá que esto y el significado que la diversidad biológica tiene como objeto (bien) del interés público es cada vez más claro a escala local, nacional e internacional. Estamos hablando, por ende, de la necesidad de orientar y regular comportamientos. Pero hay distintas formas de regular.

Una forma de regulación que juega un papel de creciente importancia es el uso de incentivos económicos que induzcan —a través de señales de mercado— prácticas de restauración, conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y que promuevan la canalización de recursos con tales propósitos.

Los incentivos económicos deben hacer que la biodiversidad adquiera características de un activo (capital natural), asignando la responsabilidad (internalizando la externalidad) que corresponda a los agentes económicos, por cada inversión o acción que desarrollen con el recurso en cuestión. Pueden por tanto ayudar a acelerar las actividades de conservación o regeneración de hábitats e incrementar el costo o disminuir el ingreso a actividades que dañen el ambiente.

Se requiere asimismo el establecimiento del marco para que dichos incentivos operen. Bajo esta perspectiva la aplicación de la política deberá inducir usos alternativos sustentables de los recursos biológicos, y favorecer una distribución clara y equitativa de los beneficios económicos que la biodiversidad puede proveer. En este sentido, deberán aplicarse instrumentos que ayuden a la consolidación y ejercicio de los derechos de propiedad y uso de bienes genéticos, especies, suelo, ecosistemas o cuerpos de agua; así como la generación de información que permita establecer tasas máximas de uso sustentable de los recursos, herramientas

and regulating behaviors. But regulation is procured through many means.

A means of regulation that will have growing importance is the use of economic incentives that employ market signals to induce the practice of restoration, conservation, and sustainable use of biodiversity and promote channeling of funds to such ends.

Economic incentives must make an asset of biodiversity (natural capital), assigning responsibility (internalizing the external) corresponding to the economic agent, for each investment or action implemented concerning that resource. They may help to accelerate activities of conservation or regeneration of habitats and increase the cost or diminish the income from activities harmful to the environment.

A framework must also be established for these incentives to function. This perspective lends itself to the application of a policy inducing alternative sustainable uses for biological resources, favoring a clear, equitable distribution of the economic benefits biodiversity can provide. In this sense, instruments must be applied that support consolidation and exercise of property rights and the use of genetic goods, species, soils, ecosystems, bodies of water, as well as the creation of information to establish maximum rates in the sustainable use of resources, tools of prime importance in a biodiversity management policy.

This publication you are reading parallels the structure of the seminar it records, constituted of four thematic tables and another drawing conclusions.

In the first section, Economic and institutional Pressures on Biodiversity, is presented evidence of the externalities caused by public policies and the market distortions that affect

de primer importancia en una política de gestión ambiental de la biodiversidad.

La publicación que aquí se presenta sigue la estructura del seminario que le ha dado origen, el cual constó de cuatro mesas temáticas y una más de conclusiones.

En el primer apartado, “Presiones económicas e institucionales sobre la biodiversidad”, se presentan evidencias de las externalidades derivadas de las políticas públicas y de distorsiones de mercado que afectan los atributos, funciones y valores de la biodiversidad. Se confrontan enfoques distintos en el manejo y administración de recursos genéticos, tanto en lo que concierne a la forma de asignar los derechos de propiedad como al modo de apropiación y transferencia de estos recursos entre países, lo cual incluye aspectos de regulación gubernamental y de participación social. Esto plantea el reto de generar soluciones para lograr la conservación y uso ambientalmente adecuado de recursos genéticos, en donde la cooperación internacional es crucial. Es aventurado pensar en una solución sencilla al respecto, principalmente porque persisten distintas opiniones respecto a cómo afrontar la conservación y a qué nivel —genético, de especies o de ecosistemas— debería hacerse. También se muestra en este capítulo la necesidad de analizar las distintas formas de aprovechamiento y uso alternativo de la biodiversidad y en particular de los recursos genéticos, dadas las implicaciones económicas, legales, administrativas y sociales que esto acarrea.

En el segundo capítulo, “Experiencias sobre evaluación económica de la biodiversidad. Casos locales y nacionales”, se presentan experiencias de valuación económica de algunos ecosistemas, hábitats y especies de vida silvestre. En esta parte se redimensiona la metodología y las herramientas de análisis, como la presentada por Environment

the attributes, functions, and values of biodiversity. Different perspectives debate the management and administration of genetic resources, both over the means of assigning property rights and over the means of appropriating and transferring these resources among countries, which includes aspects of governmental regulation and social participation. This sets the challenge of generating solutions to accomplish conservation and environmentally appropriate use of, where international cooperation is critical. It is risky to postulate an easy solution, most of all because differences of opinion persist on the approach to conservation and on what level to do so —genetic, species, or ecosystem. This section also covers the need to analyze the various means of alternative utilization and use of biodiversity, especially concerning genetic resources given its economic, legal, administrative, and social implications.

The second chapter, *Experiences in Economic Valuation of Biodiversity: Local and National Cases*, presents experiences of economic valuation of certain ecosystems, habitats, and wildlife species. This section reconsiders the frontiers of the methodology and tools of analysis, in the same spirit as the contribution by Environment Canada. This reflection takes methodology to a second plane of analysis where the recognition is given to the import of disseminating these methods, of environmental education, and the distribution of benefits to the owners of the resources, which translates into challenges to be taken up mainly by governmental agencies to create appropriate utilization plans. The possibility of offering these tools as a contribution for the construction of the Net Domestic Environmental Product (NDEP), a statistic that calculates the cost of

Canada. Esto nos lleva a un segundo plano de análisis en donde se reconoce la importancia de la difusión de estos métodos, de la educación ambiental y de la distribución de beneficios hacia los dueños de los recursos, lo que se traduce en retos que deberán ser afrontados principalmente por las oficinas gubernamentales, generando esquemas adecuados de aprovechamiento. Se analiza también la posibilidad que ofrecen estas herramientas para contribuir a la conformación del Producto Interno Neto Ecológico (PINE), para reconocer el costo de acceso y el de pago de una violación y afectación a la biodiversidad, aunque se reconoce el riesgo que implica el asignar un valor económico a los activos ambientales, pues pueden no valorarse en su justa dimensión.

En la tercera sección, “Mercados y opciones de manejo sustentable de la biodiversidad”, se abordan algunos casos que ilustran las ventajas y problemas asociados a la conservación, aprovechamiento y comercialización de especies de vida silvestre y de recursos genéticos. Resaltan aquí algunos temas medulares tales como el vínculo que existe entre los derechos de propiedad y los incentivos económicos, y la relación entre el conocimiento empírico de la biodiversidad y el mercado, en particular la bioprospección y el proceso de globalización. Dichos temas, al abordarse en la discusión internacional, exigen que se consideren las particularidades que en cada país presentan los mercados, los esquemas de propiedad, las patentes de especies endémicas y la regulación del comercio de vida silvestre. En realidad, aunque parece que el desarrollo de mercados de recursos biológicos bajo un esquema sustentable y usando incentivos económicos, ayuda a promover la diversificación y la regulación ambiental, existen otros aspectos sobre los cuales se debe trabajar de manera paralela.

access and the payment of violation and harm to biodiversity, although the risk implied in assigning economic value to environmental assets is recognized since they cannot be evaluated in their fair dimension.

The third section, Markets and Options in Sustainable Management of Biodiversity, spans some illustrative cases of the advantages and problems associated with conservation, use, and commercialization of wildlife species and genetic resources. Beacons here are themes such as the link between property rights and economic incentives, and the relationship between empirical knowledge of biodiversity and the market, bioprospecting and the globalization process in particular. These topics, brought out in the international discussion, demand consideration of each country's unique markets, rules of property, patents on endemic species, and regulation of commerce in wildlife. In reality, even though the development of markets in biological resources under a sustainable plan using economic incentives aids in promoting diversification and environmental regulation, other features are present that require parallel treatment.

The fourth section, Economic Incentives for the Protection and Use of Biodiversity under the Criteria of Sustainability, documents are put forward evidencing how economic valuation of biodiversity may serve as a platform in the development of incentives. They also prove the link between conservation of biodiversity as a global environmental problem with the international economic system, principally financial. And finally they document how economic incentives are currently being inserted for the protection and use of biodiversity in its financial, socio-economic, and institutional con-

En la cuarta sección, “Incentivos económicos para la protección y uso de la biodiversidad con criterios de sustentabilidad”, se presentan documentos que dan evidencia de cómo la valuación económica de la biodiversidad puede servir como plataforma para el desarrollo de incentivos; del vínculo que existe entre la conservación de la biodiversidad como un problema ambiental global y el sistema económico —principalmente financiero— internacional, y finalmente cómo es que actualmente se da la inserción de los incentivos económicos para la protección y uso de la biodiversidad en su contexto financiero, socioeconómico e institucional. Esto último es especialmente importante si consideramos el carácter complementario de los distintos tipos de instrumentos, incluyendo medidas más tradicionales del tipo comando y control, de modo que se logre una mezcla adecuada para el cumplimiento de metas específicas.

El esfuerzo de compilación que para esta publicación se ha hecho pretende cubrir tres objetivos esenciales. El primero es poner al alcance de la mano un documento que reúna lo acontecido en el Seminario Internacional sobre Aspectos Económicos de la Biodiversidad, principalmente para quienes no tuvieron la oportunidad de asistir. En segundo lugar, se busca estimular la discusión y difusión de ideas y experiencias de gestión ambiental de la biodiversidad, principalmente en países de Latinoamérica. En tercero, contribuir a documentar el alto significado de la dimensión económica de la biodiversidad y dejar sobre el papel experiencias relativamente exitosas de incorporación de los recursos biológicos a los mercados formales de algunos países. Esperamos poder cumplir satisfactoriamente con tales propósitos. Esperamos, también, que este trabajo sirva como referente para futuras inves-

texts. The contexts are of especial importance if we consider the complementary character of diverse classes of instruments, including more traditional measures of the command and control type, so that we are able to reach an adequate balance for fulfillment of specific aims.

The effort to compile this publication was undertaken to satisfy three basic objectives. The first is to place on your desktop an inclusive document on the events of the International Seminar on Economic Aspects of Biodiversity, especially for those who had the misfortune to miss the event. In the second place, we hope to stimulate the discussion and dissemination of ideas and experiences of environmental management of biodiversity, principally among Latin American countries. We thirdly aspire to contribute to documenting the high significance of the economic dimension to biodiversity, putting on paper relatively successful experiences of incorporating biological resources into the formal markets of some countries. We hope we have satisfied these aims. We likewise hope this work may serve as a point of reference for future investigation currently underway in this field of research.

The response to the call to the seminar herein recorded was, moreover, bracing. About 150 participants registered, including specialists from Brazil, Colombia, Peru, Uruguay, Guatemala, Costa Rica, the United States, Canada, France, Germany, Holland, England, Finland, Switzerland, Korea, and Mexico.

The seminar was jointly organized by SEMARNAP, through the National Fishery Institute (INP), the National Ecology Institute (INE), the Coordinating Office for International Affairs, and in the State of Baja California Sur were the Undersecretary’s Office of Planning

tigaciones que sobre esta línea se vienen desarrollando.

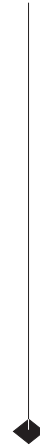
La respuesta a la convocatoria del seminario que ahora se documenta fue, por lo demás, bastante alentadora. Participaron en él aproximadamente 150 personas, entre ellos especialistas provenientes de Brasil, Colombia, Perú, Uruguay, Guatemala, Costa Rica, Estados Unidos, Canadá, Francia, Alemania, Holanda, Inglaterra, Finlandia, Suiza, Corea y México.

El seminario fue organizado de manera conjunta por la SEMARNAP a través del Instituto Nacional de la Pesca (INP), el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales y la Subsecretaría de Planeación y la Delegación de la SEMARNAP en el Estado de Baja California Sur; así como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Se contó así mismo con el apoyo logístico del Gobierno del Estado de Baja California Sur, la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). A todos ellos hago un reconocimiento por su valiosa contribución.

Finalmente quiero hacer un reconocimiento y agradecer el apoyo financiero que brindaron la Agencia Estadounidense de Cooperación para el Desarrollo (USAID) y el Departamento para el Desarrollo Internacional del Gobierno Británico (DFID) para la realización del evento. A este último debemos también la publicación de esta memoria.

and the SEMARNAP Regional Office. Also participating was the National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (CONABIO). Logistical support was provided by the Baja California Sur state government and the Baja California Sur Autonomous University (UABCS). To each of these I offer my thanks and recognition for their valuable contribution.

Finally I wish to recognize and thank the financial support provided by the United States Agency for International Development (USAID) and the British Government's Department for International Development (DFID) who made the event possible. To the latter we also owe our gratitude for the publication of this record.





Inaugural Session

Sesión Inaugural

Inauguración



Inauguration

RAMÓN SALIDO ALDAMA

Secretario de Desarrollo Económico del Edo. de Baja California Sur, México
Minister on Economic Development in South Baja California State, Mexico

Al Lic. José Luis Samaniego, Coordinador de Asuntos Internacionales de la SEMARNAP; Lic. Desmond Chaffey, Representante del Departamento de Desarrollo Internacional del Reino

To Mr. José Luis Samaniego, Coordinator of the Unit of International Affairs of the Ministry of Environment, Natural Resources and Fisheries (SEMARNAP); Mr. Desmond Chaffey,

Unido; Sr. Frank Zadroga, Representante de la Agencia de Cooperación para el Desarrollo de los Estados Unidos; Maestro Jesús Druck, Rector de la Universidad de Baja California; Lic. Francisco Giner de los Ríos, en representación del Instituto Nacional de Ecología; Ing. David Fernández Monteverde, Delegado de la SEMARNAP en Baja California Sur. Saludo respetuosamente a los organizadores, participantes y expositores del Seminario Internacional sobre Aspectos Económicos de la Biodiversidad y agradecemos la deferencia de celebrar la reunión en esta ciudad de La Paz, que les brinda la más cordial bienvenida.

Apreciamos con gran satisfacción la presencia del Lic. Samaniego, Coordinador de Asuntos Internacionales, y de los representantes de los Organismos Internacionales mencionados, quienes nos distinguen con su compañía; apreciamos asimismo la asistencia de expertos de Centro y Sudamérica, Francia, Canadá y Estados Unidos que, unidos en el encuentro que hoy inicia en este estado mexicano, coloca en primer plano internacional su decisión firme de proteger y priorizar la política ambiental, así como el cuidado y aprovechamiento de la diversidad biológica del país.

Coincidimos plenamente con los objetivos que se buscan de estimular la discusión y valorar las respuestas en torno a la biodiversidad y los requerimientos económicos e institucionales, las experiencias en valuación económica, la creación de mercados e instituciones para el manejo sustentable, así como los incentivos relativos a la protección.

Vivimos en el entorno generalizado de un mundo que debe pensar más en sus recursos naturales y definir sus ingresos con base en una mejoría ambiental, con la participación no sólo de las responsabilidades oficiales, sino también de las organizaciones no gubernamentales, de la in-

Representative of United Kingdom Department For International Development; Mr. Frank Zadroga, Representative of the United States Agency for International Development; Mr. Jesús Druck, Rector of the University of Baja California Sur; Mr. Francisco Giner de los Ríos, Representative of the National Institute of Ecology; David Fernández Monteverde, Delegate of SEMARNAP in Baja California Sur. Our respectfully welcome to organizers, participants and expositors of the International Seminar on Economic Aspects of Biodiversity.

We appreciate the deference of celebrating the meeting in this city of La Paz, giving you the heartiest welcome. We appreciate with pleasing the presence of Mr. Samaniego and the representatives of the International Organizations named before. They honor us with their presence. We appreciate also the presence of experts from Central and South America, France, Canada, and the United States joined in the seminar which begins today in this Mexican State. It places in an international foreground their strong commitment with the environmental policy as well as their interest on the conservation and sustainable use of the biological diversity of Mexico.

We plenty agree with the goals of this Seminar aimed to stimulate the discussion and to promote responses regarding economical and institutional arrangements, the economic valuation, the creation of markets and institutions, as well as the development of incentives for the conservation and sustainable use of biodiversity.

We live in a world who must think in it's natural resources and defines the incomes of an environmental improvement with the participation, not only of the official responsibilities, but with the non governmental organizations, the

vestigación superior y de la relación académica. De ahí la importancia de la concurrencia del Departamento de Desarrollo Internacional del Gobierno Británico, de la Agencia del los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, y de otras agrupaciones similares de México y América Latina.

Baja California Sur es un sitio importante de México por su biodiversidad. Nuestra entidad tiene zonas protegidas en la mayor parte de su territorio, y aplica por ello una política subsecuente de respeto ecológico a sus especies de flora y fauna marinas y terrestres. Las partes del Pacífico y del Golfo de Cortés son consideradas exclusivas de un ecosistema que merece especial consideración.

México, y Baja California Sur en particular, forman un mosaico megadiverso, esto nos conduce al aprovechamiento de los recursos sobre la base de un marco ecológicamente sostenible; sin embargo, con estos lineamientos deseamos cooperar inteligentemente para que la conservación de los mismos no vaya en contra de las necesidades del desarrollo. En efecto, la entidad californiana tiene cinco áreas protegidas y otra más de competencia estatal, todas ellas constituyen formas que privilegian lo mismo la vida vegetal que la animal y al género humano. La Reserva de la Biosfera del Vizcaíno es considerada la más grande de América Latina, la Reserva Ecológica de la Sierra de la Laguna es de vital relevancia por su asentamiento geográfico, los Arrecifes del Pacífico Oriental, las Islas del Golfo de California, el Golfo, así como el río subterráneo y el Estero de San José de los Cabos son importantes por sus recursos y especies.

La Sierra de San Francisco es, desde 1993, patrimonio de la humanidad por sus notables pin-

scientific and academic sector too. This is the importance of the presence of the United Kingdom Department for International Development, the United States Agency for International Development, the Organization for Economical Co-operation and Development, and other similar groups of Mexico and Latin American.

Baja California Sur is an important place of Mexico with particular systems of biodiversity. Our entity has protected zones, in largest part of the territory, and applies a policy of ecological respect for it's flora and fauna species from sea as well as from earth. The Pacific Ocean and Gulf of California have exclusive ecosystems that merit special consideration.

Mexico, and particularly Baja California Sur, form a megadiverse mosaic that conducts us to take advantage of the resources over a base in a sustainable ecological frame, however with these lineaments we desire to cooperate intelligently for conservation not against the development necessities. In fact, the entity has five protected areas and one more of state competence, all of them constitute a multiple live forms vegetal, animal and human ones. The Vizcaíno Biosphere Protected Area is considered the largest of Latin America, and the Ecological Reserve of Sierra de la Laguna has a vital importance for it's geographical localization. The Oriental Pacific Reefs, the Gulf of California Islands, the Gulf, as his underground river and the Estero de San José de los Cabos are important for their resources and species. Since 1993 La Sierra de San Francisco has been declared as a human heritage because of its remarkable and extensive antique paints.

Since 1972, the Mexican Government declared two refuge zones, for Grey whales because it is a zone of reproduction and the reef

turas rupestres. Desde 1972 el gobierno de México decretó zona de refugio de la ballena gris y ballenatos a los sitios de apareamientos y reproducción, así como los sitios de coral peninsulares y del Pacífico mexicano, por eso la trascendencia de discutir y analizar el equilibrio ecológico mediante intercambios de colaboración local y global, así como lo que de hecho se está haciendo en algunos casos para mejorar el desarrollo rural y las actividades industriales para que no provoquen daños y que se realicen con estrictos niveles.

A nombre del estado que represento, los felicitamos y nos felicitamos porque no queremos aplicar políticas públicas que nos afecten los valores de hábitat y destruyan las especies o lesionen los recursos naturales, que en un estado como el nuestro forman parte de una naturaleza generosa. No queremos ser parte de las relaciones económicas, de las influencias institucionales o de aquellas demandas populares que nos exigen progreso y desarrollo con riesgo de deterioro ambiental, queremos ser parte de la razón y del beneficio; no sólo presumir lo que tenemos, sino vivir de lo que presumimos.

Agradezco la presencia de todos ustedes que honran al estado sudcaliforniano con la celebración del Seminario Internacional sobre Aspectos Económicos de la Biodiversidad, porque es para nosotros un caso especial a resolver.

peninsular and pacific zones. Because of these, it is important to discuss and analyze the ecological balance by means of exchanges of local and global collaboration, the fact that in some cases is trying to improve the rural development and the industrial activities for not damaging the ecology and realizing them with strict levels.

In the name of the State that I represent, I congratulate you because we do not want to apply public politics that affect the habitat values and destroy the species or hurt the natural resources of the state that take part of a generous nature. We do not want to take part of economical relations, institutional influences or popular claims demanding progress and development risking environmental depletion, we want to be part of reason and benefit not only boast for what we have but live of what we boast.

Thank you for the presence of all of you that honor the Californian State taking part of the International Seminar on Economic Aspects of the Biodiversity, because it is a special case to solve for all of us.



Introducción



Introduction

JOSÉ LUIS SAMANIEGO

Coordinador de la Unidad de Asuntos Internacionales, SEMARNAP
Coordinator of the Unit of International Affairs, SEMARNAP

Para la realización de este Seminario Internacional sobre Aspectos Económicos de la Biodiversidad se convocó a expertos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

For this International Seminar on the Economic Aspects of Biodiversity, we called together experts from the Organization on Economic Cooperation and Development (OECD),

mico (OCDE), del grupo de trabajo BIOS, del Comité de Política Ambiental (EPOC), así como a expertos de varios países de América Latina que han desarrollado políticas de manejo de la biodiversidad. Creemos que poderlas compartir será benéfico, no sólo para la región, sino para todos quienes estamos interesados en la preservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Quiero agradecer al gobierno de Baja California su hospitalidad y el apoyo que nos han brindado. Asimismo, agradecer al Departamento de Desarrollo Internacional (DDI) del gobierno de la Gran Bretaña y a la Agencia de Desarrollo Internacional (USAID) del gobierno de Estados Unidos, que han apoyado financieramente la realización de este Seminario Internacional y, por supuesto, el agradecimiento a los expertos en aspectos económicos de la biodiversidad, así como a todo el equipo de apoyo y organización del evento, de la SEMARNAP.

Los temas relativos a la biodiversidad han venido ganando importancia en debates internacionales sobre recursos naturales y medio ambiente, en los estudios de políticas públicas ambientales y en las políticas de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sobre todo en torno al vínculo entre la relevancia biológica y económica de los ecosistemas, de las especies de vida silvestre y de los recursos genéticos.

A nivel global no hemos logrado frenar la pérdida de la riqueza biológica planetaria. Estamos reunidos en este Seminario Internacional porque creemos posible que la comunidad internacional otorgue la atención que se merece al problema de la protección y uso sustentable de la biodiversidad. Este tema constituye una de las grandes preocupaciones plasmada en diferentes instrumentos a raíz de la Cumbre de Río.

from the BIOS working group, from the Environmental Policy Committee (EPOC), as well as experts from several Latin American countries with experience developing biodiversity management policy. We believe that this opportunity for sharing will be of benefit not only to the region but to all those who have an interest in the preservation and sustainable use of biodiversity.

I would like to extend our gratitude to the Baja California State Government for its hospitality and the support it has provided. I would also like to thank the Department of International Development (DDI) of the government of Great Britain and the U.S. Agency for International Development (AID), which provided financial support for this international seminar. And of course appreciation must be extended to the experts on the economic side of biodiversity, as well as to the entire support and organizational team put together by SEMARNAP.

Topics on biodiversity have been gaining approval in international discussions on natural resources and the environment, in studies on public environmental policy, and in policies on the conservation and sustainable development of natural resources, around the ties between the biological and economic relevance of ecosystems, wildlife species, and genetic resources.

On a world scale we have not succeeded in stopping the loss of the planet's biological wealth. We are gathered here in this international seminar because we believe that it is possible for the international community to give attention to this problem of the protection and sustainable use of biodiversity deserves. This theme is one of the greatest concerns set down in the myriad instruments coming out of the Rio Summit.

Diverse international organizations track the status of the world's biodiversity, and —ex-

Diversos organismos internacionales dan seguimiento al estado en que se encuentra la biodiversidad en el mundo y, salvo algunas especies carismáticas, las tendencias generales son de deterioro creciente. Por ello es necesario revertir la presión que los patrones de producción y consumo predominantes ejercen sobre ella y precisar lineamientos generales de respuesta que las sociedades puedan desarrollar para mitigar y revertir las tendencias actuales de pérdida de esta biodiversidad. Es necesario que todos los países inviertan, pues, en recursos humanos, materiales y financieros para proteger y hacer un uso sustentable de la biodiversidad.

En la Convención sobre Diversidad Biológica de Naciones Unidas se expresa claramente la urgencia de tomar medidas apropiadas, pero aún no se ha logrado comprometer a la comunidad internacional a cumplir cabalmente con el reto de avanzar hacia la definición de metas globales, regionales y locales de conservación. Es necesario, por lo tanto, avanzar en el desarrollo de la dimensión económica y social de la biodiversidad, entendida en sus otras dimensiones —ecosistemas y especies— y por ello, en su valorización.

A diferencia de lo que ocurre con otros instrumentos internacionales, como el Protocolo de Montreal y el de Kyoto, en materia de biodiversidad la comunidad internacional no tiene metas a cumplir en términos de ecosistemas, de especies ni recursos genéticos; el único tema que realmente ha sido objeto de desarrollo es el movimiento transfronterizo de organismos vivos modificados producto de la manipulación genética.

El día de ayer sesionó en este auditorio el grupo de expertos sobre Aspectos Económicos de la Biodiversidad de la OCDE —organización de la que México forma parte desde 1994— quienes tienen importantes aportes que ofrecer en el tema

cept for a few charismatic species—the overall, growing, tendencies are toward deterioration. This is why it is incumbent upon us to revert the pressure placed on it by the prevailing patterns of production and consumption, and why we must draft response guidelines that societies can implement to mitigate and turn back the present tendencies toward a loss of biodiversity. All countries must invest human, material, and financial resources to protect and create sustainable use of biodiversity.

The United Nations Convention on Biological Diversity clearly states the urgency in taking appropriate steps, but it has not yet been able to convince the international community to promise fulfillment of the challenge of establishing global, regional, and local conservation goals. It therefore becomes necessary to advance on the economic and social planes of biodiversity, understood as the other dimensions of ecosystems and species, and thereby, their valuation.

Unlike the histories of international instruments like the Montreal and Kyoto Protocols, in the area of biodiversity the international community has set no goals to fulfill in terms of ecosystems, species, nor genetic resources, and the sole theme that has really been developed is on the cross-border movement of modified living organisms product of genetic manipulation.

Yesterday, in this auditorium a session was held by a group of OECD experts on the Economic Aspects of Biodiversity, an organization which Mexico has been a proud member of since 1994 and has much to offer on our topic today. It could contribute to the valuation of costs and negative impacts, as well as the benefits, from by the selection of economic activities and consumption patterns related to biological diversity.

que hoy nos ocupa. Podrían, por ejemplo, contribuir a valorar los costos y efectos negativos (así como los beneficios) que se generan por la elección de actividades económicas y patrones de consumo en relación con la diversidad biológica.

Esta valoración económica ayudaría a sentar las bases para que la sociedad asuma explícitamente aquellos costos que hoy ignora, y pueda así disfrutar de los beneficios económicos y ambientales que la biodiversidad puede ofrecer y reducir algunas de las fuentes fundamentales de presión sobre la riqueza genética de especies y ecosistemas del planeta. Asimismo, la valoración constituye un punto de partida fundamental que permitirá diseñar adecuadamente instrumentos que promuevan formas del desarrollo basadas en el uso sustentable de los recursos biológicos. En este sentido, será sumamente útil compartir en este seminario tanto el trabajo desarrollado en países miembros de la OCDE y por el grupo de expertos de la misma organización, como las experiencias y políticas sobre aspectos económicos de la biodiversidad en países no miembros de la OCDE.

El manejo de la biodiversidad reclama políticas claras y coordinadas de conservación. El uso sustentable de la biodiversidad puede convertirse en un valioso recurso económico y social. Por ello es necesario discutir formas para regular el aprovechamiento sustentable de los recursos biológicos de comunidades, regiones y países, a través de instrumentos como la valorización de los servicios ambientales ofrecidos por los ecosistemas, el comercio controlado de recursos genéticos y la regulación de mercados de productos y ejemplares de vida silvestre.

México, uno de los doce países con mayor diversidad biológica del mundo, ha tomado con seriedad el reto que representa la conservación de ésta. Ha fortalecido su capacidad nacional, en

Economic valuation will contribute to laying the foundations so that society may forthrightly assume those costs it presently ignores, and thereby enjoy the economic and environmental benefits of biodiversity, and reduce one of the greatest pressures on the planet's genetic wealth, species, and ecosystems. Valuation similarly presents us with a springboard to design instruments that promote forms of development based on the sustainable utilization of biological resources. It is in this sense that it would be useful for this seminar to share the work developed by OECD member countries, the inner workings of that organization's experts, and the experiences and policies on the economic aspects of biodiversity from non-OECD members.

Biodiversity management demands clear, coordinated conservation policies. Sustainable utilization of biodiversity can be transformed into a valuable economic and social resource. This is why we must discuss the forms by which sustainable utilization of biological resources may be regulated for communities, regions, and countries, through instruments like the valuation of the various environmental services offered by ecosystems, the regulation markets dealing in wildlife products and samples, and control of the trade in genetic resources.

Mexico, one of the twelve countries with the greatest biological diversity, has taken up the challenge of conservation. It has strengthened its national capacity, to a great extent through the National Commission on Biodiversity Knowledge and Use (CONABIO). Our Natural Protected Areas have expanded in number, territory, and diversity. We have provided them with the appropriate management and personnel programs.

Similarly we have created the System of Units for Conservation, Management, and Sus-

buena medida a través de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Nuestras Áreas Naturales Protegidas han aumentado en número, superficie y diversidad. Las vamos dotando de los correspondientes programas de manejo y el personal necesario para instrumentarlos. Asimismo, se ha creado la figura de Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMAS), que considera la participación de los legítimos propietarios de la tierra y constituye una modalidad organizativa de las actividades productivas y de conservación que permiten integrar el manejo del hábitat con el de poblaciones de especies de flora y fauna silvestre en cautiverio o en vida libre.

Estos instrumentos de política ambiental buscan adecuarse a las condiciones específicas de nuestro país e incluso a las características particulares de cada región dentro del mismo. Este reto, que es común a todos los intentos de conservación, protección y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, a menudo no se percibe con claridad debido a las condiciones materiales y sociales que se presentan en cada país. Tal vez por ello, a pesar de la preocupación creciente manifestada en los debates internacionales en torno a los aspectos económicos de la biodiversidad, no se ha logrado hacer converger las posiciones distantes entre los países megadiversos y aquellos que no lo son, entre aquellos que tienen recursos tecnológicos y aquellos que no los tienen, además de que podríamos poner mayor atención al nexo entre uso sustentable y conservación, tanto de especies como de ecosistemas.

Este Seminario busca, por lo tanto, enriquecer las discusiones sobre el tema y crear nuevas relaciones entre especialistas que se encuentren en situaciones nacionales susceptibles de generar puntos de referencia para el debate, así como con-

tainable Utilization of Wildlife (UMAS) that brings in the participation of legitimate land owners, constituting an organized mode for productive and conservation activities that permit integrated habitat management of domesticated and wild flora and fauna species.

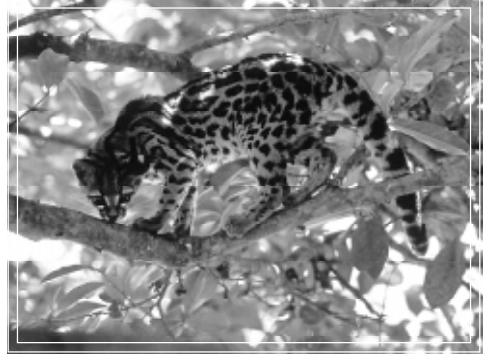
These environmental policy instruments aim to adjust themselves to the specific conditions of our country, including the particular features of each particular region. This challenge—common to all attempts at conservation, protection, and sustainable utilization of biodiversity—is usually not well understood due to each country's material and social conditions. This may be why, despite a growing concern reflected in international debates on the economic aspects of biodiversity, the distant positions have not been bridged between megadiverse countries and those who are not, nor between those with technological resources and those without. And greater attention could be placed on the link between sustainable use and conservation for species as well as for ecosystems.

So this Seminar is an attempt to enrich the discussions in this regard and to create new relationships among specialists in national situations, lending themselves to create benchmark for the debate. We consolidate what has been Mexico's repeated position within the OECD, while bringing forward the Regional Agenda for Latin America and the Caribbean. Such is the motive for leveraging Mexico's role as an international lever by virtue of its OECD membership while being a developing country; retaining its old ties to the Latin American community while fortifying cooperation with North America. Today I welcome the possibility of convening this source of knowledge at the opening of this International Seminar.

solidar la posición mexicana en el seno de la OCDE y hacer realidad la Agenda Regional de América Latina y el Caribe. Por eso hemos buscado conjuntar esfuerzos mediante el uso de este papel de “bisagra” que México tiene en el ámbito internacional; en otras palabras por pertenecer a la OCDE y ser al mismo tiempo un país en vías de desarrollo, o por sostener un antiguo lazo con la comunidad latinoamericana, al tiempo que ha reforzado su cooperación con América del Norte. En consecuencia, doy la bienvenida a la posibilidad de reunir estas fuentes de conocimiento en el seno de este Seminario Internacional, que hoy da comienzo.



Conferencia Magistral.
Valoración económica
y conservación
de la biodiversidad
en México



Magistral Conference.
Economic Valuation
and Conservation of
Biodiversity in Mexico

JULIA CARABIAS LILLO

Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)
Minister of the Environment, Natural Resources, and Fisheries (SEMARNAP)

Con gusto les comento que el día de hoy tuvimos la oportunidad de presentar, con el Presidente de la República, Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, un programa para la conservación de la

It is with great pleasure that I am able to report that this very day we had the opportunity to present with the honorable President of Mexico, Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, a Biodiversi-

biodiversidad del Mar de Cortés. Hemos logrado la coordinación de acciones con los gobiernos estatales de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, así como con los respectivos gobiernos municipales de los 33 municipios ubicados en esta cuenca, además de los diversos y numerosos grupos de la sociedad, organizaciones no gubernamentales, organizaciones del sector privado e instituciones académicas. Se trata del primer Acuerdo de Ordenamiento Marino que emprendemos en el marco de las reformas a nuestra legislación ambiental básica.

El programa de referencia surge a partir de los trabajos que ha venido realizando el Instituto Nacional de la Pesca (INP) para evaluar las condiciones en que se encuentran las 18 pesquerías más importantes del país, seis de las cuales están aquí, en el Mar de Cortés, y contribuyen con más del 50% de la captura total en el país.

Los criterios de sustentabilidad nos permitirán orientar las políticas pesqueras y las nuevas medidas normativas; no sólo eso, estos criterios constituyen ya la base para la adecuación de las artes de pesca. A la vez, las acciones de reforzamiento de las Áreas Naturales Protegidas en esta región —El Vizcaíno, el Alto Golfo, el Delta del Río Colorado, Cabo Pulmo y el Parque Marino de Loreto— nos permitirán sanear las descargas de agua y fomentar la infraestructura para agua potable.

En su conjunto, estas acciones representan para el gobierno federal un desembolso de 100 millones de pesos, cantidad a la que se agregarán los recursos desembolsados por los estados. De esta manera, en esta región pondremos en práctica un programa de desarrollo sustentable con características únicas, no solamente para los mexicanos, sino para el mundo entero.

Quisiera presentarles algunas ideas generales al respecto. Seguramente se suscitarán muchas

ty Conservation Program for the Sea of Cortez. We achieved coordinated action among the state governments of Sinaloa, Sonora, Baja California, and Baja California Sur, together with the local governments of the thirty-three countries within this basin, along with diverse, numerous civic groups, non-governmental organizations, private organizations, and academic institutions. All of this work is to implement the first Marine Codification Accord undertaken under the recent reforms to our fundamental environmental legislation.

This program came about from the work of the National Institute of Fisheries (INP) to evaluate the situation of the country's eighteen largest fishing industries, six of which are here in the Sea of Cortez and are responsible for more than fifty percent of the national catch.

Sustainability criteria permit us to orient fishing policies and the new regulatory measures; those criteria constitute the basis for adapting the art of fishing. At the same time, reinforcement of the region's Protected Natural Areas —El Vizcaíno, Alto Golfo, Delta del Río Colorado, Cabo Pulmo, and Parque Marino de Loreto— are actions that also permit to clean up of water discharges and strengthening the potable water infrastructure.

Altogether, these actions represent to the federal government an expenditure of 100 million pesos, to which the state budgets are added. This is how we will put into practice in the Gulf region a sustainable development program that is unique not only to Mexicans but to the entire world.

I would like to present to you, our kind guests, a few general ideas. Undoubtedly many questions will arise that may be answered in time by my associates. With us here today are

preguntas que podrán después ser contestadas por mis colaboradores. Están aquí Juan Carlos Belausteguigoitia, José Luis Samaniego y Felipe Ramírez, quienes han estado trabajando directamente en los planteamientos que voy a exponer.

Seguramente, quienes participan en este Seminario comparten información básica acerca de México y de su diversidad biológica. México es uno de los 10 países del mundo que destacan por su megadiversidad. Ocupa el primer lugar en cuanto al número de reptiles, el segundo en relación con los mamíferos y el cuarto por los anfibios y las plantas superiores.

A pesar de que nuestro territorio sólo ocupa una pequeña porción de la superficie terrestre, configura un mosaico de gran complejidad por su variedad de climas, sus distintos tipos de suelo, la accidentada topografía, su particular ubicación entre la región neártica y la neotropical y su complicada historia geológica. Contamos con zonas como Oaxaca, que fueron tierras emergidas desde Pangea, y regiones que emergieron más recientemente del mar, como las penínsulas de Baja California y Yucatán. El conjunto de estas características determina que en esta pequeña superficie terrestre tengamos prácticamente todos los tipos de clima y vegetación, excepto los extremadamente fríos.

Hemos discutido en varias ocasiones los riesgos que enfrenta esta maravillosa riqueza natural; no me detengo en ellos, solamente los menciono. Padecemos procesos de deforestación que se han venido generando por décadas y que afectan cerca de 600 mil hectáreas anualmente. El 80% del territorio nacional presenta importantes grados de erosión. Una parte sustancial de las actividades agropecuarias se desarrolla en forma no sustentable; persiste la expansión de la frontera agrícola y pecuaria, sobre todo en las zonas tropi-

Juan Carlos Belausteguigoitia, José Luis Samaniego, and Felipe Ramírez, who have been working directly with the proposals I will share with you today.

Surely the participants in this Seminar already have at their disposal basic information on Mexico and its biological diversity. Mexico is one of ten countries in the world to enjoy megadiversity. It is first place in the number of reptiles, second in the number of mammals, and fourth in amphibians and higher plants.

Although we only occupy a small fraction of the Earth's surface, our vegetation configures a mosaic of great complexity arising from variety of climates, diverse soil types, rough topography, our location straddling the nearctic and neotropical regions, and our complicated geological history. We have areas like Oaxaca that emerged from the sea with Pangea, and others that recently emerged like the Baja California and Yucatán peninsulas. This set of features determines that on this small corner of the planet we enjoy practically all climatic systems, with the exception of the extremely cold climates.

On several occasions we have discussed the risks confronting this marvelous natural wealth. I will not dwell on them, only mention them. We have been suffering deforestation for decades, affecting about 600,000 hectares every year. Eight-tenths of the national territory undergoes serious degrees of erosion. A substantial portion of agriculture is carried out in an unsustainable manner. The frontiers of agriculture and cattle raising expand, especially in tropical regions. Forest fires gravely damage lands, especially in temperate zones. Disorderly urban development and insufficient development of services also compromise the sustainability of our population centers.



cales. Los incendios forestales lo afectan fuertemente, sobre todo en las zonas templadas. El desarrollo urbano desordenado y el insuficiente desarrollo de servicios comprometen también las condiciones de sustentabilidad de nuestros asentamientos humanos.

Para evitar que los procesos productivos sigan deteriorando el entorno, hemos desarrollado tres estrategias muy probadas: conservar, utilizar en forma racional los recursos, y restaurarlos.

Desde mi punto de vista, el principal reto ambiental al que se enfrenta esta generación es el de conservar lo que nos queda de flora y fauna, y utilizar adecuadamente estos recursos para lograr su conservación. Estoy convencida de que la restauración de lo perdido, en la medida en que sea posible, es tarea que tocará a las siguientes generaciones, con independencia de que se planteen ya, en condiciones específicas, algunas experiencias piloto para atender casos de gran urgencia, como la restauración de algunas cuencas y lagos de particular importancia. Los elevados costos a los que se enfrenta la restauración no permiten generalizar las escasas experiencias que se emprenden, y convertirlas en una política ambiental de gran escala. Esta es todavía una materia pendiente. La tarea de restauración ambiental presenta, además, insuficiencias y rezagos científicos y tecnológicos en todo el mundo, y en particular en México. Por ello, aunque movilizáramos voluntad colectiva y recursos económicos, no sabríamos en muchos casos cómo realizar en óptimas condiciones la restauración. El tema está, por el momento, en manos de instituciones y comunidades académicas.

Para avanzar en cada una de estas tres grandes líneas de acción —conservar, usar y restaurar— hemos desarrollado varios programas que quisiera aquí solamente reseñar, a reserva de que

To prevent productive processes from continuing to deteriorate the environment, we expanded upon three well-proven strategies: conservation, rational utilization, and restoration.

In my own personal point of view, the greatest environmental challenge for this generation is to conserve what flora and fauna are left, and to adequately utilize these resources precisely to achieve that conservation. I am convinced that restoration of what has been lost, to the extent possible, is the task of generations to come —independent of special pilot experiences that are put forward here, under specific conditions, attending to emergencies such as the rescue of certain watersheds and lakes. Elevated costs of these rescues prevent generalization of such limited experiences into overall environmental policy. That remains a pending issue. The job of environmental restoration is also insufficient, scientifically and technologically backward everywhere in the world, in Mexico above all. This is why, although we may mobilize the collective will and economic resources, in many cases we do not know how to implement optimum restoration. For the moment this matter is in the hands of academic institutions and communities.

We have developed a variety of programs to advance along each of these three major lines of action —conservation, rational utilization, and restoration— that I would like to sketch now, with the reservation that my colleagues here can draw out the details and answer your concerns afterward.

The Conservation Program, based mainly on the protection of natural areas, proffers two strategies. The first consists of expanding the areas of legal protection, in so far as we still have important ecosystems that are insufficiently covered. Not all of the country's important endem-

mis colegas puedan después detallarlos o desahogar dudas al respecto.

El Programa de Conservación, basado fundamentalmente en las Áreas Naturales Protegidas, plantea dos estrategias. La primera consiste en aumentar la superficie bajo régimen legal de protección, ya que todavía tenemos importantes ecosistemas subrepresentados. No todas las especies endémicas importantes del país están en estas áreas protegidas, ni tenemos todos los ecosistemas bajo regímenes de protección.

Por ejemplo, de las cerca de 20 millones de hectáreas de selva baja caducifolia o selva mediana con las que contamos, solamente tenemos 20 mil hectáreas protegidas. El jueves pasado, el presidente del país decretó en Huatulco, Oaxaca, una nueva Área Natural Protegida y otra en Cuitzamal, Jalisco. Nos enfrentamos así a una tarea importante: la de seguir incrementando la extensión territorial bajo alguna forma de protección.

La segunda estrategia de este Programa de Áreas Naturales Protegidas consiste en la consolidación y fortalecimiento de lo ya decretado. Requerimos necesariamente de fortalecer las zonas bajo protección con personal, infraestructura, señalización, programas de manejo y recursos económicos; y hacia allá nos encaminamos.

Otro programa relacionado con el uso y conservación de la flora y fauna es el Programa de Vida Silvestre. Este programa asume la lógica de que si no se le da un valor adecuado a la biodiversidad —tema de este seminario—, no va a ser posible que ésta forme parte del interés de todos y cada uno de los ciudadanos y, por consiguiente, resultará difícil o imposible la conservación de estos recursos. Lo que no es útil como valor cultural o valor económico tradicional, no podrá preservarse a largo plazo. El Programa de Vida Silvestre pretende enfrentar retos importan-

ic species are within protected areas, nor do we shelter all ecosystems with protection laws.

For example, of the about twenty million hectares of low deciduous forests or medium forests, only about twenty thousand are protected. Last Thursday, honorable President Zedillo decreed a new protected natural area in Huatulco, in the state of Oaxaca and another in Quitzamal, in the state of Jalisco. We have an important task here: continuing to expand those territories under some form of protection.

The second statute offered by the Protected Areas program is the consolidation and reinforcement of areas already covered by protective legislation. We absolutely must strengthen them with personnel, infrastructure, signing, management programs, economic resources —and that is the direction we are following.

The Wildlife Program is another program pertaining to the use and conservation of flora and fauna. This Program surmises the logic that if what biodiversity does is not given its due value—which is the topic of this Seminar—it cannot form part of the interest of each and every citizen and will, consequently, become difficult or impossible to conserve such resources. That which holds no cultural or traditional economic value cannot be preserved for the long term. The Wildlife Program intends to confront serious challenges: to learn what flora and fauna populations could be used and managed, to design management plans for these populations, to know precisely the potential forms and rates of extraction and to discover adequate marketing channels. This use may benefit the human inhabitants of those regions, thus preventing any change in soil use in exchange for other agricultural or livestock activities, and maintaining ecosystems in their natural state.

tes, como el de identificar las poblaciones susceptibles de estar bajo uso y manejo, diseñar los programas de manejo correspondientes, conocer con precisión las formas y las tasas de extracción posibles y encontrar los canales adecuados de comercialización. El objetivo es que esta utilización beneficie a las comunidades de las regiones en donde se realiza la extracción, para que no se lleve a cabo un cambio de uso del suelo a otras actividades agrícolas o pecuarias, sino que se mantengan los ecosistemas en su estado natural.

También hemos instrumentado el Programa de Desarrollo Forestal para fomentar el uso y la conservación de los recursos naturales; su objetivo es darle un valor adecuado a los recursos maderables y no maderables, contar con programas de manejo forestal, dirigir directamente los recursos económicos a las comunidades indígenas y campesinas y a las organizaciones sociales poseedoras de los ecosistemas forestales, incorporar a la producción estas áreas y con ello abarcar una superficie creciente bajo manejo sustentable, dirigido a la obtención tanto de productos maderables como no maderables. Este es un programa que el presidente de la república puso en marcha en esta administración. Por primera vez, en México se cuenta con recursos fiscales dirigidos a las organizaciones sociales del sector.

En la dimensión de la restauración contamos con dos programas importantes. El primero de ellos es el PRONARE, o Programa Nacional de Reforestación, cuya meta en este año consiste en reforestar con especies nativas, en áreas compactas, 140 mil hectáreas. Con ello vamos a dar especial atención a las principales áreas que fueron siniestradas por los incendios forestales del pasado estiaje.

El último programa al que haré referencia es el de Defensa de la Frontera Silvícola, con el que

Another program that we have developed to promote use and conservation of natural resources is the Forest Development Program. This is aimed at giving adequate value to timber and non-timber resources, providing forest management programs, directly channeling economic resources to indigenous and farming communities and those social organizations who own forest ecosystems, incorporating these lands into production and thereby cover an ever-increasing share of lands under sustainable management for the exploitation of both timber and non-timber products. This is a program that president Zedillo set into motion during his administration. For the first time, Mexico has fiscal resources assigned to this sector's social organizations.

We have two significant programs on restoration. The National Reforestation Program, PRONARE, is the first, with the goal for this year of reforesting native species in 140,000 hectares of compact areas. We are going to give special attention to the main areas consumed by forest fires in the last dry season.

The last program I will mention is the Forest Frontier Defense, which is designed to create incentives to reconvert agricultural or grazing lands that have a net potential as forests. Together with the Alliance for Production Program coordinated by the Office of the Secretary of Environment, Natural Resources, and Fisheries, we are locating strategic sites for reconversion to their original forest uses.

All of these programs possess some common requirements. For adequate operation they need appropriate normative frameworks, laws, regulations, management programs, as well as the institutions capable of administering them.

In Mexico we have a new Ministry, the Ministry of Environment, Natural Resources, and

se pretende, a través de estímulos, la reconversión de tierras en explotación agrícola o pecuaria, pero que presentan una neta vocación forestal. Como parte del Programa Alianza para la Producción, coordinado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, estamos localizando sitios estratégicos para ir reconvirtiéndolos al uso forestal original.

Todos estos programas presentan algunos requerimientos comunes para que funcionen correctamente. Se necesita un marco normativo adecuado (leyes, reglamentos), así como programas de manejo e instituciones capaces de administrarlos.

Tenemos hoy en México una nueva secretaría que atiende estos temas de manera integral, la SEMARNAP, con capacidad para articular los aspectos productivos con los de conservación. Hay instituciones ambientales de carácter estatal y municipal, así como instituciones académicas para la generación de la información técnica y científica que da sustento a estos programas.

Hace ya unos años se creó la Comisión Nacional para Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se encarga de sistematizar e impulsar un conjunto de proyectos para una gestión adecuada de la diversidad biológica. La CONABIO no tiene precedente en México; es una institución de suma importancia para las tareas nacionales.

La necesidad de participación social es otro factor importante presente en todos estos programas. Sin la participación de la sociedad organizada, los grupos conservacionistas no gubernamentales, las instituciones académicas y los sectores público y privado, estos programas no podrían avanzar. Enfrentamos una tarea que excede la capacidad de cualquier gobierno; se trata de una tarea colectiva que reclama la intervención de amplios sectores de la sociedad. Para lograr esta

Fisheries (SEMARNAP), giving holistic attention to these matters capable of articulating both productive and conservation aspects. There are environmental institutions at state and local levels, along with academic institutions that generate the technical and scientific information necessary to nourish these programs.

Several years ago the National Commission on Biodiversity Knowledge and Use (CONABIO) was created to systematize and advance a set of projects for adequate direction of biological diversity. CONABIO is unprecedented in Mexico as an institution of prime importance for national responsibilities.

The need for social participation constitutes another key factor common to all of our programs. Without the participation of an organized society, non-government conservationist groups, and public and private academic institutions, these programs cannot move forward. We are before a task that is beyond the capacity of any individual government; it must be a collective effort demanding involvement by broad sectors. We have created specific forums to foster such involvement, such as the diverse Consultation Boards that have achieved growing efficiency.

Having concluded my thumbnail sketch, I would now like to turn to some concerns that may be of service to this seminar.

The relationship between economy and biodiversity presents some difficult knots. While it is clear that something lacking commonly recognized value will not be correctly conserved, the questions remain of: How will the costs of conservation be met? Who will have the obligation and potential to absorb the costs of biodiversity preservation? It is neither just nor equitable —nor even possible— for these costs to be transferred to the social sector, to the family

participación hemos creado instancias específicas, como los Consejos Consultivos de diversa índole, que han venido trabajando con eficacia creciente.

Tras esta reseña muy general, pasaré a referirme a algunos temas que pudieran resultar de relevancia para los objetivos de este Seminario.

La relación entre la economía y la biodiversidad presenta aristas muy difíciles. Es claro que lo carente de un valor reconocido no se conserva correctamente, pero: ¿cómo se va a hacer frente a los costos de conservación?, ¿quiénes van a tener la obligación y la posibilidad de absorber los costos de preservación de la biodiversidad? No es justo ni equitativo, ni siquiera es posible, trasladar estos costos al sector social o al sector campesino. Las comunidades pobres no pueden por sí mismas superar su pobreza. No se puede pretender, además, que se ocupen de garantizar un aspecto fundamental de la sustentabilidad del desarrollo.

Garantizar esta sustentabilidad en el corto plazo es un empeño costoso. En el largo plazo, esta actividad presentará réditos, pero, ¿quién hara frente a los costos del corto plazo si los márgenes de pobreza son tan agudos? Este es un tema que la reflexión sobre instrumentos e incentivos económicos tiene que ayudar a resolver.

Un caso concreto lo acaba de mencionar el gobernador de Baja California: ¿quién va a pagar el alto costo inicial de vedar o limitar ciertas pesquerías e imponer topes al volumen de captura, lo cual merma en lo inmediato la generación de riqueza y deja desempleadas a numerosas familias?, ¿cómo manejar incentivos y definir responsabilidades?, ¿cómo puede la sociedad enfrentar estas situaciones?

Otro problema es que, en general, la materia prima obtenida de recursos naturales no maderables —incluso de algunos maderables, pero

farm sector. Poor communities cannot by themselves overcome their poverty. Nor is it possible to expect them to assume responsibility for the guaranteeing of a fundamental part of the sustainability of development.

For the very short term the price of guaranteeing sustainability is a costly proposition. In the long term returns will be collected from this activity. But who will cope with the short-term costs when the poverty level is so acute? This is a matter that the discussion on economic instruments and incentives must aid in resolving.

A concrete case was just explained by the honorable governor of the state of Baja California: Who will pay the high initial costs for limiting or closing seasons on certain fish species, imposing ceilings on catch volume —measures that will immediately harm the creation of wealth and leave many families out of work? How will incentives be handled and responsibilities defined? How can society confront these situations?

Another problem is that often non-timber raw materials— including timber but mainly non-timber— bring infamous prices: palm, jute, candelilla, etc., do not bring parity to the producer. For example a producer must invest 144 hours to harvest a gross of chate palm, which brings a single dollar when sold; yet each individual leaf is sold for a dollar in the United States. Who is getting the surplus value? Not the family farmer, therefore this resource is not being reinvested in conservation.

Our markets are closed. Markets that, even if based on sustainable use of natural resources and guarantees for ecosystem conservation, remain closed to our neighbors in the north. The butterflies, which could be an example of very important sustainable use to the tropical rainfor-

fundamentalmente de los no maderables— tiene precios ínfimos: el ixtle, la candelilla, la palma, etc., no tienen un precio adecuado para el productor. Por ejemplo, el productor necesita invertir 144 horas para recolectar una gruesa de palma chate, que él vende por un dólar. Pero cada hoja se vende a un dólar en el mercado de Estados Unidos. ¿Quién está obteniendo la plusvalía de esto? Puesto que no la obtiene el campesino, este recurso no se reinvierte en la conservación.

También enfrentamos el problema de los mercados cerrados. Mercados que, a pesar de que pudieran basarse en procesos de uso sustentable de los recursos naturales y garantizar la conservación de los ecosistemas, permanecen cerrados por nuestros vecinos del norte. Las mariposas, que pueden ser un ejemplo de uso sustentable muy importante para la selva tropical húmeda, no tienen un mercado abierto en Estados Unidos. Por lo tanto, no estamos cubriendo a través de estos procesos productivos sustentables mejoras en las condiciones locales de vida, ni garantizando la conservación de los ecosistemas. No estamos logrando esta diversificación de nuestros mercados.

Nos enfrentamos a problemas conceptuales y diferencias importantes. Hoy el tema se debate en el país, pero no con la seriedad e intensidad que requiere. Ojalá pronto podamos lograr un debate a todos los niveles con las instituciones que realmente conocen de estos temas. Ojalá podamos convenir sobre si se puede o no usar la biodiversidad, si cazar es un peligro o una oportunidad, si se puede o no utilizar la vida silvestre para incorporarla a procesos productivos. Estos temas han surgido en relación con la agenda y la posición de algún partido político de nuestro país. Pueden ser motivo importante de debate y deben ser atendidos por las instituciones académicas que tienen mayores conocimientos al respecto.

est, have no open market in the United States. So with these sustainable productive processes we are not covering improvements in local living conditions nor guaranteeing conservation of ecosystems. We are not finding the way to the diversification of our markets.

We have before us conceptual problems and great differences. This is a current topic of debate in our country, but not with the seriousness and intensity that the matter requires. Hopefully we will soon be able to have a discussion at all levels with the institutions that really understand these affairs. Hopefully we will reach consensus on whether or not biodiversity can be utilized, on whether or not hunting is a danger or an opportunity, on whether or not wildlife can be incorporated into productive processes. The position and agenda of one of our country's political parties have raised these concerns. They could constitute an important axis for debate, and should be approached by the academic institutions most knowledgeable on these issues.

We have serious problems and shortcomings in technology. All of the technology necessary for the rational use of biodiversity has not yet been developed, which is also the task of our academic institutions. We require more holistic policy perspectives on agriculture, fishing, cattle raising, forestry, and conservation, which would permit us to insert utilization of all our diversity into a sustainable development process. We have training problems for the user of these resources; we have problems in defining fiscal and non-fiscal economic incentives. We need to consider and discuss possible tax reforms that permit the retention of cash flow so as to forge a link between natural resource use and its conservation.



Tenemos problemas y carencias importantes en tecnología; no se ha desarrollado la tecnología suficiente para la utilización racional de la biodiversidad y eso también es una tarea que corresponde a nuestras instituciones académicas. Necesitamos enfoques más integrales en las políticas agrícolas, pesqueras, pecuarias, forestales y de conservación, que nos permitan insertar el uso de toda nuestra diversidad en un proceso de desarrollo sustentable. Tenemos problemas de capacitación para los usuarios de estos recursos, tenemos problemas en la definición de los incentivos económicos fiscales y no fiscales. Necesitamos considerar y discutir posibles reformas fiscales que permitan retener el flujo suficiente de recursos económicos para lograr vincular el uso de los recursos naturales con su conservación.

Estas cuestiones encuadran la materia de reflexión de este Seminario, del cual esperamos respuestas y avances sustantivos.

The concerns are the ones that correspond to the matters under consideration at this Seminar, ones on which we expect answers and substantial advancement.



Una introducción
a los aspectos
económicos
de la biodiversidad



An introduction
to the Economic Aspects
of Biodiversity

JUAN CARLOS BELAUSTEGUIGOITIA

Subsecretario de Planeación, SEMARNAP
Undersecretary of Planning, SEMARNAP

Entre 1870 y 1970, los principales economistas parecían estar convencidos de que la escasez de recursos naturales no representaba un obstáculo para el crecimiento económico sostenido. Sin

From 1870 to 1970, the leading economists seemed to be certain that scarcity of natural resources presented no obstacle to sustained economic growth. Yet during the seventies the

embargo, durante la década de los setenta, los problemas de contaminación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales se hicieron patentes, ocasionando que los economistas retomaran una idea económica central: la escasez de recursos, incluyendo los naturales, en relación con la variedad de fines.

Una de las principales causas económicas del deterioro ambiental es la diferencia entre los valores comerciales (privados) y los valores sociales, para la cual, durante más de 25 años, los economistas se han dedicado a desarrollar instrumentos de valuación social.

México es pionero en el manejo de las cuentas ambientales. Actualmente contamos con dos ajustes al Producto Interno Bruto (PIB): el ajuste por agotamiento de los recursos naturales (principalmente deforestación y agotamiento de las reservas petroleras); y el ajuste por la degradación del ambiente, que se refiere a la contaminación del agua y el aire.

Esto se realiza con base en la idea del capital natural; es decir, si nosotros al realizar alguna actividad productiva depreciamos el capital físico, tendríamos que usar también este mismo principio y decir que, para producir productos y servicios en México, anualmente se gasta capital natural. Si se deduce el valor de lo que se gasta al valor total de lo que se produce podremos ver cuánto estamos produciendo realmente y, por lo tanto, cuál es el ingreso real.

De acuerdo con la tabla que se muestra en la siguiente página, anualmente se gasta por concepto de capital natural alrededor del 12% del PIB, porcentaje semejante al costo que implica el rescate de la banca a través del Fondo Bancario de Protección al Ahorro (FOBAPROA). Esto nos da una idea de las presiones que nuestro sistema productivo ejerce sobre el medio ambiente y la importancia de

problems of pollution and the depletion of natural resources became patent, making economists rethink a core economic idea: the scarcity of resources, including natural resources ones, versus a wide array of objectives.

One of the main economic causes of environmental deterioration is the difference between commercial (private) values and the social values for which, for more than twenty-five years now, economists have dedicated themselves to developing instruments of social valuation.

Mexico is a pioneer in environmental accounting. We now have two correction factors that we use in our Gross Domestic Product (GDP): one adjustment for exhaustion of natural resources, mostly deforestation and depletion of petroleum reserves; and another for environmental degradation from water and air pollution.

This correction is based on the idea of natural capital, which is to say, if we perform any productive activity that depreciates physical capital, we also have to carry through with this principle and say that the production of products and services in Mexico annually consumes natural capital. If we deduct the value of that consumption from the total value of what is produced, we will be able to see how much we are actually producing and, therefore, how much our true income is.

According to the Table on next page, annually some twelve percent of the GDP is expended under the heading of natural capital, a percentage similar to the costs of the national bank's rescue under the Savings Protection Bank Fund (FOBAPROA). This total serves to give an idea of the pressures our productive system places on the environment and the importance of discov-

medirlas de alguna manera. Si nosotros pudiéramos socializar esto, si pudiéramos comunicar cuál es el daño ambiental que se está llevando a cabo al producir y al consumir, seguramente podríamos negociar con las instancias competentes para lograr una mejor asignación de recursos financieros, materiales y humanos.

ering a means of measurement. If this cost could be socialized, if we were able to communicate the extent of the environmental damage brought about by production and consumption, surely we would be able to negotiate with the pertinent authorities to allocate better financial, material, and human resources.

Denominación <i>Category</i>	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Producto Interno Bruto <i>Gross Domestic Product</i>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Consumo de Capital Fijo <i>Fixed Capital Consumption</i>	11.2	13.7	13.1	12.0	10.6	9.7	9.6	9.6
Producto Interno Neto (PIN) <i>Net Domestic Product</i>	88.8	86.3	86.9	88.0	89.4	90.3	90.4	90.4
Costos por agotamiento <i>Costs of depletion</i>	5.0	4.0	5.0	3.2	2.8	2.2	1.7	1.4
PIN Ecológico 1 (PINE-1) <i>Environmental Net Domestic Product 1</i>	83.7	82.3	81.9	84.9	86.7	88.2	88.7	88.9
Costos por degradación <i>Costs of degradation</i>	6.3	7.3	8.0	10.5	9.9	10.5	10.5	12.1
PIN Ecológico 2 (PINE-2) <i>Environmental Net Domestic Product 2</i>	77.4	75.0	73.9	74.4	76.7	77.7	78.2	76.8
Costo total por agotamiento y degradación del ambiente <i>Total costs of environmental depletion and degradation</i>	11.3	11.3	13.0	13.7	12.7	12.7	12.2	13.5

Fuentes: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1996.
 Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 1985-1992.
 Source: INEGI - National Institute of Statistics, Geography, and Information, 1996.
 System of Economic and Ecological Accounting of Mexico, 1985-1992

Existen varias maneras de explicar el origen económico del agotamiento de la biodiversidad y la ineficiencia en el uso de los recursos naturales. La más sencilla consiste en establecer la diferen-

Several means exist to explain the economic root of biodiversity depletion and inefficient use of natural resources, and I believe that the simplest is the difference between private and



cia entre valores privados y sociales, la cual se da por lo que se conoce como fallas de mercado.

Los mercados tienen fallas estructurales que hacen que los bienes y servicios ambientales no valgan lo mismo para las personas como individuos, que lo que valen para la sociedad en su conjunto; esto sucede en ambos sentidos.

En ocasiones la acción de un individuo vale menos para él de lo que vale para la sociedad y, en otras, la acción de un individuo vale más para él de lo que vale para la sociedad. Es por esto que surgen lo que llamamos externalidades positivas y negativas. Un ejemplo de una externalidad negativa es el siguiente:

El costo en que incurre un empresario para realizar la producción de acero incluye el costo de materia prima, mano de obra, combustible, etc.; sin embargo, para la sociedad, el costo de esta misma producción incluye, además de lo que significa no utilizar estos recursos en producir alguna otra cosa, el de la contaminación del río donde la empresa descarga sus aguas residuales. Por lo tanto, en este caso, el costo social de la producción es mayor al privado.

El caso de una persona que posee un predio arbolado río arriba, es un ejemplo de externalidad positiva. Para esta persona, el valor de su predio es lo que pueda obtener en el mercado por los bienes y productos derivados del mismo, que pueden ser maderables o no maderables; sin embargo, hay muchos otros bienes y servicios que se derivan del predio arbolado, que el propietario no puede vender en el mercado y que tienen un valor social, como es la captura de carbono y la recarga de mantos acuíferos, entre otros. En este caso el valor social es mayor que el valor privado.

Esta diferencia entre valores sociales y valores privados es la causante de los problemas. Cuando

social values originating from what are known as market defects.

Markets have structural defects that prevent environmental goods and services from retaining the same value for persons as individuals as the value they hold for society as a whole, and vice versa.

There are circumstances in which an individual's action is worth less to him or herself than the significance it holds to overall society, and on other occasions an individual's action is worth more to him or herself than what it signifies to society. This is why we call them positive and negative external factors. The following is an example of a negative external factors:

The cost incurred by an entrepreneur to produce steel includes the costs of the raw materials, labor, fuel, etc. Yet to society the cost of this same production includes — beyond the significance of the fact that these resources will never be used to produce something else — the price of river contamination where the factory dumps its waste water. This example shows us that the social cost of production is greater than the private costs. Under the conditions of this type of negative external factor, the activities that create this class of problem occur more often than that should be socially desirable.

An example of positive external factors is the case of a man who owns a treed plot upriver. To him the value of his land is that which he could obtain from the goods and products therein, which might or might not be timber. Yet nevertheless there are many other goods and services derived from tree-covered land that the owner is not able to sell on the market but have social value, such as carbone capture and watertable replenishment. In this latter case the social value is greater than the private value.

el valor privado es menor que el valor social, la actividad se llevará a cabo en menor medida de lo deseable, ya que los individuos privados no reciben los beneficios que toda la sociedad obtiene. Cuando los costos privados son menores que los costos sociales, esa actividad se llevará a cabo en mayor proporción de lo deseable.

Esta es la razón por la cual se afecta a la biodiversidad, agotando o utilizando de manera ineficiente estos recursos. De aquí se desprende la necesidad de contar con una valuación económica del medio ambiente y de los recursos naturales, ya que la solución que proponemos los economistas consiste en lograr que los costos privados y los sociales se igualen.

A la diferencia entre valores privados y sociales se le conoce como fallas de mercado, las cuales, a su vez, son agravadas con frecuencia por las decisiones de política tomadas por los gobiernos (fallas de política). Un ejemplo de fallas de política lo podemos observar en los bosques (los cuales tienen, de por sí, un valor privado menor al que tienen para la sociedad) cuya conservación es poco atractiva por las políticas gubernamentales que fomentan actividades como la agricultura y la ganadería.

Actualmente, en México, una persona que tiene un predio arbolado no recibe ningún tipo de ayuda si lo conserva; en cambio, si decide cultivar maíz, el costo del desmonte estará a cargo del gobierno, se le pagarán fertilizantes y pesticidas, se le regalará el agua y se le comprará la producción a un precio por arriba del precio de mercado. No es de sorprender, entonces, que el 94% de los incendios forestales de 1998 hayan sido provocados y que el 85% de las razones más importantes para realizar el cambio del uso del suelo sean, primero la agricultura y, al final de la cadena, la ganadería.

The difference between social and private values is what creates problems. When a private value is lower than the social value, the activity will be implemented less often than is desirable, since the private individuals do not receive the benefits that society as a whole enjoys. When private values are higher than social values an activity will be implemented at a greater rate than is desirable.

This is how biodiversity is affected, exhausting resources or utilizing them inefficiently. From this springs the need to possess economic valuation of the environment and natural resources, because the solution that we economists propose is to even out private and social costs.

This difference between private values and social values is what we understand as market defects, which in turn are often aggravated by government political decisions. An example is the so-called political errors that forests suffer, forests which in and of themselves have a lower private value than social values, and moreover, governmental policy makes their conservation even less attractive by promoting activities like agriculture and cattle raising.

Nowadays in Mexico a person who has a plot with trees receives no support whatsoever for forest conservation, while on the other hand a decision to cultivate corn passes the costs of clearing on to the government, which will also pay for fertilizers and pesticides, give water for free, and buy the harvest at a price above the market price. Clearly the private decision to go into agriculture is foregone, and it is no surprise that ninety-four percent of the forest fires in 1998 were induced, or that eighty-five percent of the reasons given to switch soil uses would place agriculture as number one, and livestock raising as the last on the list.

Para poder cuantificar los costos y beneficios de las políticas gubernamentales que consideran la degradación del medio ambiente y de los recursos naturales es necesario utilizar los métodos de valuación ambiental, y para ello es necesario definir el concepto de valor económico.

El valor económico es una idea de lo que podrían valer el medio ambiente y los recursos naturales en términos monetarios —si los mercados no fallaran—, y podríamos definir el Valor Económico Total como la suma del valor de uso, del valor de opción y del valor de existencia.

Otra vez podemos usar como ejemplo el caso del bosque, cuyo valor de uso se refiere a cuestiones tales como los productos maderables y no maderables que contiene, algunos de los cuales cuentan con un valor comercial; sin embargo, el bosque tiene también un uso indirecto para la sociedad, al realizar funciones tales como participar directamente dentro del ciclo del agua, limpiar la atmósfera, capturar carbono, ser hábitat de diferentes especies, etc. Estas últimas funciones rara vez son reflejadas por los mercados.

En cuanto a los valores de opción, son de gran importancia como fuente de valor, y a partir 1991 han constituido un mercado que actualmente vale billones de dólares. La importancia de los valores de opción es semejante a aquellas ocasiones cuando viajamos y nos llevamos documentos de trabajo, los cuales probablemente no toquemos durante el viaje, sin embargo queremos contar con la opción de tenerlos; esta opción tiene un valor para nosotros. Estos valores rara vez son capturados.

Existe también el valor de existencia, en el cual las personas, aun sabiendo que no utilizarán algún bien, valoran su existencia por el solo hecho de existir.

El valor económico total tiene varios componentes y sólo una parte mínima de ellos se cap-

To be able to quantify the costs and benefits of governmental policies that account for the depletion of environment and resources, it is necessary to utilize environmental valuation methods, which require definition of the concept of economic value.

Economic value is an idea of worth in monetary terms — provided markets are not defective — of the environment and natural resources. We would then be able to define Total Economic Value as the sum of use value, option value, and existential value.

We may observe an example of use value by returning to the owner of the forest. Its use value refers to matters such as timber and non-timber products it contains, some of which have commercial value. But the forest also contains an indirect use to society by performing functions such as its direct participation in the water cycle, cleaning of the atmosphere, carbon capture, and habitat to various species. These latter functions are rarely reflected in markets.

Concerning option values, since 1991 we have had a market that is now worth billions of dollars and are of great importance as a source of value. One example of these option values can be seen when we travel and take along work documents that we probably do not even touch during the course of the journey, yet we want to have the option available to use them, and this option has value to us. These values are rarely captured.

There is also the existential value through which people, even though they are fully aware that they will never make personal use of a good, value its existence by the simple virtue of existence.

Total economic value has several components, and only a tiny portion of that is captured

turan en mercados. Esto explica la diferencia entre los valores privados y los sociales y, por lo tanto, el interés de los economistas ambientales de obtener el valor de los servicios y los bienes ambientales.

Podemos dividir las técnicas de valuación en objetivas y subjetivas. Las técnicas objetivas utilizan precios de mercado para medir los efectos físicos sobre la producción ocasionados por un cambio ambiental. Un ejemplo de ello sería el caso de contaminación en alguna cuenca donde existan ostras, y en donde podemos observar y medir la disminución en su producción; teniendo suficientes observaciones podemos determinar estadísticamente una contaminación causal y, por lo tanto, asociarle un valor.

by markets, from which arises the difference between private values and social values, and, by extension, the interest environmental economists have in obtaining the values of environmental services and goods.

Valuation technique can be divided into objective and subjective branches. Objective techniques utilize market prices to measure physical effects on production caused by a modification to the environment. One example would be the case of polluting a watershed that has oysters, where we were able to observe and measure how much production declines, having enough separate observations to be able to statistically determine the cause and, consequently, assign a value to that specific instance of contamination.

Método de valuación <i>Valuation Method</i>	Efectos medidos <i>Effects Measured</i>
Dosis respuesta <i>Response Dose</i>	Estima el impacto físico sobre el receptor. <i>Calculates the physical impact of a physical modification to the receptor</i>
Funciones de daño <i>Harm Functions</i>	Convierte el impacto físico causado por dicho cambio (dosis-respuesta) en unidades económicas, utilizando los precios de mercado de dichas unidades de producción <i>Converts the physical impact of said modification (Response Dose) into economic units, using market prices of those production units</i>
Enfoque de la función producción <i>Production Function Focus</i>	Relaciona la producción en diferentes niveles y combinaciones de factores de producción (tierra, trabajo, capital, materia prima) <i>Relates production at distinct levels and combinations of production factors (land, labor, capital, raw material)</i>
Capital humano <i>Human Capital</i>	Estima el costo económico de la mala salud humana estimando su efecto en la productividad del trabajador <i>Calculates the economic cost of poor human health, estimating its effect on worker productivity</i>
Costos de reposición <i>Replacement Costs</i>	El daño al medio ambiente es estimado por los costos en que las partes afectadas incurren para reparar el daño <i>Environmental harm is calculated by the costs incurred by affected parties for damage repair</i>



El cuadro anterior contiene los diferentes métodos de valuación objetiva, así como los efectos que pretende medir cada uno de ellos.

Los instrumentos de valuación subjetiva incorporan el valor que las personas le otorgan al medio ambiente y los recursos naturales, ya sea utilizando encuestas o estimando el valor que las personas les confieren a través del análisis de sus acciones y comportamientos. A manera de ejemplo podemos suponer dos casas en la Ciudad de México exactamente iguales, excepto que una está en un lugar contaminado y la otra no, debido a esta situación, el precio de la primera estará por debajo del precio de la segunda. Mediante esta diferencia podemos observar en cuánto valoran las personas un medio ambiente más limpio.

El Cuadro contiene los diferentes métodos de valuación subjetiva, así como los efectos que pretende medir cada uno de ellos.

The table above contains the various objective valuation methods together with the effects each is designed to measure.

Subjective valuation instruments include the value people assign to the environment and natural resources, whether through surveys or by estimating the values persons confer to them by analyzing actions and behaviors. By way of example we could postulate two identical houses in Mexico City, one in a polluted area and the other not. The result being that the first one has a lower price than the second, and through this difference, we are able to observe the amount by which persons value a cleaner environment.

The following is a Table with subjective valuation methods, together with the effects each is designed to measure.

Método de valuación <i>Valuation Method</i>	Efectos medidos <i>Effects Measured</i>
Valuación contingente <i>Contingency Valuation</i>	Mide la disposición de las personas a pagar por un cambio del medio ambiente a través de encuestas y/o cuestionarios <i>Measures the price persons are willing to pay for an environmental modification, by means of surveys and/or questionnaires</i>
Costos de viaje <i>Travel Costs</i>	Utiliza como medida aproximada de valor el tiempo y el costo incurrido en visitar y disfrutar un sitio natural <i>Utilizes the time and cost incurred in visiting and enjoying a natural site as an approximate measure of its value</i>
Comportamiento evasivo y gasto defensivo <i>Evasive Behavior and Defensive Spending</i>	Mide el gasto que realizan las personas al comprar bienes y servicios que les permitan compensar el deterioro del medio ambiente <i>Measures the expenses people make when purchasing goods and services that permit compensation for environmental deterioration</i>
Precios hedónicos <i>Hedonic Prices</i>	Infiere el valor que la gente asigna a la calidad ambiental, al observar lo que pagan por bienes y servicios que incorporan atributos ambientales <i>Infers the value people assign to environmental quality by observing the amount they spend for goods and services that include environmental features</i>

Una vez que se determinan los valores por medio de estos métodos, se propone eliminar la diferencia entre los valores privados y sociales, igualándolos al generar incentivos adecuados mediante los llamados instrumentos económicos.

Estos instrumentos se basan en principios tales como: el que contamina paga, al que conserva se le paga, derechos de propiedad y disminución de costos de transacción:

- *El que contamina paga.* Se refiere a los primeros instrumentos económicos. Este tipo de análisis se realiza en países desarrollados cuyos problemas son generalmente de contaminación, problemas de externalidades negativas derivados de actividades de producción o de consumo, que transfieren costos de unos agentes a otros. Por medio de este principio se pretende que los agentes que están transfiriendo los costos los asuman ellos mismos. Los impuestos o derechos derivados de este principio pueden agruparse, de acuerdo con su objetivo, en dos rubros principales: a) los utilizados para recaudar recursos financieros con el fin de realizar otras actividades que tengan que ver con la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales; y b) los que pretenden cambiar la conducta, desincentivando la realización de la actividad al elevar su costo.
- *Al que conserva se le paga.* Es el inverso del anterior; se da en actividades productivas cuyo valor social es menor al privado y, por tanto, en este caso se busca que a aquellos que conserven el medio ambiente y los recursos naturales, prescindiendo de realizar actividades productivas, se le pague una compensación.
- *Derechos de propiedad.* Por alguna razón, cuando los economistas hablamos de derechos de

Once values are determined by means of the preceding methods, what is proposed is eliminating the difference between private and social values, balancing them by creating adequate incentives through so-called economic instruments.

These instruments are based on “Polluter Pays” principle; “Conserver is Paid”; property rights; and reduction of transaction costs:

- *Polluter Pays.* This refers to those first economic instruments that came to light, mainly because this type of analysis is performed in developed countries whose principal problems are of pollution, of negative external factors derived from production or consumption that transfer costs from certain agents to others. This principle aims for those agents transferring costs to assume them. Taxes or fees resulting from this principle may be grouped, according to their objectives, into two main divisions: those used to collect financial resources to carry out other activities on environmental and natural resource conservation, and those that are designed to change behavior, raising costs to create a deterrent.
- *Conserver is Paid.* This principle is the mirror image of the preceding one; it is useful for productive activities with social value that is lesser than private value. This is the case where whomever conserves the environment and natural resources by refraining from productive activities receives a compensation.
- *Property rights.* For some reason, when we economists speak of property rights we assume that it has to do with private and industrial property. In reality what is important for them to function as elements in the

propiedad se asume que se trata de propiedad privada e individual, cuando en realidad lo que importa para que éstos funcionen como un elemento para apropiarse los beneficios sociales de alguna actividad, es que estén bien definidos, ya sea de manera individual o colectiva. En este caso se busca que la certidumbre generada por el derecho a disponer —en los términos que las leyes lo permitan— de recursos naturales y/o de sus funciones ambientales, constituya un estímulo a la conservación y uso sustentable de los mismos.

- *Disminución de costos de transacción.* En ocasiones, los agentes que realizan actividades económicas ambientalmente deseables no cuentan con los medios necesarios para realizar la venta de los productos o servicios que generan, ya sea por no contar con un mercado establecido, o porque la distancia entre los productores y los clientes es tan grande que el costo adicional que debe pagar el productor para acercarse a los compradores hace que la actividad no sea rentable. En este caso se propone acercar los demandantes de bienes y servicios con los productores para, de esta manera, disminuir los costos de transacción. Esto se logra a través de un conjunto de instrumentos que permiten a los productos llegar al mercado a un precio más razonable. Esto tiene que ver también con la injusticia en la distribución ya que, por ejemplo, si para los campesinos pobres los costos de transacción son muy altos, entonces puede llegar alguien con menores costos de transacción, hacer acopio de la producción y obtener utilidades simplemente porque tiene acceso a información que los grupos más desprotegidos no tienen.

social benefits of appropriation in an activity is that they be well-defined, whether individually or collectively. What the aim is in this case is the certainty generated from the right to access, as the law permits, of natural resources and/or its environmental functions, constituting a stimulus to its conservation and sustainable utilization.

- *Reduction of transaction costs.* There are occasions when the agents who perform environmental desirable economic activities do not have the necessary means to carry out the sale of the goods or services created, whether from a lack of an established market or due to an extended distance between producer and customer representing an additional burden that prevents producers from approaching customers and the activity becomes unprofitable. To resolve this case what is proposed is to bring those with the demand for goods and services to the producers, so as to diminish the costs of transaction. This is achieved through a set of instruments that permit the products to arrive to the market at a more reasonable price. This also has to do with the injustice in distribution, because, for instance, when for poor family farmers transaction costs are excessive, someone with lower transaction costs can come along and seize all of the production and thereby obtain profit simply by virtue of access to information that unprotected groups do not have.

It is common for public policies to have multiple objectives, which is why a single instrument cannot resolve all cases. If we have many goals, we need several instruments —regulatory

Dentro de las políticas públicas es común que tengamos varios objetivos, por lo que un instrumento no puede servir para todo. Si tenemos varias metas, necesitamos varios instrumentos —tanto regulatorios y normativos, como económicos y de cumplimiento voluntario—, cuya adecuada combinación nos permita cumplir con los objetivos propuestos.

Como un panorama de los programas disponibles en México para protección de la biodiversidad, tanto marina como terrestre, y los instrumentos económicos utilizados para este fin, podemos mencionar:

- *El Programa de Vida Silvestre*: basado principalmente en el reconocimiento de los derechos de propiedad y en la creación de mercados.
- *El Programa de Desarrollo Forestal*: un programa pionero en el que el gobierno de México impulsa la actividad silvícola.
- *El Programa Nacional de Reforestación*: en el que se contempla sembrar 140,000 hectáreas este año y que éstas se conserven forestadas.
- *El Programa de Defensa de la Frontera Silvícola*: cuyo objetivo es evitar y reducir al máximo, a través de subsidios, la práctica de la roza, tumba y quema.

and standards-oriented, economic, and voluntary compliance— that when appropriately combined allows us to fulfill our aims.

In the spectrum of programs that we have in Mexico to protect marine and land biodiversity, the economic instruments we employ include:

- *The Wildlife Program*: based principally on the recognition of property rights and market creation;
- *The Forest Development Program*: a pioneer program by which the federal government promotes forestry activity;
- *The National Reforestation Program*: designed to plant 140,000 hectares this year, and for them to remain forested;
- *The Forest Perimeter Defense*: with the objective of providing incentives to prevent and reduce to the maximum extent possible slash-and-burn cropping.



Relatoría y discusión



Relatoría y discusión

Sesión 2

Second Session

Cómo revelar el valor económico de la biodiversidad: un nueva medida de incentivos para conservarla y protegerla

FERN FILLION, JIM FREHS, DARRYL SPRECHER Y PAUL DE CIVITA

Objetivo. Presentar un estudio de caso sobre las causas que llevan a la degradación del ambiente.

La presentación muestra las principales causas de la degradación ambiental, y reconoce a la falta de difusión y de conocimiento entre las más importantes. También sugiere que la valuación económica puede ser una solución para detener tal degradación, ya que genera o revela información importante para los tomadores de decisiones. La ausencia de valuación económica de la biodiversidad es en sí un desincentivo, pues no existen señales de mercado adecuadas y agudiza el problema de contar con evaluaciones completas de los recursos biológicos (si un proyecto afecta al medio ambiente tendrá impactos en la economía y bienestar de la sociedad, por lo que se hace necesaria una evaluación previa).

Durante los análisis de costo/beneficio que se realizan para determinar la viabilidad de un proyecto, obtener un valor de uno (1) como resultado de esta relación quiere decir que el costo del proyecto es igual al beneficio que se obtendrá de su realización. Sin embargo, se obtendrá una mejor evaluación cuando la valuación esté basada no sólo en precios de mercado actuales, o en mercados y precios hipotéticos, sino que calcule el valor total de los bienes y servicios que los ecosistemas proveen, incluidos los valores de uso pasivo y de opción. Esto permitirá una mejor toma de decisiones sobre la viabilidad de proyectos de desarrollo. Por ello, es necesario contar con información sistematizada y disponible sobre valores de la biodiversidad no cuantificables o de no mercado.

El análisis de costo/beneficio involucra la definición, y evaluación en la medida de lo posible, de todos los costos y beneficios del estudio, pero también debe ser usado para examinar la distribución de los beneficios y costos entre los miembros de la sociedad. Cuando no se conoce el valor real de la biodiversidad existen dos aproximaciones complementarias que permiten valorar los beneficios de la biodiversidad: investigación primaria y transferencia de beneficios.

- *Investigación primaria:* diseñar, probar e instrumentar nuevos estudios que permitan incorporar el valor de los beneficios que proporciona la biodiversidad.
- *Transferencia de beneficios:* tomar valores estimados de trabajos previos y aplicarlos a las políticas actuales y programas necesarios.

Por lo anterior, el Environment Canada desarrolló un sistema conocido como Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) para ayudar en la conducción y construcción de transferencia de beneficios. El EVRI es una base de datos con capacidad de almacenar, permitir búsquedas, y dar acceso a información detallada que incluye características de la población y el enfoque ambiental de estudios compilados, y cuenta, además, con acceso a través del Internet. El estudio de caso demuestra la utilidad del EVRI, ya que al usarlo para evaluar el costo/beneficio del proyecto propuesto, demostró que el resultado inicial de supuestos beneficios del proyecto es mucho menor, ya que no incluyó todos los costos de los beneficios que ofrece la biodiversidad.

Revealing the Economic Value of Biodiversity:
a new Incentive Measure to Conserve and Protect It
FERN FILLION, JIM FREHS, DARRYL SPRECHER, AND PAUL DE CIVITA

Objective. Present a case study on the factors leading to environmental degradation

The main causes of environmental degradation were demonstrated, recognizing the lack of education and knowledge as one of the most important. Economic valuation may be a solution to stopping degradation as it generates or reveals important information for decision makers. Absence of the economic valuation of biodiversity is in itself a disincentive, since the lack of adequate market signals worsens the readiness problem of complete evaluations of biological resources; (if a project affects the environment it would impact the economy and society's well-being, which necessitates previous evaluation).

During the cost/benefit stage of determining a project's viability, the aim is to obtain a ratio of one, signifying that the cost of the project is equal to the benefit to be obtained. However a better calculation results when a real valuation is based not only on current market prices, or on hypothetical markets and prices, but rather also calculates the total of the goods and services provided by ecosystems, counted as passive use and option values. This permits better decision making on project viability. Systematized, accessible information is required on unquantifiable and non-market biodiversity values.

Cost/benefit analysis involves the definition, and to the extent possible evaluation, of all the costs and benefits under study. But it should also be used to examine distribution among the members of society. When the true value of biodiversity is unknown, two complementary measures permit approximations of biodiversity benefits: primary research and benefit transfer:

- *Primary research* designs, tests, and implements new studies the allow incorporation of the value of the benefits provided by biodiversity
- *Benefit transfer* takes estimated values from previous research and applies them to current policy and necessary programs

For these reasons Environment Canada developed the Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) to aid in the management and construction of benefit transfer. EVRI is a database able to store, search for, and access detailed information with population features, the environmental focus of complied studies, and Internet access.

The case study demonstrated EVRI's utility. Its use in evaluating the costs and benefits of the proposed project showed that the initial result of supposed benefits is much lower, because not all of the costs of the benefits offered by biodiversity were included.

Guatemala: Valoración económica del lago de Amatitlán

EDGAR PAPE Y LUIS IXCOT

Objetivos. Motivar a diversos sectores a incorporar el elemento económico en la sustentabilidad ambiental. Visión holística del problema a través de la valoración económica. Considerar que la economía y la ecología pueden converger a través de la protección ambiental, la administración de recursos, el eco-desarrollo y el desarrollo sustentable.

La ponencia se centra sobre las causas y efectos de la contaminación y eutroficación artificial del lago Amatitlán. El estudio señala que la contaminación del lago se debe a la presencia de más de 600 industrias, centros habitacionales, ingenios azucareros y beneficios de café. Se ha logrado determinar que aproximadamente 56% de la contaminación del lago proviene de aguas domésticas, 32% de aguas industriales y 12% de aguas utilizadas en la agricultura.

Por lo anterior, los tres principales impactos detectados en el estudio son:

1. acumulación de compuestos tóxicos
2. proliferación de agentes patógenos
3. eutroficación del lago

Método de valuación utilizado

Se usa en este trabajo el método de valuación contingente, creando mercados hipotéticos para medir las preferencias individuales sobre los servicios ambientales que ofrece al lago Amatitlán. Entre los valores de uso identificados para el lago se incluye la producción de energía eléctrica, producción agrícola, actividades recreativas, consumo humano, producción pesquera, agua para uso industrial y sumidero de desechos. Todos estos valores de uso (servicios) contabilizan alrededor de 47,863,161 quetzales al año.

Durante la aplicación del método (encuestas) se obtuvieron criterios sobre el nivel de utilidad potencial del lago, sobre la naturaleza del proyecto de recuperación, sobre el precio pertinente de otros bienes y sobre las condiciones para la provisión de los servicios del lago y los pagos para su obtención. Una vez revisadas las encuestas, y considerando como valor total del lago la suma del valor de uso (47,863,161), el valor de opción de la calidad de agua que se seleccione (6,606,697 nadable), más el valor de existencia (8,524,920), se llegó a un valor total aproximado de 63 millones de quetzales anuales para llevar la calidad del lago a un nivel nadable.

Los alcances del trabajo posibilitan incorporar los instrumentos financiero y económico para la evaluación de proyectos y la valoración económica como una herramienta más que permita mostrar las potencialidades para vincular este tipo de investigaciones a las políticas públicas relacionadas con la conservación y regeneración de los recursos naturales de un país.

Una vez hecho el estudio de costo/beneficio se llega a la conclusión de que la estrategia de recuperación del lago Amatitlán hasta su nivel nadable representa un valor actual neto de 23.65 millones de quetzales, con una relación de beneficio/costo de 1.02%.

Guatemala: Economic Valuation of Lake Amatitlán

EDGAR PAPE AND LUIS IXCOT

Objectives. Motivate diverse sectors to include the economic element into environmental sustainability. Give a holistic vision of the problem, through economic valuation. Consider that the economy and ecology may converge through environmental protection, resource administration, eco-development, and sustainable development.

The causes and effects of pollution and artificial eutrophication of Lake Amatitlán were presented. The study indicated that pollution is due to the presence of more than 600 industries, population centers, sugar mills, and coffee farms. It was determined that about 56 percent of water pollution came from households, 32 percent from industrial wastes, and 12 percent from agricultural uses. The three principal impacts detected from these sources were:

1. accumulation of toxic compounds
2. proliferation of pathogens
3. eutrophication

Method of valuation

The contingency valuation method was used in this study, creating hypothetical markets to measure individual preferences for environmental services offered by Lake Amatitlán. Among the values identified were: generation of electricity, agricultural production, recreational activities, human consumption, fishery production, water for industry, and waste disposal. All of these use values (services) had a total annual value of approximately 47,863,161 quetzals.

During the application stage, (through surveys,) criteria were obtained on the potential utility level of the lake, on the nature of the recovery project, on the prices of other goods, and on the conditions for provision of the lake's services and payments for their acquisition.

The compiled and analyzed surveys revealed that the total value of Lake Amatitlán is represented by sum of: the use value of 47,863,161 quetzals, the option value of the water quality elected, (swimmable,) of 6,606,697 quetzals, plus the existential value of 8,524,920 quetzals. An approximate annual total was reached of 63 million quetzals to arrive at a swimmable water quality.

The work was able to advance due to the incorporation of this financial and economic instrument into the project's evaluation. Economic valuation was one more tool that allowed the researchers to show the potential of linking this type of investigation to public policy on conservation and regeneration of a country's natural resources.

Once the cost/benefit study was completed, the conclusion was that the strategy of recovering Lake Amatitlán to a swimmable level represents a net current value of 23.65 million quetzals, with a benefit/cost ratio of 1.02 percent.



Conclusiones

La valoración económica permite abrir canales de diálogo y establecer técnicas prácticas para la toma de decisiones, ya que una vez determinado el proceso físico-químico-hidrológico del bien ambiental, permite arribar a indicadores de rentabilidad y de costo-beneficio, con lo cual se compatibilizan los intereses de la economía y la ecología.

El método de valuación contingente, basado en un escenario hipotético de mercado donde los demandantes son los portadores de intereses ligados directamente a un bien ambiental, es amigablemente aplicable al análisis de valoración de los recursos acuáticos y la calidad del agua.

Conclusions

Economic valuation is a tool that permitted channels of dialogue to be opened and practical decision-making techniques to be established. Once the physical-chemical-hydrological process had been determined for the environmental asset, researchers were able to arrive at profitability and cost/benefit indices, harmonizing through which the interests of economy and ecology.

The economic valuation tool, based on an hypothetical market scenario where the people expressing demand are the vehicles of interests directly linked to an environmental asset, is friendly to analyzing the valuation of aquatic resources and water quality.



Valoración económica de la migración de la mariposa monarca

JOSÉ LUIS ROMO

Objetivos. Estimar los beneficios recreativos obtenidos por los turistas. Estimar la disposición a pagar para la conservación de la Reserva. Estimar la disposición a pagar por la existencia de los sitios de hibernación en Florida.

El trabajo presenta las principales estimaciones de los beneficios que se derivan de la migración de la mariposa monarca, bajo los supuestos de que:

- existe una demanda social por los beneficios que se generan en la región.
- de algún modo, la sociedad debe pagar los costos de conservar los beneficios.

Pese a que la mayor parte de los componentes del valor económico de un activo ambiental no tienen mercado, los bienes públicos poseen dos características: no rivalidad y no exclusividad. Estos dos atributos impiden tales recursos sean asignados a través de los mecanismos de mercado. Para el caso de la mariposa monarca, su valor de existencia puede ser clasificado como un bien público, dado que tiene ambas características: no rivalidad y no exclusividad.

Método de valuación utilizado

Aquí se aplican los métodos de costo de viaje (CV) para medir los beneficios recreacionales, y de valuación contingente (VC) para medir el valor de bienes y servicios de no uso. El CV es una técnica de preferencia revelada, que considera el hecho de que la gente de diferentes orígenes viaja para visitar un mismo sitio y, por lo tanto, que tales visitas ocurran a diferentes tasas. La VC emplea técnicas de entrevista para estimar el beneficio económico de bienes sin mercado; se espera que el entrevistado revele el valor en dinero que le asigna a un bien sin mercado (disposición a pagar o ser compensado) dado un incremento o reducción en la cantidad del bien.

El método CV concluyó que el Santuario de la Mariposa Monarca produce un flujo de bienestar entre 1.77 millones de dólares (costo de viaje más bajo) y 3.54 millones de dólares (costo de viaje más alto). La VC reveló que la disposición a pagar promedio para conservar la reserva de la mariposa monarca es de 38.53 dólares. Los entrevistados asignaron 3.57 dólares para los sitios de hibernación de Florida y 34.94 dólares a los sitios de hibernación de México.

Conclusiones

Desde el punto de vista metodológico, los resultados del método CV indican que los sitios recreativos en México pueden ser valuados adecuadamente mediante el uso del mismo. Los parámetros son estimados con precisión y el modelo ajusta apropiadamente los datos. Los estudios de VC realizados en la Reserva de la Mariposa Monarca produjeron resultados razonables, probando que el método puede ser consistentemente aplicado en este país. La regresión de las distintas disposiciones a pagar sobre las variables socioeconómicas produce parámetros que concuerdan con la noción común y ajustan los datos de manera apropiada.

Economic Valuation of the Monarch Butterfly Migration

JOSÉ LUIS ROMO

Objectives. Calculate the recreational benefits obtained by tourists. Calculate the willingness to pay to conserve the reserve. Calculate the willingness to pay for the existence of the hibernation sites in Florida, USA.

The work presented the main calculations on benefits derived from the Monarch butterfly migration, under the following hypotheses:

- a social demand exists for the benefits generated in the region
- in some mode, society should pay the costs of conserving these benefits

Although most of the components of the economic value of an environmental asset have no market, public goods have two characteristics in common: non-competition and non-exclusivity. These two features impede assignment of resources through market mechanisms. For the Monarch butterfly, existential value may be classified as a public asset comprising both of these features, non-competition and non-exclusivity.

Valuation method used

This study applied the methodologies of travel cost (to measure recreational benefits) and contingency valuation (to measure the value of non-use goods and services). The travel cost method is a revealed preference technique for persons of different origins who travel to visit a common site, thus the visitations occur at varying rates. Contingency valuation employs interview techniques to calculate the economic benefit of non-market goods, that is, it is expected that the subjects interviewed reveal the sum of money they would be willing to renounce (or accept) in reestablishing the original utility level, given an increase (or reduction) in the amount of the non-marketed good.

The travel cost method concluded that the Monarch butterfly sanctuary produces a flow of well being between 1.77 million USD (the lowest travel cost) and 3.54 million USD (the highest travel cost). Contingency valuation revealed an average willingness to pay 38.53USD to conserve the Monarch butterfly sanctuary. The subjects assigned 3.57USD to the Florida hibernation sites and 34.94USD to hibernation sites in Mexico.

Conclusions

On methodological considerations, results from the travel cost method indicated that Mexican recreational sites may be adequately valued with this tool. The parameters are precisely calculated, and the model adjusts to the data appropriately. Contingency valuation studies implemented at the Monarch reserve produced reasonable results, proving that this method may be consistently applied in that country. The curve of the various willingness to pay levels against socio-economic variables produces parameters that agree with common sense and appropriately adjust to the data.



Discusión

Después de una breve pero muy atinada síntesis por parte de Ramón Pérez-Gil, se abrió un espacio para preguntas que abordaron los siguientes temas:

Metodología y herramientas de los canadienses, las bondades y la condición de catalizadores para la toma de decisiones con el EVRI. La asignación de valores económicos y la importancia del uso de metodologías comparables. Si tenemos poca información, la creación de metodologías como el EVRI permite aprovechar la información con un valor agregado, recuperando estudios previos no publicados.

¿Quién financia los estudios? Distintos participantes, como organizaciones de cooperación internacional, las cuales usan mucho la participación de los interesados (los que más dispuestos están a aportar en pro de la conservación no son los que contaminan, sino quienes tienen intereses recreativos). En el caso de México fueron pagados por una entidad de la iniciativa privada, en el caso de Canadá fueron financiados, en una cantidad considerable, por parte del gobierno. Se reconoce además la importancia de la difusión y la educación ambiental.

¿Cómo se puede hacer que los beneficios lleguen efectivamente a los interesados a fin de compensar el sacrificio del cambio de sus actividades (ej. agricultura *vs.* conservación de la mariposa monarca)? Ese es un reto muy interesante y es el paso a seguir; en mucho es parte de una decisión política.

Al revisar la situación de la mariposa monarca y considerar la posición de no tocar los bosques aunque exista un potencial económico importante, se planteó que esto no es realista si no se permiten otros esquemas de aprovechamiento y se citó la incidencia de incendios forestales.

Se comentó el riesgo de valorar económicamente la biodiversidad o de asignar valores a los activos ambientales, en concreto el peligro de no valorarlos en su justa dimensión, eliminando la complejidad real de la situación (existe un valor aunque no necesariamente un precio).

¿Cómo se pueden encaminar estos esfuerzos a las cuentas patrimoniales y al producto interno verde (PIV)?

¿Cómo ayudan los métodos globales a reconocer el costo de acceso (tarifa o derechos), o el costo de pago de una violación y afectación a la biodiversidad (infracción o sanción)? Están todavía muy lejos y son limitados para este proceso, en sí subestiman el precio o valor. Es altamente difícil, son elementos principalmente de juicio.

Discussion

After a brief but very apropos synthesis by Ramón Pérez-Gil, the floor was opened for questions, covering the topics of:

Canadian methodologies and tools, the advantages, and the catalyzing conditions EVRI provides for decision making. The assignment of economic values and the importance of using comparable methodologies are crucial. If little information is available, the creation of methodologies such as EVRI permits taking advantage of information with value added, recovering previous unpublished research.

Who financed the research? Diverse participants, such as international cooperation organizations making extensive use of the participation by interested parties with the strongest disposition to donate to conservation, who are not the polluters but those with recreational interests. In Mexico it was financed by a private enterprise, in Canada a considerable portion came from the government. The importance of environmental awareness and education was also recognized.

How can the benefits be made to effectively arrive to the parties concerned, compensating them for the sacrifice for the change in their activities, (for instance agriculture vs. Monarch conservation)? This is a very interesting challenge and represents the way forward; to a great extent this is a policy decision.

Upon reviewing the situation of the Monarch butterfly, the position to not touch the forests despite great economic potential is not considered realistic if other utilization schemes are not permitted, and the incidence of forest fires was indicated.

The risk was cited of economically valuing biodiversity, or assigning values to environmental assets, presenting a danger of not measuring the true value, eliminating the complexity of the situation, (a value exists although there may not necessarily be a price).

How can these efforts be channeled into global heritage and the green domestic product (GDP)?

How do global methods aid in recognizing access cost (tariffs or fees) to the person who pays for violation or affecting biodiversity (infractions or sanctions)? It is still very far away and limited for this process, in and of themselves underestimating the price or value. It is extremely difficult, basically consisting of legal elements of justice.



Presiones económicas e institucionales sobre la biodiversidad (ecosistemas especies de vida silvestre y recursos genéticos)

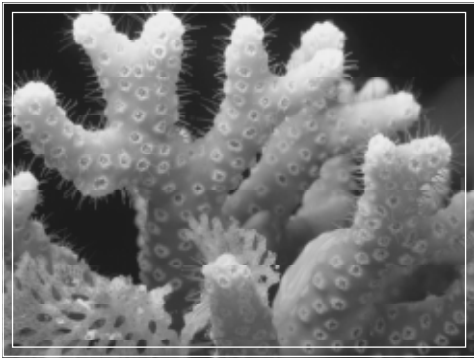


Economic and Institutional Pressures on Biodiversity (ecosystems, wildlife species, and genetic resources)

Sesión 1

First Session

Presiones económicas
e institucionales que afectan
la biodiversidad marina
en Perú



Economic and Institutional Pressures Affecting Marine Biodiversity in Peru

ALBERTINA KAMEYA

Instituto del Mar del Perú
Sea Institute of Peru

Resumen

Las características oceanográficas y continentales del territorio peruano ofrecen condiciones complejas, determinadas por la interacción de las corrientes atmosféricas, la dinámica de los ci-

Abstract

The oceanographical and continental characteristics of the peruvian territory offers complex conditions, determined by the atmospheric currents interaction, due to cyclones and

email: akameya@imarpe.gob.pe

clones y anticiclones, las corrientes marinas, la orogenia andina, las cuencas hidrográficas del Pacífico, del Atlántico, del lago Titicaca y de los bosques tropicales. Estas características han generado un territorio extremadamente heterogéneo, con diversidades culturales, ecológicas, climáticas y químicas. La diversidad biológica marina del litoral peruano se constituye por especies de la Provincia Biogeográfica Panameña, cuyos límites van desde el Golfo de California, México (30° 30' N) hasta el sur de Cabo Blanco, en el norte del Perú (04° 15' S), excepcionalmente tropical, y por una alta diversidad de especies de la Provincia Peruana-Chilena limitada desde Punta Aguja, Perú (05° 47' S), hasta cerca de la Isla Chiloe, Chile (42° S), de aguas templadas, con poca diversidad pero de grandes poblaciones. La diversidad marina en el Perú es afectada por dos factores: contaminación por minería, industria, desarrollo urbano y turístico, transporte marítimo y explotación de petróleo, así como técnicas inadecuadas de acuicultura. El primero de estos factores ha sido poco estudiado, por lo tanto, menos controlado; y el segundo es medianamente estudiado y poco controlado.

Introducción

Perú es considerado un país megadiverso, ya que debido a su ubicación geográfica (68° 39' 27" S, 81° 19' 34.5" W) presenta especies de la Provincia Biogeográfica Panameña, es decir típicamente tropical, así como de la Provincia Biogeográfica Peruana, constituida por especies de aguas templadas, típicas de la Corriente Peruana, fenómeno físico influido por los vientos alisios del SE, que produce afloramientos y tiene enorme significado biológico en la economía del mar peruano, debido a la fertilización de los estratos superiores, lo que incrementa la producción primaria, es decir,

anticiclones, sea currents, orogenia andina, Pacific, Atlantic and Titicaca lake hydrographical basins and the tropical forests. These characteristics have originated an extremely heterogeneous territory, with cultural, ecological, climatic and chemical diversity. In accordance to the peruvian littoral, biological sea diversity, is constituted by species from the Panama biogeographical Province, which limits are from the Gulf of California, Mexico (30° 30' N) to the south of Cabo Blanco at north Peru (04° 15' S), unusually tropical and with a high diversity of species from the Chilean-Peruvian Province, that limits from Punta Aguja, Peru (05° 47' S) to close Chiloe Island, Chile (42° S) with tempered water, few diversity but with extensive population. The sea diversity in Peru, is affected by two performers: pollution mining, industry, urban and turistic development, maritime transport, petroleum improvement, defense and acuaculture. The first mentioned, has not been well studied yet, and not so well controlled and the second has been studied and further controlled.

Introduction

Peru is considered as a mega-diverse country, due to its geographic location (68° 39' 27" S, 81° 19' 34.5" W) gives rise to species of the Pan-american Biogeographical Province, that are typically tropical, as well as the Peruvian Biogeographical Province, constituted by a warm water species typical of the Peruvian Current, a physical phenomenon influenced by S.E. trade winds producing the outcroppings of such enormous biological significance to the economy of the Peruvian sea from fertilization of the upper strata that increases primary production, which is to

el primer nivel trófico, sobrepasando los 400 g carbono/m². Como consecuencia, Perú no sólo es megadiverso, sino que posee riquezas biológicas sobresalientes dentro de las 100 millas náuticas y riquezas excepcionales en el área comprendida dentro de las 50 millas, siendo considerado un país cuya economía depende en gran parte del buen manejo y diversificación de los recursos pesqueros.

La diversidad marina en Perú es afectada por dos factores o presiones: contaminación (derivada de actividades como la minería, industria, desarrollo urbano/turístico, transporte marítimo, explotación de petróleo, defensa); pesquería/cultivo y espacio físico.

Factores que afectan la biodiversidad marina

Contaminación por actividades derivadas de la minería y por hidrocarburos

AGENTE CAUSAL DE PRESIÓN

Perú es considerado uno de los países mineros más importantes del mundo. Sus principales yacimientos mineros se encuentran ubicados en la región de la sierra, en las partes media y alta de las cuencas; son pocos los que se ubican en la zona costera.

En la zona sur de la costa peruana se ubican la fundición y refinera de cobre de Ilo (17° 38' S); en la parte central, en Lima, la refinera de zinc de Cajamarquilla (11° 58' S), y en la zona norte, la siderúrgica de Chimbote (09° 05' S) que procesa y transforma parte del subproducto de Shoungung Hierro Perú. Otra parte de hierro es procesado por la empresa Arequipa, en la zona de Pisco-Ica (13° 43' S). En esta última zona también se funde y refina estaño, a través de la empresa MINSUR.

say the first trophic layer, surpassing 400g carbon/m².

In consequence, Peru is not only mega-diverse, but also possesses an extraordinary biological wealth within the first one hundred nautical miles and exceptional biological wealth within the first fifty nautical miles, considered to be a country whose economy depends in great measure upon adequate handling and diversification of its fishing resources.

Marine diversity in Peru is affected by two great factors or pressures: Pollution from mining, industry, urban and tourism development, marine transportation, oil extraction, and military defense; Fishing and fish farming; and Physical Limitations.

Factors or Pressures Affecting Marine Biodiversity

Pollution from activities related to Mining and Hydrocarbons

PRESSURE AGENTS

Peru is considered as one of the world's most important mining countries. The principal mines are located in the mountain region and in the mid and upper sections of the basins; few are found in the coastal region.

In the southern zone of the Peruvian coast is located the Ilo copper foundry and refinery (17° 38' S); in the central zone, in Lima, is located the Cajamarquilla zinc refinery (11° 58' S); and in the northern zone is the Chimbote steel mill (09° 05' S) that processes and manufactures part of the by-products from Shoungung Hierro Peru. Additional iron is processed by the Arequipa firm in the Pisco-Ica zone (13° 43' S). Tin is also founded and refined in this latter zone, by the MINSUR firm.



La presencia de la minería en la costa se hace evidente a través de sus efluentes, que son vertidos a los ríos sin un tratamiento previo en la parte media y alta de las cuencas, y que contaminan tanto el recurso continental como el marino.

En la zona norte, en los departamentos de Piura y Tumbes, se encuentran ubicados importantes yacimientos de petróleo, tanto en tierra como en mar. En el zócalo continental existen aproximadamente 90 plataformas marinas cuya producción de petróleo crudo durante 1995 fue de 7,093 barriles. Las etapas de operación y transporte originan problemas de contaminación marina y terrestre.

En la costa peruana existen 24 compañías, con 34 plantas para la disposición de residuos *in situ*, relaves y escorias; de ellas sólo tres tienen disposición de sus vertimientos al medio marino costero, explotando principalmente los yacimientos de hierro y cobre. Se han encontrado concentraciones altas de estos minerales en agua, sedimentos y organismos marinos en la zona de Ite (17° 55' S). Los sedimentos en las bahías del Callao (12° S) y Chimbote han reportado niveles significativos en contenido de cadmio, plomo y cobre.

Los problemas de contaminación generados por la actividad hidrocarburífera son ocasionados sólo en las operaciones de carga y descarga de este combustible, que ocurren en zonas próximas al litoral costero.

Los puertos que registran mayor movimiento en el transporte de combustible son Callao, Bayovar y Talara. Las evaluaciones realizadas por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), entre 1995 y 1997, registraron concentraciones de hidrocarburos de petróleo en sedimentos de las bahías Callao y Chimbote y con rangos que fluctuaron de 0.02 a 33.38 μg de criseno/g muestra seca.

The presence of mining on the coast is evident by the trailings dumped into the rivers, untreated in the mid and upper sections of the basins, polluting both the continental and marine resources.

Important oil wells are located in the northern zone, in Piura y Tumbes department, both on land and in the sea. Approximately ninety marine platforms are on the continental shelf with a production of crude oil totaling 7,093 barrels in 1995. The stages of operation and transportation cause problems of marine and land pollution.

There are twenty-four companies on the Peruvian coast with thirty-four waste disposal plants for *in situ* second washings and slag. Only three of them dispose of their washings into the coastal marine environment, mainly exploiting the iron and copper mines. Elevated concentrations of these minerals had been found in the water, sediments, and marine organisms of the Ite zone (17° 55' S). Sediments in the Callao (12° S) and Chimbote bays have reported significant levels of cadmium, lead, and copper content.

Pollution problems arising from hydrocarbon activity are occasioned only in the operations of the loading and unloading of this fuel, which are performed in areas close to the coast.

Callao, Bayovar, and Talara are the ports showing the greatest movement of fuel transportation. Evaluations performed by the Sea Institute of Peru (IMARPE) from 1995 to 1997 recorded concentrations of hydrocarbons from oil in sediments of the Callao and Chimbote bays ranging from 0.02 to 33.38 mg of chrysene/g of dry sample.

ESTRATEGIA PARA SU MITIGACIÓN

Es importante mencionar que desde fines de 1996 la empresa minera de cobre más importante en el sur del Perú no descarga relaves en la bahía de Ite, sino que lo hace en la parte continental (Quebrada Honda), a través de los Programas de Ade-cuación y Manejo (PAMA) que coordina con el sector correspondiente.

La regulación de las actividades mineras y de hidrocarburos está a cargo del Ministerio de Energía y Minas, que ha realizado avances signifi-cativos en el desarrollo de capacidades huma-nas y normativas.

Contaminación por efluentes domésticos

AGENTE CAUSAL DE PRESIÓN

Actualmente la población costera supera los 15 millones de habitantes, generando una descarga de aguas domésticas evacuadas al mar con una carga orgánica asociada de 1,328.2 mil toneladas de DBO₅, que representa el 75% de caudal y 69.8% de carga para las ciudades de Lima y Cal-lao en conjunto, siguiendo en importancia Trujillo (7° 42' S) y Chimbote.

Las playas del norte del Callao (entre Aca-pulco y Fertisa), así como las de Ferrol (Chim-bote), son las zonas del litoral en donde se ha registrado mayor carga microbiana de origen fecal.

De acuerdo con una encuesta y el seguimien-to realizados por DIGESA en 700 familias usuarias de playas de Lima con diferentes grados de con-taminación, se encontró que las enfermedades más frecuentes fueron: conjuntivitis (16%), dia-rrea (18%), procesos alérgicos (18.2%) y dermato-micosis (14.3%).

La industria se concentra, principalmente, en Lima y Callao, registrándose en 1994 un volumen

MITIGATION STRATEGY

It is important to mention that since end of 1996, the largest copper mining company in the south of Peru has not discharged second wash-ings into Ite bay, but rather onto the continental portion, (Quebrada Honda,) through the Adjust-ment and Management Programs (PAMAs) coor-dinated with the pertinent sector.

Regulation of mining and hydrocarbon ac-tivities is the responsibility of Ministry of Energy and Mines, which has made significant advanc-es in development of human and normative ca-pacities.

Pollution by Domestic Effluents

AGENT OF PRESSURE

The coastal population currently exceeds fifteen million inhabitants, who generate discharges of domestic waters evacuated into the sea with an associated organic load of 1.33 million tons of DBO₅, representing 75 percent of the flow vol-ume and 69.8 percent total load for the cities of Lima and Callao, followed in volume by the cit-ies of Trujillo (7° 42' S) and Chimbote.

The beaches of northern Callao, (between Acapulco and Fertisa,) along with the beaches of Ferrol (Chimbote), are the coastal areas that have registered the greatest microbial mass of fecal origin.

According to a report and tracking by DI-GESA of 700 families who are users of Lima beaches with varying pollution levels, the most frequent diseases found were: conjunctivitis (16 percent,) diarrhea (18 percent), allergic processes (18.2 percent), and dermal mycosis (14.3 percent).

Industries are concentrated principally in Lima and Callao, registering a discharge volume

de descarga originado por ésta de 162.2 millones de m³/año y en 1995 de 25,375,000 m³/año, proveniente principalmente de la industria pesquera, especialmente en las áreas de Chimbote, Paita (5° 05' S) y Pisco (13° 43'). Pero estos volúmenes no son continuos y están sujetos a paralizaciones temporales de las fábricas de harina de pescado, durante las épocas de veda que establece el Ministerio de Pesquería (MIPE) para proteger los recursos, especialmente la anchoveta *Engraulis ringens* y la sardina *Sardinops sagax sagax*.

ESTRATEGIA PARA SU MITIGACIÓN

La Dirección General de Capitanía y Guardacosta es la encargada del control, prevención y mitigación de los efectos de la contaminación del mar (D.L. N° 17824), prohibiendo la descarga de contaminantes al mar, proveniente incluso de instalaciones terrestres (D.S. N° 002-87). Asimismo, norma sobre los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) de tuberías submarinas que descargan o evacúan residuos.

A través del Ministerio de Salud existe la Ley General de Aguas (D.L. 17752) y sus modificaciones, la cual reglamenta sobre la conservación de las aguas marinas, y prohíbe cualquier tipo de vertimiento sin permiso de la autoridad sanitaria (DIGESA). Para la protección de las aguas marinas se establecen valores límite para diversos parámetros (DBO5, grasa, pH, oxígeno, carga bacteriana).

Perú está desarrollando acciones legislativas y técnicas con la finalidad de formar conciencia ambiental respecto de nuestro entorno, así como también para regular las actividades productivas y de desarrollo, buscando un equilibrio entre la utilización económico-social de sus recursos naturales y la protección del entorno ecológico.

of 162.2 million m³ annually, and 25.4 m³ annually in 1995, mainly from the fishing industry, especially in the Chimbote, Paita (5° 05' S) and Pisco (13° 43') regions. Yet these volumes are not continuous and are subject to temporary stoppages in the fish flour factories during the shutdown seasons ordered by the Ministry of Fishing (MIPE) to protect resources, above all the anchovy *Engraulis ringens* and sardine *Sardinops sagax sagax*.

MITIGATION STRATEGY

The General Captain's Office and Coast Guard are responsible for the control, prevention, and mitigation of sea pollution (D.L. N° 17824), banning the discharge of contaminants in the sea (D.S. N° 002-87) including those issued from terrestrial installations. Likewise this office has jurisdiction over Environmental Impact Assessment (EIA) for submarine piping that discharges or evacuates wastes.

The General Law on Waters (D.L. 17752) and its modifications, through the Ministry of Health, regulates conservation of marine waters, prohibiting any class of discharge without authorization from the health authority (DIGESA). To protect marine waters, limits are placed on many parameters, (DBO5, grease, pH, oxygen, and bacterial load).

Legislative and technical actions are being taken in Peru to shape environmental awareness concerning our environment, as well as to regulate productive and development activities, searching for an equilibrium between economic and social utilization of natural resources and protection of the ecological environment.

Several sectors are working to establish maximum permissible limitations of effluent emissions. The Energy and Mines Sector has established limits for the Mining Sub-sector. The

Diversos sectores trabajan en el establecimiento de límites máximos permisibles de emisión de efluentes: el sector Energía y Minas ha establecido límites para el subsector Minería. El Ministerio de Pesquería ha encargado al Instituto del Mar del Perú la elaboración de estándares de emisión de los efluentes industriales pesqueros.

Contaminación por la actividad pesquera/acuicultura

AGENTE CAUSAL

La actividad pesquera genera contaminación por efluentes que se deriva de la descarga de productos hidrobiológicos, en este caso agua de bombeo, y por el procesamiento o manejo de los recursos; así como por embarcaciones que no hacen un buen manejo de la extracción, por ejemplo, aquellas que pescan muy lejos y otras que sobrecargan sus bodegas, descomponiéndose así el producto, de manera que al momento de desembarcar descargan un producto destruido, es decir, de baja calidad. Al botarla, esta agua de bombeo tiene más carga de contaminación por materia orgánica, perdiéndose así materia prima y produciéndose, por lo tanto, pérdida económica.

Lo anterior ocurre sólo en algunas embarcaciones artesanales pequeñas, ya que las semi-industriales o industriales tienen sistemas de refrigeración y capacidad apropiada de bodega, con la finalidad de que el producto se desembarque en buenas condiciones. Asimismo, actualmente las empresas pesqueras están aprovechando el pescado íntegro, utilizando como valor agregado todo lo que rescatan de cada ejemplar.

En una charla muy interesante dictada por el Ing. Eduardo Pastor sobre tecnología de procesamiento de productos pesqueros (Pastor, 1998), se

Ministry of Fishing has assigned the Sea Institute of Peru (IMARPE) the responsibility of drafting effluent-emission standards for fishing industries.

Pollution from Fishing / Fishfarming Activities

CAUSAL AGENT

Fishing Activities: pollution from fishing effluents resulting from hydrobiological product discharge, in this case pumping water and the processing or handling of the resources. Also vessels that do not correctly manage extraction; e.g., these far away and that overload their warehouses, thereby decomposing the product due to a lack of storage capacity, such that, at the moment of unloading, the product is spoiled, i.e., low quality. When that pumping water is thrown out, it contains a higher contaminant load of organic material, wasting both the raw material and creating economic loss.

The preceding only occurs in a few small artisanal vessels, because the semi-industrialized or industrialized ones now have freezer systems and appropriate storage capacity so as to unload the product in good condition. Similarly, fishing firms are now taking advantage of the fish as a whole, using as added value all that is recovered from each specimen.

In a very interesting talk given by Eduardo Pastor on Processing Technology for Fishing Products, (Pastor 1998,) he referred to the complete process and utilization of anchoveta in the following manner:

Orthodox or Classic flour is a product of cooking, pressing, and drying. Cooking softens the wastes and the press mechanically compresses the raw material in such a manner that the liquor (called press liquor), that had been

hizo referencia a todo el proceso y aprovechamiento de la anchoveta de la siguiente manera.

La harina ortodoxa o clásica es producto de cocinar, prensar y secar. Al cocinar se ablandan los desperdicios y la prensa aprieta mecánicamente la materia prima de tal manera que el licor sale por un lado (llamado licor de prensa). Este licor antes se perdía, ya que sólo la parte sólida iba a grandes secadores de altísima temperatura, luego se bajaba la temperatura de 60 a 10 °C, finalmente el producto se molía, enfriaba y daba origen a una harina con alto contenido graso, fácil de oxidarse (esta harina tuvo excelente aceptación para la alimentación animal). Luego del análisis del agua que botaba la centrífuga (agua de cola) se determinó que esa agua tenía alto contenido de sólidos en solución, prácticamente 20-25% del peso de la materia prima.

El agua de cola, con toda su riqueza, también se botaba al mar. Nuevamente los científicos y técnicos comenzaron a estudiar cómo aprovechar la riqueza de esa agua que se desperdiciaba en el océano. Luego de varias etapas se trató ese líquido a altas temperaturas y bajo un juego de presiones, de manera que a medida que se evaporaba el agua iba quedando una melaza, llamada concentrado de agua de cola, que, añadida al flujo de secado, aumenta no sólo el volumen de producción sino de la misma harina de pescado, al incrementar vitaminas y proteínas solubles en agua que antes se perdían. Nacen así las llamadas harinas de pescado integrales, también denominadas FAQ (Fair Average Quality).

La harina corriente u ortodoxa requiere de 5.85 toneladas métricas de anchoveta, contra 4.3 toneladas necesarias para elaborar harina integral. Es decir, utilizando equipos de agua de cola se recuperan 1.55 toneladas métricas de materia prima.

wasted is extruded at one side, because only the solid portion was sent to the very high-temperature large dryers, after which the temperature was then lowered from 60° to 10° C. The product was ground, chilled, and provided the base for a flour of easily-oxidized high grease content. That orthodox flour enjoyed excellent acceptance for animal feeds; the drying process was always at very high temperatures, in addition the water extracted from the centrifuge (extract water) was analyzed; it was later determined that this water had a high solid content in solution, practically twenty to twenty-five percent of the weight of the raw material.

The extract water, with all its abundant wealth, was also thrown out to sea. Once again the scientists and technicians began research to study how to take advantage of that rich water that was wasted into the ocean. After several stages, the water was treated at high temperatures and pressures such that to the degree water evaporated a mixture remained, which was called extract water concentrate, that when added to the flow of dry product increased not only the volume of production but also that the fish flour, recovered the water soluble vitamins and proteins that had been previously lost, thereby giving birth to the so-called whole fish flour, or FAQ (Fair Average Quality).

Common or orthodox flour requires 5.85 metric tons of anchoveta, compared against the 4.3 tons necessary to produce whole flour. In other words, use of extract water machinery recovers 1.55 tons of raw material.

During the period of 1960 to 1989, 30,074 tons of fish flour were produced with 157,373,186: 4,5 = 34,971,919 tons of whole fish, that is, in that period 5.23 tons of whole fish were necessary per ton of flour.

Durante 1960-1989 se elaboraron 30,074 ton de harina de pescado con 157,373,186: 4.5=34,971, 919 toneladas métricas de pescado entero, es decir, en ese lapso se han requerido 5.23 toneladas de pescado entero para una de harina.

Además, el citado profesional mencionó que si utilizamos el ratio de productividad de la industria, que es 4.5/1 (factor de reducción) con la eficiencia actual en esos 30 años se hubieran producido 157,373, 186: 4.5=34, 971, 819 toneladas métricas de harina, de manera que hubiéramos elaborado 4,897, 599 toneladas métricas más de harina de pescado.

Asimismo, se refirió al denominado “lucro cesante”, interpretándolo como lo que se debió recibir y no se recibió por ineficiencia, considerando 250 US\$ por tonelada de harina de pescado FOB puerto peruano (en este momento la harina integral está a un promedio de US\$ 620/TM), el ingreso que dejamos de percibir fue 4,897,599 toneladas métricas por 250 US\$/TM= 1,224,399,750 US\$.

A partir de 1990, con el actual gobierno, se establecieron las reglas que han permitido a la industria pesquera no sólo producir harina integral, sino que han pasado a nivel de las llamadas harinas especiales, es decir, elaboradas a partir de una materia prima muy fresca y procesada en plantas a bajas temperaturas, con corto tiempo de permanencia en cada operación unitaria y dirigida a un mercado diferente, especialmente en la alimentación de especies dulceacuícolas y marinas, es decir, principalmente en el campo de la acuicultura.

La utilización de nuevas tecnologías para el mejor aprovechamiento de la materia prima en la industria pesquera es de gran valor, ya que, además de proporcionar mayor ingreso de divisas al país, disminuye la contaminación marina, factor importante para mantener la diversidad marina.

In addition, the professional above said that if we use the ratio of the industry's productivity, which is 4.5/1 (reduction factor) with the current efficiency, which was possible to perform in those thirty years, 157,373,186: 4.5 = 34,971,819 tons of flour should have been produced, such that we would have produced an additional 4,897,599 tons of fish flour.

Similarly, he explained to us the “loss of profits,” understanding it as that which should have been received but was lost due to inefficiency: calculating US\$250 per ton of fish flour F.O.B. in Peruvian ports, (at this moment whole fish flour averages US\$620 per ton,) — the income that we failed to earn was 4,897,599 tons times \$250 equals 1.2 billion dollars.

Since 1990, under the current government, the rules of the game have permitted the fishing industry not only to produce whole flour but to have risen to the level of specialized flours, as those made in plants from very fresh raw material processed at very low temperatures with quick manufacturing at each stage of operation and targeted toward a different market, in the field of fish farming, particularly for feeding of fresh and salt water species. The use of new technologies to improve utilization of the raw material in the fishing industry is of great value, since besides providing greater income of hard currency, it reduces marine pollution, an important factor in maintenance of marine diversity.

MITIGATION STRATEGY

For the purposes of correct fishing management, The Ministry of Fishing is responsible for the administration and control of the rational exploitation marine resources. To this end, through the General Law on Fishing and its regulations,



ESTRATEGIA PARA SU MITIGACIÓN

Con la finalidad de tener un buen manejo de la actividad pesquera, el Ministerio de Pesquería del Perú está encargado de administrar y controlar la explotación racional de los recursos marinos a través de la Ley General de Pesca y su reglamento, decretados en diciembre de 1992. Este Ministerio ejecuta cada año el Programa de Seguimiento y Control de los Recursos Hidrobiológicos en el litoral peruano. El Programa incluye: a) ordenamiento pesquero de las principales especies comerciales, b) control de centros de desembarques, c) capturas permisibles de pescado fresco, refrigerado, congelado o curado, d) tallas mínimas, e) determinación de porcentajes de tolerancia, f) periodos de veda, g) control de aparejo de pesca, h) longitud mínima de malla de redes, entre otros. También dentro de esta ley existen normas referidas a la acuicultura.

Un ejemplo de que este programa se está cumpliendo, es el recurso anchoveta (*Engraulis ringens*) que a pesar de ser exportado por más de 43 años, aún se continúa capturando, variando su volumen según los cambios ambientales. De acuerdo con las estadísticas de desembarques recopiladas entre 1985 y 1994, Perú ocupa el segundo lugar mundial como país pesquero, luego de China.

Por otro lado, para conservar la biodiversidad marina, es importante proteger algunas especies amenazadas, razón por la cual el Ministerio de Pesquería ha decretado normas y leyes de protección a diversas especies marinas. En el caso de las tortugas (R.M. N° 103-95), se prohibió, a partir del 6 de marzo de 1995, la captura de especies existentes en aguas jurisdiccionales peruanas, como la tortuga dorso de cuero *Dermochelys coriacea schlegelii*, tortuga verde *Chelonia mydas*, tortuga carey *Eretmochelys imbricata*, tortuga de mar pequeña *Lepidochelys olivacea*.

decreed in December 1992, that Ministry implements the Tracking and Control Program for Hydrobiological Resources for the Peruvian Shore annually. The Program covers: a) the Fishing Code on the Major Commercial Species, b) Control of Unloading Centers, c) Permitted Capture of Fresh, Refrigerated, Frozen, or Cured Fish, d) Minimum Sizes, e) Determination of Tolerance Percentages, f) Closure Seasons, g) Control of Fishing Rigging, h) Minimum Net Length, and others. Norms for fish farming are also covered under this law.

One major example that this program is fulfilling is with the *Engraulis ringens* anchoveta resource, because even though it has been exported for more than forty-three years we continue to catch it, with volumes varying depending upon environmental changes. According to unloading statistics collected from 1985 to 1994, Peru is the second largest fishing country in the world, after China.

Furthermore, to conserve marine biodiversity it is important to protect some threatened species, which is why the Ministry of Fishing has decreed norms and laws to protect diverse marine species such as turtles, law R.M. N° 103-95, banning the capture of many species in Peru's national waters as of March 6, 1995. Included are the leather back turtle *Dermochelys coriacea schlegelii*, the green turtle *Chelonia mydas*, the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata*, and the small sea turtle *Lepidochelys olivacea*. Another group protected under law R.M. N° 569-90-PE is the small mammal species commonly known as dolphins *Lagenorhynchus obscurus*, tuna *Phocoena spinipinnis*, porpoises *Tursiops truncatus*, common dolphins *Delphinus delphis* and *D. capensis*, and others during fishing season in Peruvian territorial waters.

Otro grupo también protegido mediante ley (R.M. N° 569-90-PE) es el de las especies de mamíferos menores conocidos comunmente como delfines *Lagenorhynchus obscurus*, toninos *Phocoena spinipinnis*, bufeos *Tursiops truncatus*, delfín común *Delphinus delphis* y *D. capensis*, y otros, durante las faenas de pesca que se realicen en aguas jurisdiccionales peruanas.

También las ballenas son protegidas en el Perú, así tenemos que la ballena azul *Balaenoptera musculus*, conjuntamente con la ballena jorobada, *Megaptera novaengliae*, están protegidas desde 1966, y la ballena de aleta *Balenoptera physalus*, desde 1997.

El Ministerio de Pesquería, con la finalidad de proteger a los lobos marinos existentes en la zona de Punta San Juan, al sur de Perú (15° 21' S; 75° 09' W), ha declarado zona de reserva a un área en esta localidad, que tiene una extensión de 2 mn alrededor de La Punta.

Asimismo, es importante mencionar que en el Reglamento de la Ley General de Pesca se establece la obligatoriedad de los EIA, así como de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA). Por otro lado, se ha encomendado al Instituto del Mar del Perú el establecimiento de límites permisibles de emisión de efluentes industriales pesqueros, con la finalidad de mitigar la contaminación del ambiente marino.

Cultivos de especies

AGENTE CAUSAL DE PRESIÓN

Dichos agentes son el uso indebido de fertilizantes en las pozas o estanques de cultivo, exclusivamente de langostinos (*Penaeus vannamei*), así como la sobrecarga orgánica. El área afectada es Tumbes (03° 27' S), en donde están ubicados los criaderos de este recurso.

Whales are also protected in Peru. We have the blue whale *Balaenoptera musculus*, which together with the humpback whale *Megaptera novaengliae*, are protected since 1966, and the fin whale *Balenoptera physalus* since 1997.

The Ministry of Fishing, to protect sea wolves in the Punta San Juan area of southern Peru (15° 21' S, 75° 09' W), has declared a reserve in that region extending two nautical miles around La Punta.

It is also important to mention that within the framework in the Regulations on the General Law on Fishing establishes the obligation to perform Environmental Impact Statements (EIA) and Adjustment and Management Programs (PAMAs). In addition, the Marine Institute of Peru (IMARPE) was given responsibility to establish permissible limits on effluent emissions for fishing industries, as a means to mitigating marine environment pollution.

Cultivated Species

AGENT OF PRESSURE

These agents are improper use of fertilizers in cultivation wells or tanks, exclusively for prawns (*Penaeus vannamei*), as well as organic overloads. The affected area is Tumbes (03° 27' S), where the hatcheries are located.

In another region, in the sea, we have the fan shell (*Argopecten purpuratus*) hatcheries, and when the shell population is abundant the area becomes over-saturated and causes problems in the sea. This is why it is necessary to control or rationalize the number of individuals per square meter, balancing the bio-mass to prevent mortality. Moreover, fishing of this resource, as well as improper handling of the ex-

Por otro lado, en el mar tenemos criaderos de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) y cuando existe demasiada población de conchas se produce una sobresaturación de un área, causando problemas en el mar. Por esta razón, es necesario controlar la carga de individuos por metro cuadrado, equilibrando así la biomasa, con la finalidad de que no se produzca mortandad. También la actividad pesquera de este recurso, así como el mal uso del sistema de extracción y comercialización (desvalvado), contaminan el ambiente marino. Las áreas de mayor actividad de este recurso son Chimbote, Sechura (05° 38' S) y Pisco

ESTRATEGIA PARA SU MITIGACIÓN

- Realizar un EIA antes de instalar un estanque de cultivo o crianza de cualquier recurso. En el caso de ya existir el estanque de cultivo, debe realizarse un PAMA con la finalidad de no continuar contaminando el medio.
- Utilización de técnicas apropiadas de extracción y tratamiento de los desechos orgánicos en la comercialización de los recursos, especialmente en el caso de la concha de abanico.
- Racionalización de la carga de individuos por metro cuadrado, equilibrio de la biomasa y degradación, ya que la sobresaturación de un área puede causar mortandad de la población.
- Controlar el buen uso de fertilizantes, manteniendo un equilibrio con el volumen de agua.
- Establecer programas para la selección de especies susceptibles de ser cultivadas, basándose en su tasa de crecimiento, resistencia al manejo y producción.
- Evitar el cultivo extensivo de especies introducidas, lo que podría alterar o empobrecer la biodiversidad marina, debido a la competencia, depredación o introducción de parásitos y enfermedades.

traction and commercialization of the conchs pollutes the marine environment. The principal locations for this resource are Chimbote, Sechura (05° 38' S), and Pisco.

MITIGATION STRATEGY

- Performance of a Environmental Research Study (EIA) previous to installation of a cultivation pond or the breeding of any resource, and an Environmental Program (PAMA) must be performed for existing ponds to stop further environmental pollution.
- Utilization of appropriate extraction and treatment techniques for organic wastes in the commercialization of the resources, in this case of the fan shell.
- Rationalization of the number of individuals per square meter, balancing the bio-mass and its degradation, as over-population of an area is a potential cause of mortality.
- Controlling the correct application of fertilizers by maintaining a balance with the volume of water.
- Establishing programs for the selection of species for utilization, based on growth rates, resistance to handling, and production.
- Avoid extensive cultivation of introduced species, which may alter or diminish marine biodiversity from competition, depredation, or the introduction of parasites and diseases.
- Consider the risk of self-contamination and other negative impacts derived from rising utilization rates, which may surpass carrying capacities in the area.
- Highlight the potential threats to marine life from the use of multiple resources, (soil,

- Considerar el riesgo de autocontaminación y otros efectos negativos derivados del incremento de cultivos, que puede rebasar la capacidad de carga de la zona.
- Destacar las posibles amenazas para la maricultura, a consecuencia de los múltiples usos de los recursos (suelo, agua y organismos), que podrían provocar una fuerte contaminación de los ambientes costeros.

Manejo costero integrado y áreas marinas protegidas

AGENTE CAUSAL DE PRESIÓN

Las principales ciudades del Perú se asientan en la costa y es en esta región donde se concentran importantes actividades que soportan la economía nacional. El crecimiento poblacional que se ubica en los márgenes del litoral costero y las múltiples y variadas actividades industriales aún ineficientes en sus procesos tecnológicos, entre otros, vienen ejerciendo una intensa presión ambiental que compromete las zonas costeras industriales.

Los problemas ambientales que comprometen el medio marino costero han originado un deterioro en la calidad de sus aguas, especialmente en la línea de playa, por la disposición de desechos sólidos que generan las actividades urbanas, industriales, mineras, etc. La situación se agudiza en las bahías cerradas con procesos lentos de circulación, por ejemplo en la Bahía de Ferrol (Chimbote), en Paracas (Pisco), en Ite, que son áreas críticas de contaminación.

La complejidad de las múltiples actividades humanas que involucran las zonas costeras y marinas requiere necesariamente de un manejo integrado a cargo de las entidades involucradas y la población comprometida, para ello es necesario

water, and organisms,) that could cause extensive pollution to shore environments.

Integrated Coastal Management and Protected Marine Areas

AGENT OF PRESSURE

Peru's major cities lie on the coast, the region where the major activities supporting the national economy are concentrated. Population growth located along the shoreline, the numerous and varied industries with still technologically inefficient production processes, along with other factors continue to exercise intense environmental pressure that compromise industrial coastal regions.

The environmental problems compromising the marine coast environment have brought about deterioration in the quality of its waters, especially along the beach. Also from the urban disposition of solid wastes generated by urban, industrial, mining, and other activities. The situation is worsened in closed bays with slow circulation processes, for example the Ferrol Bay (Chimbote), Paracas (Pisco), and Ite are critically contaminated areas.

The complexity of the multiple human activities that involve the coastal and marine regions necessarily require integrated management under the responsibility of the appropriate authorities, and a responsible population. To this end technical normative and industrial reordering and readjustment are necessary.

In Peru protected areas in the marine and coastal environment are very limited, circumscribed to a National Reserve, a Reserved Area, and two National Sanctuaries, with the following under study:



una readecuación y un reordenamiento técnico, normativo e institucional.

En Perú las áreas protegidas en el ámbito marino y costero son muy limitadas, circunscritas a una Reserva Nacional, una Zona Reservada y dos Santuarios Nacionales, estando en propuesta:

- Los Manglares de San Pedro (Piura)
- Estuario de Virilá (Piura)
- La Isla Lobos de Afuera
- Manglares de San Pedro

RESERVA NACIONAL DE PARACAS

Está ubicada en el distrito de Paracas, provincia de Pisco, departamento de Ica, sobre una superficie total de 335,000 hectáreas. De esta área, 117,406 corresponden a tierra firme y 217,594 hectáreas son aguas marinas. Se localiza en una zona de clima desierto desecado-subtropical (dds).

Las orillas de roca inmóvil y rocas cercanas al mar ocupan el 40% del litoral y son áreas inaccesibles, allí se encuentra el hábitat natural de las poblaciones de lobo marino fino, que no aparece en las otras biocenosis. También es lugar de anidación del pingüino de Humboldt y lugar de descanso del piquero y el guanay, entre otros. En la partes altas de esas rocas cercanas al mar se encuentra frecuentemente el cóndor.

Es de suma importancia fortalecer el manejo de esta área marina, así como de la Zona de Reserva de Punta San Juan.

ECOSISTEMAS DE MANGLARES

Los manglares son un sistema ecológico formado por bosques tropicales y unos esteros o rías donde se mezcla agua marina con agua dulce de uno o más ríos. Se encuentran tanto en América, como en África, Asia y Oceanía. Sin embargo, ciertos fenómenos oceanográficos pueden cambiar las condiciones de esta zona intertropical, de modo que los

- The Mangroves of San Pedro (Piura)
- Virilá Estuary (Piura)
- Lobos de Afuera Island
- The San Pedro Mangroves

PARACAS NATIONAL RESERVE

It is located in Paracas district, Pisco province, Ica department, with a total area of 335,000 hectares. Of this total area, 117,406 hectares are terra firma and 217,594 are marine waters. It is located in a desiccated-subtropical desert climate.

The rim of immobile rock and rock close to the sea occupies forty percent of the coastline and is inaccessible areas. In that place is found the natural habitat of fine sea wolf populations that do not appear in the other biocenosis. It is also the nesting place of the Humboldt penguin and resting place for booby, the guanay, and others. Condors are frequently found in the upper regions of those rocks close to the sea.

For these reasons it is of utmost importance to strengthen the management of these marine areas, as well as for the Punta San Juan reserve area.

MANGROVE ECOSYSTEMS

The so-called mangroves are in reality an ecological system formed of tropical forests and estuaries or rivers where marine water mixes with fresh water from one or more rivers. They are found in America, Africa, Asia, and Oceania. Nevertheless, certain oceanographic phenomena can change the conditions of this intertropical region such that mangrove forests are unable to develop. In South America's Pacific Ocean mangrove only exist to 3° 35' S, due to the Peruvian Coast Current that cools the marine waters of this region. In South America's Atlantic Ocean, however, man-

bosques de mangle no pueden desarrollarse. En el Pacífico sudamericano sólo hay mangle hasta los 3° 35' S, debido a la presencia de la Corriente Costera Peruana, que enfría las aguas marinas de esta región. En el Atlántico sudamericano, en cambio, los manglares continúan hasta Florianópolis, Estado de Santa Catarina, situado a unos 25° S.

En Perú los manglares ocupan una zona pequeña, en el Departamento de Tumbes, ubicada entre los 3° 24' S y los 3° 35' S. El bosque ocupa 5,852 hectáreas. En esta zona existe el Santuario Nacional del Mangle, el área declarada es de 2,972 hectáreas; de las cuales se ha calculado que unas 1,800 están conformadas por esteros (canales y riachuelos) y 1,172 por bosques de mangle. Su declaración como Santuario Nacional tuvo como objetivo proteger los bosques de mangle, las especies de invertebrados acuáticos de importancia económica y el cocodrilo americano, así como incentivar la recreación y el turismo.

ESTRATEGIA PARA SU MITIGACIÓN

Actualmente se han propuesto algunos lineamientos para el manejo costero integrado como:

- Fomentar la ciencias básicas, principalmente orientadas hacia los estudios taxónomicos, apoyando a los profesionales dedicados a estas líneas de investigación, así como también la conservación de diversas colecciones existentes en el país.
- Planificar estrategias y lineamientos de recuperación que incluyan el monitoreo de los principales parámetros ambientales.
- Priorizar los estudios de biodiversidad en los niveles de especies y ecosistemas, por ser urgentes para establecer las bases conceptuales de un buen manejo de la zona costera
- Incentivar la participación y responsabilidad de las agrupaciones pesqueras en la adminis-

groves continue to Florianópolis, in Santa Catarina State, at about 25° S.

In Peru, mangroves occupy a small area in Tumbes Department, located between 3° 24' S and 3° 35' S. The forest occupies 5,852 hectares. The National Mangrove Sanctuary is in that region, with a declared area of 2,972 hectares, of which about 1,800 are estuaries (channels and rivulets), and 1,172 are mangrove forests. That declaration was aimed at protecting the mangrove forests the aquatic invertebrate species of economic importance, and the American crocodile, as well as providing an incentive to recreation and tourism.

MITIGATION STRATEGY

Some guidelines are currently proposed for integrated coastal management, such as:

- Promote basic sciences, mainly oriented toward taxonomic studies, supporting professionals dedicated to those lines of research, as well as toward the conservation of diverse collections existing in the country.
- Plan recovery strategies and guidelines that include monitoring of the principal environmental parameters.
- Prioritize biodiversity investigation at the species and ecosystem levels, due to their urgency in establishing the conceptual bases for appropriate management of the coastal region.
- Encourage the participation and responsibility for fishing groups, in the administration of coastal areas under national jurisdiction. Similarly, involve them in decision-making.
- Education and environmental awareness should be constituted as a mechanism of resource conservation and management.



tración de las áreas costeras de la jurisdicción. Asimismo, hacerlas participar en la toma de decisiones.

- La educación y la toma de conciencia ambiental debe constituirse en un mecanismo para la conservación y manejo de los recursos.

Eventos ambientales de macroescala y su impacto en la biodiversidad marina

AGENTE CAUSAL DE PRESIÓN

La característica esencial del fenómeno El Niño (ENSO) es producir la tropicalización del ambiente marino, debido al avance de las aguas ecuatoriales superficiales y subtropicales superficiales. El avance de esas masas de agua modifica la estructura termal y hialina e incrementa la concentración de oxígeno en la columna vertical de las aguas costeras. Estas características favorecen el desplazamiento de las especies de aguas cálidas, con lo que varía la diversidad marina de nuestro litoral de la zona ecuatorial u oceánica, incrementando temporalmente el número de especies de estas zonas en nuestro litoral.

Con la finalidad de observar en forma integral este evento se ha formado el Comité Multisectorial, encargado del Estudio y Prevención del Evento El Niño. En él intervienen varias instituciones peruanas (IMARPE, SENAMI, DHNM, IGP, INRENA, INDECI) y está presidido por el Instituto del Mar del Perú. Este comité tiene como función informar de manera continua a la comunidad científica y al público en general el estado actual del ambiente en nuestro litoral, teniendo en cuenta los aspectos atmosféricos a macroescala, meteorológicos locales, oceanográficos, biológico-pesqueros, hídricos, obras de prevención y mitigación, y perspectivas.

Macro Scale Environmental Events and Marine Biodiversity

AGENT OF PRESSURE

El Niño: the essential characteristic of the El Niño phenomenon (ENSO) is the production of a tropicalization of the marine environment due to an advance of surface equatorial waters and subtropical surface waters. The advance of those water masses modifies the thermal and haline structure, and increases the oxygen concentration of the vertical column in the coastal waters. These characteristics favor the displacement of warm water species, varying the marine diversity of our coasts due to the displacement of warm water species both from the equatorial or oceanic region, temporarily increasing the number of species from those areas along our coasts.

The Multisector Committee was formed to fully observe this event, and it is responsible for the Study and Prevention of the El Niño Event, with the participation of several Peruvian institutions, IMARPE, SENAMI, DHNM, IGP, INRENA, INDECI. IMARPE acts as chairman. This committee has the responsibility of continuously reporting to the scientific community and the general public the current status of the environment of our coasts, on these specific aspects: macro atmospheric, local meteorological, oceanographic, biological fishing, hydric and works on prevention, mitigation, and perspectives.

GLOBAL CLIMATIC CHANGES

On the basis of the interest expressed by various regions concerning the implications of climatic changes in the marine environment and coastal areas, the United Nations Program for the Environment (PNUMA), in consultation with various coordinating offices of the Regional Action Plans,

CAMBIOS CLIMÁTICOS GLOBALES

Sobre la base del interés expresado por varias regiones respecto de las implicaciones de los cambios climáticos en el medio marino y áreas costeras, el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en consulta con varias unidades de coordinación de los Planes de Acción Regional, desarrolló a partir de 1987 estudios orientados a revisar la situación de las regiones cubiertas por el Programa para los Océanos y Áreas Costeras del PNUMA, para lo cual promovió y apoyó la conformación de los Grupos de Trabajo Regionales sobre Implicaciones de los Cambios Climáticos en el Medio Marino y las Áreas Costeras en el Pacífico Sudeste.

Los Grupos de Trabajo Regionales se orientaron a una acción sistemática para conocer, de manera coordinada, los efectos de los cambios climáticos en los medios marino y costero de las diferentes regiones del mundo; asimismo, contribuyeron a experimentar diversas metodologías de trabajo, que ayudaron para la elaboración de diagnósticos mundiales. Uno de los grandes acontecimientos mundiales relacionado con los cambios climáticos, ha sido la adopción, en 1992, de la Convención Marco de las Naciones Unidas (Nueva York) y luego la suscripción por 155 países de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Desde 1992 se han efectuado enormes progresos en el tratamiento del tema de los cambios climáticos en el ámbito mundial, en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y fuera de ella.

El valioso aporte que viene realizando el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es fundamental para la instrumentación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y,

desarrolló estudios beginning in 1987 to review the situations of the regions covered by the PNUMA Program for Oceans and Coastal Areas —promoted and supported by the formation of the Regional Work Groups on Introduction of Climatic Changes in the Marine Environment and Coastal Areas in the Pacific Southeast.

The Regional Groups oriented themselves toward systematic and organized work action to understand in a coordinated manner the effects of the climatic changes in the marine environment and coastal areas of the various regions of the world, while at the same time experimenting with diverse working methodologies contributing to the creation of world diagnostics. One of the great world events concerning climatic changes was the 1992 adoption of the United Nations Framework Convention in New York, and the signing by 155 countries in the U.N. Conference on the Environment and Development. Since 1992, enormous progress has been made in the treatment of the topic of climate changes on a global scale, within or without the context of the United Nations Framework Convention on Climate Changes.

The valuable support being provided by the Intergovernmental Experts on Climatic Change (IPCC) group is essential to implementation of the United Nations Framework Convention on Climatic Changes. And consequentially to better understanding of marine biological biodiversity.

Conclusions and recommendations

Few studies have been made in Peru on pressures caused by pollutants from sources such as mining, hydrocarbon spills, domestic effluents. Therefore they are still little controlled, and it is



como consecuencia, para el mejor entendimiento de la biodiversidad biológica marina.

Conclusiones y recomendaciones

En Perú se han realizado pocos estudios sobre las presiones causadas por contaminantes tales como la actividad minera, derrames de hidrocarburos o efluentes domésticos; por lo tanto, aún son poco controladas. Es necesario incrementar las investigaciones relacionadas con estas presiones —especialmente en términos cuantitativos— con la finalidad de realizar un mejor control, evitando así la degradación del medio marino.

Las presiones derivadas de la pesquería y acuicultura han sido medianamente estudiadas, lo que ha permitido tener un mayor control a través de Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Programas de Adecuación Ambiental (PAMA), y normas y leyes decretadas por el sector correspondiente.

Actualmente no se tiene ningún conocimiento respecto de la valuación económica de los procesos causales de la pérdida de la biodiversidad, la cual es una herramienta importante para la estimación de los costos netos del agotamiento de los recursos naturales y del deterioro ambiental, y un instrumento básico para elaborar programas de conservación y aprovechamiento de la biodiversidad, especialmente tratándose de Perú, un país en vías de desarrollo basado económicamente en sus recursos naturales.

necessary to increase research on these pressures, especially quantitative research, with the aim of improving control and thereby avoiding degradation of the marine environment.

Pressures derived from fishing and fish farming have been partially studied, which has permitted greater control by means of Environmental Impact Statements (EIA), Environmental Adjustment Programs (PAMA), and Standards and Laws decreed by the corresponding authorities.

Currently no knowledge is available concerning the economic evaluation of the agents of pressure causing loss of biodiversity, an important tool in estimating net costs of depletion of natural resources and environmental deterioration, so as to be able to draw up biodiversity conservation and utilization programs, especially in the case of Peru, a developing country based economically on its natural resources.



Referencias / References

- Aldave, A. y Aldave, H., 1995. *Medio Ambiente y desarrollo sustentable*. CONCYTEC. pp. 530.
- CONAM, 1997. *Informe Nacional de Diversidad Biológica*. Lima, Perú.
- CONAM, 1997. "Reglamento de Organización y Funciones del Consejo Nacional del Ambiente", en *El Peruano*, D.S. 048-97-PCM, 04 de octubre de 1997.
- CONAM, 1994. "Reglamento de la Ley General de Pesca", en *El Peruano*. D.S. 01-94-PE, 15 enero 1994.
- CPPS y PNUMA, 1997. "VII Reunión Intergubernamental del Plan de Acción del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste", *Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste*.
- Hurtado, M., 1995. *Monografía sobre las Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste. Versión final*. Documento para CPPS/PNUMA/FAO.
- Instituto del Mar del Perú, 1996. *Compendio de directivas, normas y leyes para proteger diversas especies marinas amenazadas*. IMARPE. Informe Interno.
- Jacinto, M. y Cabrera, M., 1998. *Visión general del manejo ambiental de las zonas costeras y marinas en el Pacífico Sudeste*. Resumen del Taller de Trabajo Regional sobre Medio Ambiente e Indicadores Ambientales para el Desarrollo Sostenible de las Zonas Costeras Marinas del Pacífico Sudeste.
- Pastor, E., 1997. "Soy un convencido de que la Corriente del Perú está situada en el área más fértil del mundo y que ella es el fenómeno físico y biológico más importante de la tierra. Su estudio y conocimiento son un verdadero desafío al intelecto humano", resumen del Forum *La Industria Pesquera del Tercer Milenio*. Universidad de Lima.
- Pastor, E. "Harinas especiales: procesos, desarrollo y mercado", Resumen. Charla en *Simposium Internacional de Pesca Responsable*. OFEEN-SIPESA.
- Pastor, E., 1998. "Evolución en la producción de harina y aceite de pescado". Resumen. Charla en el *XIV Curso Internacional ITP-JICA* (7 enero, 1998), Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros.
- Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, 1994. *Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales*. Ministerio de Justicia.
- Vegaz, M., 1996. *Ecología y Mar Peruano*. CONCYTEC. Serie Ciencia.



Realidades institucionales
y económicas que afectan
la asistencia de USAID
para la conservación
de la biodiversidad en México



Institutional
and Economic Realities
Affecting USAID Assistance
to Biodiversity
Conservation in Mexico

FRANK ZADROGA

*United States Agency for International Development
Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo Internacional*

Resumen

El documento presenta los principales objetivos y programas de la Agencia Internacional de los Estados Unidos para el Desarrollo (USAID), así como las realidades de México, de USAID

Abstract

This paper presents the main objectives and programs of the United States Agency for International Development (USAID), the Mexico's and the USAID realities and the USAID/Mexico

Correo electrónico: fzadroga@usaid.gov.

como una agencia estadounidense y del programa USAID/México. Por otra parte, se analizan los aspectos positivos y negativos de la relación entre la USAID y México desde el punto de vista institucional, económico y de las prioridades para la conservación. Las conclusiones proponen recomendaciones para hacer más exitosa la colaboración entre la USAID y los actores mexicanos involucrados en la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Antecedentes

La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) es un organismo que desde 1961 se ha dedicado a otorgar asistencia a los países en vías de desarrollo. Sus programas actuales se enfocan en los cuatro pilares principales del desarrollo sustentable: el mejoramiento de la salud y de las condiciones de población y salud reproductiva, la protección del medio ambiente, la promoción del crecimiento económico, y el fomento de la democracia.

Dado el enfoque de este Seminario, el tema que se abordará en el presente trabajo será el de la protección del medio ambiente y, específicamente, la conservación de la biodiversidad. Es importante hacer hincapié en el papel fundamental que juega la conservación de la biodiversidad en el desarrollo sostenible. Si la sociedad no conserva y maneja sustentablemente sus recursos bióticos, el reto del desarrollo sustentable no será realizado.

Introducción

USAID, como agencia de desarrollo, tiene una “cultura especial” enfocada hacia el logro del desarrollo sustentable en todos los países. Para que los programas de apoyo de la USAID en México, en el ámbito de la conservación de la biodiversidad, tengan éxito a largo plazo, siempre busca cumplir con

Program. Moreover, the document analyses the positives and negatives aspects of the relation between USAID and Mexico considering different perspectives, as institutional, economic, and conservation priorities. Conclusions propose recommendations to have a successful collaboration between the USAID and the Mexican stakeholders involved in the conservation and sustainable use of biodiversity.

Background

The United States Agency for International Development (USAID) is an office that, since 1961, been dedicated to granting assistance to countries in development. Its current programs center on the four central pillars of sustainable development: improving of health and the conditions of population and reproductive health; protecting the environment; promoting economic growth; and encouraging democracy.

Given the theme of this Seminar, the subject of this talk will be environmental protection, specifically the conservation of biodiversity. It is crucial to keep before us the fundamental role biodiversity conservation plays in sustainable development. If society does not sustainably conserve and manage its biotic resources, the challenge of sustainable development will not be met.

Introduction

USAID as a development agency has a “special culture” aimed at achieving sustainable development in all receiver countries. So that USAID support programs for biodiversity conservation Mexico can be successful over the long term, there are several minimal requirements including: 1) integrating development with conservation in the

varios aspectos fundamentales, incluyendo: 1) la integración del desarrollo con la conservación en los trabajos realizados; 2) la interdependencia de la conservación con las otras acciones pilares del desarrollo (salud y población, desarrollo económico, y democracia); 3) el apoyo a acciones a través de socios mexicanos y en el ámbito local; y 4) el logro de resultados concretos, normalmente a través de actividades modelo o piloto, con miras hacia una eventual replicación.

Objetivo

El objetivo de esta presentación está centrado en la descripción de las limitaciones económicas e institucionales de la actividad de asistencia desde la perspectiva de USAID, considerando los efectos tanto positivos como negativos. Finalmente se señalarán cuáles han sido las lecciones aprendidas, para ser más eficientes y productivos en los esfuerzos para la conservación de nuestra biodiversidad común.

Esta presentación se da en forma abierta y franca, con el deseo de que sea útil para incrementar la conservación de la biodiversidad en México —un objetivo compartido entre los pueblos de México y Estados Unidos. La USAID reconoce que todos vivimos en una nave espacial común. En el combate a este problema ambiental que nos afecta a todos hay responsabilidades compartidas. Igualmente, la USAID reconoce que en el contexto de los retos de la conservación en México, el papel de ella es el de un socio menor. Sin embargo, todos tenemos un papel que jugar y queremos trabajar con nuestros socios mexicanos en el logro de este objetivo común.

Por un momento les pido que se pongan en mi lugar. Mi misión como funcionario de la USAID en México es desarrollar un programa ambiental exitoso y lograr su crecimiento. Los retos

works realized; 2) interdependence of conservation into other pillar development actions (health and population, economic development, and democracy); 3) backing actions through Mexican partners and the local level; and 4) achievement of concrete results, usually through model or pilot activities aimed at future replication.

Objective

This presentation is grounded in the description of the economic and institutional limitations to aid activity, from the USAID perspective considering both positive and negative effects. Finally the lessons learned will be offered to increase efficiency and productivity of the efforts for conservation and for our common biodiversity.

In this presentation I will talk plainly and frankly in the hope that it helps extend the conservation of biodiversity in Mexico — an objective that is shared by the peoples of Mexico and the United States of America. USAID recognizes that we all live on a common spaceship. There are mutual responsibilities to this battle against the environmental problem that affects all of us. Similarly USAID recognizes it is a minor partner in Mexico's context of the challenges to conservation. Yet we all have a part to play and we desire to work with our Mexican partners in winning this goal we both hold.

For a moment I ask you to put yourselves in my place. My mission as a USAID representative in Mexico is to develop a successful Environmental Program and to achieve its growth. These are the challenges to this function that I will develop further on:

- Realities of Mexico
- Realities of USAID as a U.S. assistance agency
- Realities of USAID/Mexican Program



de esta función, que se detallarán más adelante, son los siguientes:

- Realidades de México
- Realidades de USAID como agencia estado-unidense de asistencia
- Realidades de USAID/Programa mexicano

Realidades de México

Existen características particulares que hacen de México un país especial que presenta un reto para nuestro programa, y son:

- País grande, diverso y relativamente rico.
- Muchos problemas, constreñimientos, necesidades.
- Relación especial México-Estados Unidos con los siguientes aspectos:
 - Frontera común;
 - Interdependencia económica;
 - Herencia común;
 - Interdependencia en problemas de salud;
 - Interdependencia ambiental;
 - Interdependencia en la lucha contra las drogas y el crimen organizado;
 - Preocupación común por los pobres;
 - Interdependencia en las políticas domésticas.
- Situación dinámica. El logro del desarrollo sustentable en México es como pretender acertar a un blanco en movimiento, que presenta la siguiente problemática:
 - Situación de crecimiento económico con un aumento acelerado de la pobreza;
 - Un medio ambiente crítico y en peligro;
 - Apertura democrática frágil;
 - Preocupaciones comunes de salud, particularmente sobre el esparcimiento de enfermedades infecciosas;
 - Migración.

Realities of Mexico

Unique characteristics make Mexico a special country that presents a challenge to our program, which are:

- Large, diverse, relatively rich country.
- Many problems, constraints, needs.
- Special Mexico-United States relationship on these aspects:
 - Common border;
 - Economic interdependence;
 - Common heritage;
 - Interdependence in health problems;
 - Environmental interdependence;
 - Interdependence in the fight against drugs and organized crime;
 - Shared consternation concerning the poor;
 - Interdependence in domestic policy.
- Dynamic Situation: to reach sustainable development in Mexico is to aim at a moving target with the following complex problems:
 - situation of economic growth with accelerated increase in poverty;
 - an environment that is critical and in danger;
 - fragile democratic opening;
 - common health concerns, particularly on the distribution of infectious disease;
 - migration.

Realidades de USAID como agencia estadounidense

Así como en la realidad de México existen ciertos elementos particulares que ya señalamos anteriormente, también la Agencia tiene características propias que hay que tomar en cuenta y sobre las cuales, como se indica, ejercemos diferentes grados de control.

- Los fondos dependen principalmente de los recursos de asistencia para el desarrollo, proporcionados por el Congreso de Estados Unidos (poco control).
- Dichos recursos dependen de la política del gobierno de Estados Unidos y se proporcionan por medio del Acta para la Asistencia Extranjera (Foreign Assistance Act), lo cual implica poco o nulo control.
- La disponibilidad de recursos para la misión en el país depende del desempeño y los resultados obtenidos (mucho control).
- El *proceso de reingeniería* fuerza a la misión a agudizar el enfoque y ser más eficientes en el uso de fondos, mediante objetivos estratégicos, resultados intermedios y el uso de indicadores (control mediano).
- El medio ambiente es un área de asistencia relativamente apolítica.
- Su meta de largo plazo consiste en trabajar arduamente hasta que los socios se independicen y puedan ser autosuficientes en el logro de los objetivos comunes; en realidad, la misión intenta involucrarse a fondo y poco a poco ampliar su papel.
- Aunque generalmente no es una política oficial, en el proceso de asistencia nos gusta sostener la economía e instituciones de nuestro propio país en el proceso.

Realities of USAID as a U.S. assistance agency

Just as there are unique elements to the reality in Mexico that we have already indicated, the Agency also has its own particular characteristics that must be taken into account and over which we exercise varying amounts of control, as follows:

- Funds mainly depend on aid resources for development provided by the U.S. Congress, (little control).
- Those resources depend on U.S. government policy, and are allocated through the Foreign Assistance Act, (little or no control).
- Resources available to the Mission in the country depend on performance and results obtained, (much control).
- The *reengineering process* forces the Mission to narrow its focus and be more efficient in fund utilization (through strategic objectives, intermediate results, and use of measurement tools), (moderate control).
- The environment is a relatively apolitical area for assistance.
- The long range goal is to diligently work until partners become independent and are able to exercise self-sufficiency in achieving common objectives; in reality, the Mission attempts to become deeply involved and gradually expand its role.
- Although it is not official policy, in the aid process we like to support the economy and institutions of our own country.



Realidades USAID/México

En este apartado se pretende mostrar las variables que determinan la naturaleza económica e institucional de USAID/México; dadas las características del país y de la Agencia también se pretende establecer cuáles son los factores en pro y en contra que surgen en consecuencia.

Institucionales

- Estatus de país en desarrollo avanzado (ADC status);
- Staff del programa ambiental limitado (4-5 personas).

Realities of USAID/Mexican Program

In this section I intend to present the variables that determine the economic and institutional nature of USAID/Mexico, given the country's and Agency's features, as well as the favorable and contrary factors that thereby result.

Institutional

- Advanced Development Country status.
- Staff limitation in the environmental program: 4-5 persons.

Aspectos positivos <i>positive aspects</i>	Aspectos negativos <i>negative aspects</i>
Nos mantiene en la no-imposición de soluciones <i>We are restrained from imposing solutions</i>	Nos obliga a mantener el enfoque <i>We are obliged to maintain the focus</i>
Fortalece nuestra mentalidad de compañerismo <i>Our mentality of partnership is strengthened</i>	No es posible atender a todas las necesidades, incluso en nuestras áreas estrechas de enfoque <i>It is not possible to attend to all needs, including within our narrow areas of interest</i>

Económicas

- Presupuesto limitado (+/- \$5 a \$6 millones USD al año);
- Requerimientos contables estrictos;
- Presupuesto determinado para la vida estimada total de la actividad.

Economic

- Budgetary limitations (approximately five to six million USD annually)
- Strict accountability requirements
- Fixed budget for the total estimated life of the activity

Aspectos positivos <i>Positive Aspects</i>	Aspectos negativos <i>Negative Aspects</i>
Nos mantiene enfocados <i>Continuity is given to our focus</i>	Crea "nichos" para USAID <i>USAID "niches" are created</i>
Nos obliga a mantener un procedimiento disciplinado <i>We are obliged to maintain disciplined procedures</i>	No podemos hacer todo <i>We can not do everything</i>
Alienta la colaboración <i>Collaboration is encouraged</i>	Restringe el tiempo de ayuda <i>The time for assistance is restricted</i>

Enfoque estratégico de USAID

USAID/México actualmente tiene dos objetivos estratégicos en el medio ambiente:

1. Conservación de los ecosistemas críticos y los recursos biológicos;
2. Reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y contaminación.

Algunos de los mecanismos de instrumentación que ayudan en el logro de los objetivos son:

- Establecer criterios de selección y expectativas de resultados esperados claros;
- Desarrollar buenas relaciones entre socios mexicanos y sociedades conjuntas;
- Presionar a los socios para producir resultados;
- Desarrollo de capacidades institucionales en México, especialmente en el sustento al financiamiento.

A continuación señalaremos qué necesita USAID para tener éxito.

- Desempeño, resultados, impacto.
- Comunicar éxitos con México, USAID/Washington, Congreso EU.
- No romper ninguna de las “reglas del juego” en el proceso.
- Históricamente el programa de medio ambiente de la USAID en México ha tenido mucho éxito, como se puede observar en la evolución de sus niveles de presupuesto y personal:
en 1990: 900 mil USD: 1 persona
en 1998: aprox. 7 millones USD: 5 personas

En resumen, se ha visto

- Algunas fallas, muchos éxitos.
- Los éxitos de USAID/México en la conservación de la biodiversidad se han traducido en progreso de México en la conservación de la biodiversidad.

USAID strategy

USAID/Mexico presently has two strategic objectives for the environment:

1. Conservation of critical ecosystems and biological resources;
2. Reduction of carbon dioxide (CO₂) emissions and pollution.

Some of the implementation mechanisms that support achievement of the objectives are:

- Establish clear selection criteria and projections for expected results;
- Develop good relations: Mexican partners and joint societies;
- Pressure partners to produce results;
- Develop institutional capacities in Mexico, especially to sustain financing.

We will now point out what USAID requires for success.

- Performance, results, impact
- Communicate successes to: México, USAID/Washington, U.S. Congress
- To not break any of the “rules of the game” in the process
- Historically the environmental program of USAID in Mexico has been very successful, as can be seen in the progression of its budgeting and personnel levels:
at 1990: 900,000 USD: 1 person
at 1998: approx. 7 million USD: 5 persons

In summary, we have seen:

- Some mistakes, many successes.
- The successes of USAID/Mexico in the conservation of biodiversity have translated into the progress of Mexico in the conservation of biodiversity.



Conclusiones ¿Cómo podríamos haber sido más exitosos y haber crecido más?

Lecciones futuras para el beneficio de todos los actores involucrados (“stakeholders”).

1. Buscar la ampliación de las alianzas más allá de los organismos no gubernamentales (ONG); incorporación más estrecha del gobierno y del sector privado.
2. Clarificar los roles en los acuerdos de asistencia basados en intereses, mandatos y capacidades (entre gobierno, sociedad, ONG, empresa privada, etcétera).
3. Compartir y comunicar los logros obtenidos y replicar en donde sea posible.
4. Ayudar a palanquear los fondos adicionales (requeridos para replicación) de fuentes mexicanas, multilaterales y de otros donadores.
5. Tomar ventajas de las oportunidades para hacer crecer el programa; un ejemplo es fortalecer el programa de biodiversidad mediante el financiamiento del Programa de Asistencia para los Desastres por los Incendios Forestales.
6. Expandirse más allá de las fronteras de México con acciones exitosas; por ejemplo, hacia la selva maya o el arrecife mesoamericano.
7. Promoción y venta de los talentos mexicanos hacia el exterior.
8. Explotar la habilidad especial de USAID para facilitar la asistencia de otras agencias y organizaciones estadounidenses.

Lecciones para los actores mexicanos involucrados.

- Conocer mejor a los donadores así como a su “cultura” institucional y económica.
- Aprender cómo impulsarlos más para cumplir mejor.

Conclusions How could we have been more successful and have grown even more?

Lessons for the future — to the benefit of all stakeholders

1. Seek to broaden alliances beyond non-governmental agencies (NGOs); closer incorporation of government and the private sector.
2. Clarify the roles in aid agreements based on interests, mandates and capacities (between government, society, NGOs, private firms, etc.).
3. Share and communicate results obtained, and repeat where possible.
4. Assist to leverage additional funds (required for replication) from Mexican and multilateral sources and other donors.
5. Take advantage of opportunities to make the program grow; an example is strengthening the biodiversity program through financing the aid program for disasters from forest fires.
6. Expand beyond the borders of Mexico with successful actions; for example, the Maya Forest and Mesoamerican Reef.
7. Promotion and sale of existing Mexican talents abroad.
8. Exploit the special ability of USAID to facilitate aid from other U.S. Agencies and organizations.

Lessons for Mexican stakeholders.

- Know the donors better, as well as their individual institutional and economic “cultures”.
- Learn how to urge them toward greater performance.

- Buscar crear mecanismos que permitan que se realice el desarrollo (i.e. fondos ambientales, iniciativas para la mitigación del cambio climático global).
- Asumir el liderazgo a través de:
 - Roles y organización;
 - Cooperación entre diferentes actores/socios;
 - Fortalecimiento de las organizaciones no gubernamentales (ONG's) y sector privado;
 - Esfuerzos internacionales y binacionales para validar esfuerzos mexicanos.
- Seek to create mechanisms that permit realization of development (i.e., environmental funds, initiatives to mitigate global climatic change).
- Assume leadership through:
 - roles and organization
 - cooperation among different actors/partners
 - strengthen non-governmental organizations (NGOs) and the private sector
 - international and binational efforts to validate Mexican efforts.



La Convención sobre Diversidad Biológica y la Iniciativa de Ley para la Regulación de la Bioprospección en Brasil: la soberanía y la propiedad de los recursos genéticos¹



Convention on Biological Diversity and Brazil's Bioprospecting Bill: Sovereignty and Ownership of Genetic Resources¹

EUGENIO ARCANJO

Consejero del Senado Brasileño
Legislative Advisor to the Brazilian Senate

Resumen

La discusión actual de la iniciativa de ley del Senado Brasileño 306/95 representa uno de los procesos más complejos en la adopción e instrumentación de legislación que surge de la Con-

¹ Este trabajo no pudo ser presentado en el seminario. Una versión preliminar del mismo incluyó también tres temas

Abstract

The current discussion of Brazilian Senate Bill 306/95, represents one of the most complex processes of adoption and implementation of legislation, arising from the Convention on

¹ This paper could not be presented during the Seminar. A preliminary design of it included three more substantive

e mail: arcanjo@admass.senado.gov.br

vención sobre Diversidad Biológica (CDB). Para atraer la atención científica y política al caso brasileño, el objetivo de este documento es informar acerca de la iniciativa de ley brasileña, parcialmente aprobada por el Senado a finales de 1997, describiendo y relacionando esta iniciativa con cada uno de los temas controversiales existentes en esa legislación. Este documento se divide en tres secciones, además de la introducción. Primero, se ofrece una breve descripción genérica de la Convención sobre Diversidad Biológica y sus aspectos principales relacionados con el acceso a los recursos genéticos. En la segunda parte se presenta la historia política y legislativa de la iniciativa del Senado 306/95, considerando el acceso a los recursos genéticos, y se discute cómo la legislación propuesta aborda los eventos más importantes acontecidos en la CDB. Posteriormente, la tercera parte examina dos de los principales aspectos legales del acceso a los recursos genéticos —soberanía y propiedad de los recursos genéticos—, con citas concretas del texto legal parcialmente aprobado.²

importantes de discusión: la protección de los derechos indígenas sobre su conocimiento tradicional, la distribución de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad y la situación particular de los recursos genéticos agrícolas. En la presente versión se abordan sólo los temas de soberanía y derechos de propiedad sobre los recursos genéticos. Mi agradecimiento a Walter Reid, Chorla Barber y Christine Elias, de NRI, además David Downes, de CIEL, quienes me ofrecieron su invaluable apoyo para realizar esta investigación. También a Catherine Carr, del Departamento de Ciencias Políticas de la Universidad de Duke, quien me facilitó excelentes traducciones de algunos textos originales escritos en portugués; por último, gracias a Barbara Scherman, de la Universidad de Minnesota, por su cuidadosa revisión del inglés en este documento.

² La Iniciativa de Ley sobre el Acceso a los Recursos Genéticos fue aprobada por el Comité Senatorial de Asun-

Biological Diversity (CBD), with such a huge number of actors and variants in the scenario that it cannot be overlooked in the world discussion of this agenda. In order to try to bring the scientific and political attention to the Brazilian case, the objective of this paper is to report on the Brazilian bill, partially approved by the Senate by the end of 1997, describing it and relating it to each main controversial issue existing in such regulation. The paper is divided into three sections in addition to this introduction. First, there is a brief, generic description of the Convention on Biological Diversity and its principal aspects related to the question of access to genetic resources. The second part presents the legislative and political history of the Senate Bill 306/95, regarding access to genetic resources, and discusses how the proposed legislation addresses the major issues raised in the CBD. Following this, the third part examines two of the main legal aspects of access to genetic resources —sovereignty and ownership of genetic resources—, with concrete citations of the legal text partially approved.²

items of discussion: Protection of indigenous rights with respect to their traditional knowledge, sharing of benefits arising from the use of biological diversity, and the characteristic situation of agricultural genetic resources. In this version, the paper comprises only the topics of sovereignty and property rights of genetic resources. I am very grateful to Walter Reid, Charles Barber and Christine Elias, in WRI, and David Downes, in CIEL, who have given invaluable support for all my studies and research related to this paper. I am also truly thankful to Catherine Carr, of Duke University Political Science Department, who provided me with excellent translations of some pieces of text originally written in Portuguese; and to Barbara Scheiman, of University of Minnesota, for her so accurate English review of the text.

² Brazilian bill on access to genetic resources was approved by the Senate Committee of Social Affairs on

Introducción

La discusión actual de la iniciativa de ley 306/95 del Senado Brasileño representa uno de los procesos más complejos en la adopción e instrumentación de la legislación que surge de la Convención sobre Diversidad Biológica (referida como CDB de ahora en adelante); por su gran número de actores y variantes en el escenario no puede dejarse de lado en la discusión a nivel mundial de esta agenda.

La importancia económica de Brasil, así como su posición como el país más biodiverso del planeta, y sus características sociales y políticas, podrían enriquecer las discusiones globales del acceso a los recursos genéticos. Pero no sólo son importantes estos factores económicos y biológicos, sino también su proceso político y legislativo (que desde junio de 1995, aparece como uno de los más interesantes y ricos) es indicativo de la relevancia del tema de la biodiversidad para la política mundial.

No obstante, esto no ha sido comprendido en las más recientes publicaciones especializadas en la materia. Tomando sólo un ejemplo —especialmente representativo dada la importancia del autor—, revisemos el documento fechado en septiembre de 1997 por Lyle Glowka³ y presentado

tos Sociales en noviembre de 1997 y por la Comisión de Educación del Senado en mayo de 1998. Justo ahora (julio 1998) se espera que sea dirigida a la Cámara de Representantes después de algunos ajustes a la nueva regulación brasileña en "borrador legislativo". Ésta será entregada para su discusión exhaustiva y al proceso de aceptación y sólo para la sanción presidencial. Enterado de estas tardanzas en el procedimiento, el Representante Jaques Wagner acaba de presentar, en junio de 1998, una nueva iniciativa a la Cámara, bastante similar a la del Senado, a fin de apresurar el proceso legislativo.

³ Glowka Lyle, 1997. "The Next Rosy Periwinkle Won't be Free: Emerging Legal Frameworks to Implement Article 15

Introduction

The current discussion of Brazilian Senate Bill 306/95 represents one of the most complex processes of adoption and implementation of legislation arising from the Convention on Biological Diversity (hereafter referred to as CBD), with such a huge number of actors and variants in the scenario that it cannot be overlooked in the world discussion of this agenda.

Brazil's economic importance, as well its position as the most biodiverse territory on the planet, could in and of itself bring its political and social process to the global arena of discussion on access to genetic resources.

Not only these economical and biological factors, but also the political and legislative process since June of 1995 (appearing as one of the most interesting and richest ones), would indicate strongly its importance for the agents concerned with world biodiversity policy.

Nevertheless, that is not what we have seen in recent specialized publications on the matter. Taking just one example that is especially representative given the importance of its author, let us review the September 1997 paper by Lyle Glowka,³ presented during the Global Biodiver-

November 19th, 1997, and by the Senate Committee of Education in May 1998. Right now (July 1998), it is expected that it will be going to the House of Representatives after some adjustments to a new Brazilian regulation on legislation drafting. There, it will be submitted to a full discussion and approval process, and only then to Presidential sanction. Aware of these proceeding delays, Representative Jaques Wagner just presented, in June 1998, a new bill at the House, quite similar to the Senate bill, in order to push on the legislative process.

³ "The Next Rosy Periwinkle Won't Be Free: Emerging Legal Frameworks to Implement Article 15 of the Conven-



durante el Foro sobre Biodiversidad Global, previo a la Tercera Reunión del Cuerpo Subsidiario del Consejo Técnico y Tecnológico de la CDB (SBSTTA).

A pesar de haber sido pensado como un estudio global de la "proporción significativa de planeación y actividad legislativa a nivel regional, nacional y sub-nacional enfocada al acceso a los recursos genéticos", y de que se listan 33 países en el "Resumen Ejecutivo", entre ellos Brasil, el cuerpo del documento no incluye la iniciativa brasileña en su análisis, lo que es definitivamente lamentable, al menos desde el punto de vista de los representantes brasileños.

Para tratar de atraer la atención científica y política al caso brasileño, el objetivo de este documento es reportar la iniciativa de ley brasileña, parcialmente aprobada por el Senado a finales de 1997, describiendo y relacionándola con cada uno de los temas controversiales existentes en esa legislación.

Diversos grupos académicos, económicos y organizacionales, así como comunidades tanto en Brasil como en otros países, han abogado por políticas públicas eficientes para abordar los temas de la regulación al acceso a los recursos genéticos. A nivel global, diversas organizaciones internacionales y la Conferencia de "Partidos" en la CDB han dedicado una porción significativa de sus esfuerzos al entendimiento y formulación del tema: acceso a los recursos genéticos. Este documento es el resultado de una parte de este esfuerzo colectivo, y surge a partir de una consideración constante de la CDB desde su firma, y de su requisito de transmitir a la par, a través de la ley nacional, el acceso a los recursos genéticos. Recordando que este documento es un trabajo en proceso, debe ser enfati-

city Forum previous to the Third Meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice of the CBD (SBSTTA).

In spite of being intended as a global survey on the "significant amount of planning and legislative activity at the regional, national and sub-national levels focusing on access to genetic resources" (listing 33 countries in the "Executive Summary", among them Brazil), the body of the paper does not include the Brazilian bill in its analysis, which is definitely regrettable, at least from the point of view of Brazilian stakeholders.

In order to try to bring the scientific and political attention to the Brazilian case, the objective of this paper is to report on the Brazilian bill, partially approved by the Senate by the end of 1997, describing it and relating it to each main controversial issue existing in such regulation.

Diverse political, academic, economic, organizational, and community groups, both in Brazil and in other countries, have been advocating for efficient public policies to address the issues of the regulation of access to genetic resources. At the global level, international organizations and the Conference of the Parties to the CBD have dedicated a significant portion of their efforts to the understanding and formulation of this theme: access to genetic resources. This paper is the result of a segment of this collective effort. It emerges from a constant consideration of the CBD since its signing, and the accompanying requisite of transmitting, through domestic law, access to genetic resources. Keeping in mind that this paper is a work in progress, it should be em-

of the Convention on Biological Diversity", IUCN, Centro de Legislación Ambiental, Montreal, 1-5 de septiembre.

tion on Biological Diversity", Lyle Glowka, IUCN Environmental Law Centre, Montreal, 1-5 September 1997.

zado el hecho de que representa un intento por organizar los temas relevantes a fin de describir el conocimiento disponible y subrayar los caminos posibles del proceso legislativo actual.

Convención sobre Diversidad Biológica, 1992. Regulación global del acceso a los recursos genéticos

La Convención sobre Diversidad Biológica⁴ introdujo el término “acceso” y sus respectivas implicaciones legales en tres contextos diferentes: el acceso a los recursos genéticos,⁵ el acceso a la tecnología⁶ y el acceso a los beneficios derivados del uso de la biodiversidad.⁷ De acuerdo con este tratado y las tareas que se requieren para su instrumentación, el senado brasileño ha estado trabajando desde 1995 para formular la legislación nacional requerida para regular el vector de la CDB que se ocupa del acceso a los recursos genéticos.

phasized that it represents an attempt to organize the relevant themes in order to describe the available knowledge and highlight the possible paths of the current legislative process.

Convention on Biological Diversity, 1992: Global Regulation of Access to Genetic Resources

The Convention on Biological Diversity⁴ introduced the term access and its respective legal implications in three different contexts: access to genetic resources,⁵ access to technology,⁶ and access to benefits derived from the use of biodiversity.⁷ In accordance with this treaty and the tasks required for its implementation, the Brazilian Senate has been working since 1995 to formulate the domestic legislation required to regulate the vector of the CBD dealing with access to genetic resources.

⁴ Firmada en Río de Janeiro, en la Conferencia de las Naciones Unidas en Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED), en junio 1992. Entró en vigor a nivel mundial el 29 de diciembre de 1993 y en Brasil en mayo de 1994. El secretariado se localiza permanentemente en Montreal. El 1 de junio, 1997, 169 países la ratificaron.

⁵ “Article 15. Access to Genetic Resources”.

⁶ “Article 16. Access to Transfer of Technology”.

⁷ “Article 19. Handling of Biotechnology and Distribution of its Benefits (...) 2. Each Contracting Party shall take all practicable measures to promote and advance priority access on a fair and equitable basis by Contracting Parties, especially developing countries, to the results and benefits arising from biotechnologies based upon genetic resources provided by those Contracting Parties”. Este documento aborda sólo el acceso a los recursos genéticos, el eje más importante de esta relación. La regulación del acceso a los recursos genéticos es una condición parcial para la resolución de las otras dos actividades, el acceso a la tecnología y a los beneficios. Por consiguiente, en el resto del documento, el término acceso se refiere al acceso a los recursos genéticos.

⁴ Signed in Rio de Janeiro, at the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), in June 1992. It entered into force internationally as of December 29, 1993 and in Brazil as of May 1994. The permanent secretariat is located in Montreal. As of 1 of June, 1997, 169 countries had ratified the convention.

⁵ “Article 15. Access to Genetic Resources”.

⁶ “Article 16. Access to and Transfer of Technology”.

⁷ “Article 19. Handling of Biotechnology and Distribution and Distribution of its Benefits (...) 2. Each Contracting Party shall take all practicable measures to promote and advance priority access on a fair and equitable basis by Contracting Parties, especially developing countries, to the results and benefits arising from biotechnologies based upon genetic resources provided by those Contracting Parties.” This paper will address only access to genetic resources, the most important axis of this relationship. Regulation of access to genetic resources is a partial condition for the resolution of the other two activities, access to technology and access to benefits. Therefore, in the remainder of this article, the term access refers to access to genetic resources.

Habiendo introducido los tres distintos conceptos de “acceso”, podemos presentar, en términos muy simplificados, la relación entre ellos entendida en la CDB (aunque no en forma explícita): la conservación de la biodiversidad implica la compensación por el acceso a los recursos genéticos vía el acceso a la tecnología y a los beneficios derivados de su utilización. Esta relación no consiste sólo en el pago o transferencia de tecnología, sino que también considera otro factor: el papel de las poblaciones indígenas y comunidades locales. La CDB, reconociendo la contribución indispensable de las formas de vida de esos grupos para la conservación de la biodiversidad, determina que el acceso a los beneficios debe abarcar una distribución igualitaria de la recompensa a esas comunidades, cuyo conocimiento contribuye a la utilización efectiva de la biodiversidad, a fin de estimular el mantenimiento y reproducción de su integridad cultural, social y económica.

Esta simplificación oculta los extensos asuntos en materia judicial y política que surgen de la CDB, y el complicado proceso de su instrumentación.

De manera general, se entiende el acceso a los recursos genéticos como el uso de estos recursos para fines científicos y comerciales. La regulación de esta actividad ayuda a limitar su utilización y es necesaria para asegurar la sustentabilidad.

Asimismo, esto hace posible asegurar que el acceso sea administrado propiamente en términos contractuales; que los beneficios —financieros y tecnológicos— sean distribuidos equitativamente, y que las comunidades locales e indígenas, cuyas prácticas son muy importantes para la protección de la biodiversidad, reciban un reconocimiento adecuado y una compensación por la utilización de sus prácticas. Además, la legislación debe reconocer que estas actividades coinciden con temas de propiedad intelectual y de derechos de propie-

Introducing the three different concepts of access early on allows us to present, in very simplified terms, the relationship between them as envisioned in the CBD (albeit not explicitly): the conservation of biodiversity implies compensation for access to genetic resources via access to technology and to the benefits deriving from its utilization. This relationship does not consist solely of payment or transfer of technology, but must also consider yet another factor: the role of indigenous populations and local communities. The CBD, recognizing the indispensable contribution of the lifestyles of these groups to the conservation of biodiversity, determined that access to benefits should encompass a just and equitable distribution of rewards to those communities whose knowledge contributes to effective utilization of biodiversity, in order to stimulate the maintenance and reproduction of their cultural, social, and economic integrity.

This simplification hides the much larger judicial and political questions raised by the CBD and the formidable process of implementing this treaty.

Access to genetic resources, generally speaking, is understood to mean the use of genetic resources for scientific or commercial ends. Regulation of this activity aims to limit utilization to those instances in which it is environmentally sustainable.

It also strives to ensure that access be properly administered in contractual terms; that the benefits —financial and technological— be equitably distributed; and that indigenous and local communities, whose practices are so important for the protection of biodiversity, receive adequate recognition and compensation for the utilization of their practices. In addition, legislation must recognize that such activities coincide

dad del material, que son incluidas en los regímenes legislativo y judicial, establecidos nacionalmente pero reconocidos internacionalmente.

Esto conformó la agenda de acceso a los recursos genéticos, como se presentó en la CBD y como establece la iniciativa nacional en Brasil: el criterio de sustentabilidad del medio ambiente, la soberanía, la propiedad, las cuestiones contractuales, las compensaciones monetarias y no monetarias, la transferencia de tecnología y la protección del conocimiento indígena.

El término “acceso”, en su concepción más directa, es el estudio y uso de los componentes de la biodiversidad. El acceso a la flora y fauna ha existido desde los primeros intentos humanos por domesticar plantas y animales en la era Neolítica. El acceso, en su manera más moderna y científica, ha existido desde el desarrollo de especializaciones como la botánica y la zoología en el siglo XVIII. En su forma más contemporánea y sofisticada ha existido desde el reciente y formidable brote de la genética y la biotecnología, en la segunda mitad de este siglo. El acceso, en consecuencia, va del uso familiar y comunal, al campo científico, a su utilización en el comercio y la industria.

El acceso tradicional o comunitario (caracterizado por la sustentabilidad del medio ambiente y la necesidad económica) representaba, antes de la Revolución Industrial, una porción significativa de la actividad humana, pero sin constituirse en ninguna amenaza para la diversidad biológica y su reproducción. El advenimiento de la actividad “secundaria” moderna, con su absurda voracidad por los recursos naturales y la progresiva disolución de los lazos humanos, las tradiciones y prácticas sanas, representa en su fase más reciente (que incluye la pobreza extrema de las poblaciones) una amenaza concreta al esquema de vida diversa que mantiene al hombre en la tierra.

with issues of intellectual and material property rights that are included in legislative and judicial regimes, established domestically but recognized internationally.

This, then, is the agenda of access to genetic resources, as presented in the CBD, and as the proposed national law in Brazil directs: the criterion of environmental sustainability, sovereignty, property, contractual questions, monetary and non-monetary compensation, technology transfer, and protection of indigenous knowledge.

The term access, in its most direct conception, is the study and use of the components of biodiversity. Access to flora and fauna has existed since the first human attempts to domesticate plants and animals in the Neolithic Era. Access in its more modern and scientific guise has existed since the development of specializations such as botany and zoology in the 18th century. Access in its most contemporary and sophisticated form has existed since the recent and formidable leap in genetics and biotechnology in the second half of this century. Access, therefore, ranges from familiar and community use, to scientific scope, and to that utilization for commerce and industry.

Traditional or community access (characterized by environmental sustainability and economic necessity) represented before the industrial revolution a significant portion of human activity, though with almost no threat to biological diversity and its reproduction. The advent of modern “secondary” activity, with its absurd voracity for natural resources and the progressive dissolution of human ties to traditions and healthful practices, represents, in its most recent phase (which includes the extreme poverty of populations), a concrete threat to the scheme of diverse life which maintains man on Earth.

Esta es la condición medida, material, concreta y objetiva que da lugar a la CDB. En mucho, sucedió como en el caso del ozono⁸ y los regímenes climáticos;⁹ esto es, una base científica fuerte le sirvió de ancla haciendo crecer la conciencia de la necesidad por parte de los Estados de lograr un entendimiento global para atacar el problema.

El concepto de acceso, entonces, no es una innovación de la CDB, a pesar de la emergencia y una sobreenfatización de varios significados de la palabra en el tratado, que pueden llevar a un mal entendimiento. La gran revolución de la CDB fue una decisión, en el nombre de la conservación de la diversidad biológica, para legitimar la acción del Estado y para establecer nuevas bases para regular el acceso. De ahí en adelante, la fase del *laissez-faire* de la recolección de especímenes biológicos, o de esas rígidas e inefectivas prohibiciones nacionalistas, fue, al menos formalmente, transformada en

This is the objective, concrete, material, and measured condition that gave rise to the CBD. In much the same way as with ozone⁸ and climate⁹ regimes, a strong scientific basis served to anchor growing consciousness of the need for states to reach global understandings in order to attack the problem.

The concept of access, then, is not a novelty of the CBD, in spite of the emergence and over-emphasis of various meanings of the word in the treaty, which can lead to some misunderstanding. The great revolution of the CBD was the decision, in the name of conservation of biological diversity, to legitimize state action to establish new bases for regulating access. From that point on, the *laissez-faire* phase of the collection of biological specimens or that of rigid and ineffective nationalist prohibitions was, at least formally, transformed into a scenario of shared responsibilities,

⁸ La Convención sobre el Ozono, basada en la Convención de Viena (1985), el protocolo de Montreal (1987), la Enmienda de Londres (199-) y la Enmienda de Copenhague (1990), es un caso particular de éxito entre los regímenes internacionales sobre medio ambiente. La base científica segura y la posición de los países desarrollados de Occidente, de los contribuyentes y de las víctimas del problema forman parte de las razones de ese éxito. Para un resumen, ver capítulo II, 1 de *Mudança Ambiental Global e Formação do Regime para Proteção da Biodiversidade* (De Alencar, 1995).

⁹ Formulado por la reunión de la Convención sobre Cambio Climático, firmada en la Conferencia de las Naciones Unidas en Río, en 1992. Su objetivo es combatir el efecto invernadero provocado por la acumulación de bióxido de carbono en la atmósfera. En contraste con la Convención sobre el Ozono, ha tenido un efecto lento debido a la relativa incertidumbre en la cadena causal, la multiplicidad de países y las fuentes de producción de gas, y la renuencia de los países desarrollados para reducir el consumo de petróleo y sus productos derivados. Para más información, ver capítulo II, 3, en De Alencar, 1995.

⁸ The Ozone Convention, based on the Vienna Convention (1985), the Montreal Protocol (1987), the London Amendment (1999), and the Copenhagen Amendment (1990), is a particular success among international environmental regimes. The secure scientific base and the position of the western developed countries as both contributors to and victims of the problem are among the reasons for this success. For a summary, see Chapter II, 1 of *Mudança Ambiental Global e Formação do Regime para Proteção da Biodiversidade* (De Alencar, 1995).

⁹ Formulated by the meeting for the Convention on Climate Change, this convention was signed at the UN Conference in Rio in 1992. Its goal is to combat the greenhouse effect caused by the accumulation of carbon dioxide in the atmosphere. In contrast to the Ozone Convention, this convention has been slow to take effect due to relative uncertainty about the causal chain, the multiplicity of countries and sources of production of gas, and the reluctance of developed nations to reduce their consumption of petroleum and related products. For more information, see Chapter II, 3, in De Alencar, 1995.

un escenario de responsabilidades compartidas, que hicieron posible así el reemplazo de prácticas depredatorias, respetando los principios de conservación y sustentabilidad. A su vez, esto acreditó el acceso tradicional y comunal, y el desarrollo local como matrices de conservación y uso sustentable; en otras palabras, el acceso a los recursos existentes (ya enraizado en las actividades sociales, científicas y comerciales) fue reemplazado por un nuevo orden legislativo, basado en principios ambientales y acuñado por la CBD y otras reglas nacionales e internacionales de años recientes.¹⁰

Este nuevo orden, conformando para toda la CBD, fue fruto de un periodo extendido de debate cuyo punto inicial, al menos en términos visibles, fue la Conferencia de Estocolmo de 1972.¹¹

En las dos décadas siguientes, las diversas tendencias del pensamiento sobre medio ambiente y de las propuestas económicas, políticas y de relaciones exteriores, vitalizaron un rico debate acerca de si las acciones públicas y privadas pueden aminorar los problemas severos de equilibrio ecológico y las cuestiones de supervivencia que la humanidad ha tenido que confrontar.

thereby making it possible to replace the practices of predatory prospecting with respect for the principles of conservation and sustainability. In turn, this credited traditional and communal access and local development with being matrices of conservation and sustainable use. In other words, the existing access to resources, already rooted in social, scientific and commercial activities, was superseded by a new legislative order, based on environmental principles coined by the CBD and other national and international rules of the recent years.¹⁰

This new order, conforming to the CBD, was fruit of an extended period of debate whose initial point, at least in terms of visibility, was the Stockholm Conference of 1972.¹¹

In the two decades since, the diverse tendencies of environmental thinking, and of economic, political and foreign relations policies, have fueled a rich debate over which private and public actions can best ameliorate the severe problems of ecological equilibrium and questions of survival which humanity has had to confront.

¹⁰ Para una visión completa de la CBD, ver Glowka, Lyle et al. 1996, *Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica*, IUCN Gland and Cambridge, xii+179 pp. Para el resumen de otros mecanismos internacionales para la conservación de especies y ecosistemas, ver De Klemm, C. y Shine, 1993, *Biological Diversity Conservation and the Law*, IUCN, Gland and Cambridge, xix + 292 pp.

¹¹ La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, que se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, fue tal vez el primer foro a gran escala donde se confrontaron posiciones a favor y en contra. En ese tiempo Brasil jugó el papel de villano, al argumentar que la contaminación es el acompañante del desarrollo, en las palabras de los entonces ministros de Estado. Lo importante es que esto marcó el inicio del diálogo, que resultó en las concepciones presentes de medio ambiente y desarrollo.

¹⁰ For a complete picture of the CBD see Glowka, Lyle et al. 1996, *Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica*, IUCN Gland and Cambridge, xii + 179 pp. For a summary of other international mechanisms for the conservation of species and ecosystems, see De Klemm, C. and Shine, 1993, *Biological Diversity Conservation and the Law*, IUCN, Gland and Cambridge, xix + 292 pp.

¹¹ The United Nations Conference on the Human Environment, held in Stockholm, Sweden, perhaps is the first large-scale forum where positions on preservation and development were confronted. At the time, Brazil played the boastful role of villain, arguing in favor of pollution as accompaniment to development, in the words of the then-economic ministers of state. What is important is that this marked the beginning of the dialogue, which resulted in the present conceptions of environment and development.

En suma, es posible decir que, en términos de teorías sobre protección ambiental, ha prevalecido el concepto de desarrollo sustentable. Bajo un desarrollo sustentable las concepciones económicas, políticas y sociales acerca del desarrollo ya no están dissociadas de la protección de la naturaleza. El medio ambiente se reconoce no sólo por sus funciones estética y de reproducción biológica, sino también como una colección de recursos naturales que pueden ser apropiados por el hombre. Por otra parte, el concepto no sólo representa el valor instrumental económico de los componentes bióticos y su preservación. En cambio, este concepto representa la introducción necesaria, voluntaria y coherente de la tendencia conservacionista en todas las actividades humanas: el redescubrimiento de la humanidad, a lo largo de su trayectoria, con su inseparable unidad con la naturaleza.

Al mismo tiempo, los conceptos y tesis prevalecientes muestran claramente el resquebrajamiento en las relaciones internacionales y los diferentes atributos, derechos y responsabilidades asumidos por los Estados. En este panorama de relaciones diplomáticas, los países biológicamente diversos son casi sinónimos de países en desarrollo; por otro lado, aquellos países con posibilidades tecnológicas y biotecnológicas pueden ser referidos simplemente como países ricos y desarrollados.¹²

En este punto los asuntos de soberanía y de derechos de propiedad relacionados con el acceso a los recursos juegan un papel fundamental para el tratamiento y formulación de estrategias nacionales apropiadas. Una ley nacional sobre el acceso a los recursos debe, necesariamente, ser explícita sobre los paradigmas en los que se basa, así como sobre los nexos jurídicos que deben existir entre el Estado, los particulares y los recursos bioló-

In summary, it can be said that, in terms of theories of environmental protection, the concept of sustainable development has prevailed. Under sustainable development, economic, political, and social approaches to development are no longer dissociated from the protection of nature. The environment is recognized not only for its aesthetic and biological reproduction functions, but also as a collection of natural resources to be appropriated by man. On the other hand, the concept does not merely represent the economic instrumental value of biotic components and their preservation. Instead, this concept represents the necessary, voluntary, and coherent introduction of a conservationist tendency in all human activity: the rediscovery by humanity, along its trajectory, of its inseparable unity with nature.

At the same time, the concepts and theses that prevailed clearly show the North-South cleavage in international relations and the different attributes, rights and responsibilities assumed by States. In this panorama of diplomatic relations, biologically diverse countries are almost synonymous with developing countries, and, at the other end, those countries with technological and biotechnological capabilities could be referred to simply as the rich and developed nations.¹²

On this point, questions of sovereignty and of property rights related to access assume a fundamental role in understanding the treaty and formulating an appropriate national strategy. A national law on access must necessarily be explicit about the paradigm upon which it is based, as well as the juridical links that should exist between the State, private agents and the biological

¹² Ver De Alencar, *op. cit.*

¹² See De Alencar, *op. cit.*

gicos y genéticos que se encuentran en el territorio nacional. Delinear un avance sobre esta relación jurídica es uno de los objetivos de este documento.

La Iniciativa de Ley 306/95 del Senado. Regulación Nacional del Acceso a los Recursos Genéticos

Historia

La CDB requiere que los países signatarios adopten una legislación interna que regula el acceso a los recursos genéticos. El artículo 15(7) de la CDB especifica que:

Cada una de las Partes Contratantes deberá tomar medidas legislativas, administrativas y de política apropiadas... con el objetivo de compartir de manera justa y equitativa los resultados de la investigación y desarrollo, y los beneficios provenientes del uso comercial y de otro tipo de los recursos genéticos con las Partes Contratantes proveedoras de tales recursos. Esta distribución debe darse en términos acordados mutuamente.

Como resultado de los ímpetus internacionales, varios países y algunos bloques regionales han iniciado esfuerzos para crear su propia legislación sobre biodiversidad y uso de los recursos genéticos. Las Filipinas, la Comunidad Andina, varios países africanos, así como la Organización para la Unidad Africana y, desde 1995, Brasil, están entre aquellos que adoptaron esas medidas. En Brasil, particularmente en la parte legislativa, la regulación del acceso a los recursos genéticos fue confinada al alcance de la CDB desde finales de 1994, año en el que la Convención se convirtió en efectiva en el país. A nivel federal, el gobierno estaba ya contemplando las medidas generales y específicas para instrumentar el tratado, pero no había sido

and genetic resources found in national territory. Outlining an approach to this juridical relationship is one of the objectives of this paper.

Senate Bill 306/95. National Regulation of Access to Genetic Resources

History

The CBD requires that signatory nations adopt domestic legislation regulating access to genetic resources. Article 15(7) of the CBD specifies that

Each Contracting Party shall take legislative, administrative, or policy measures, as appropriate, (...) with the aim of sharing in a fair and equitable way the results of research and development and the benefits arising from the commercial and other utilization of genetic resources with the Contracting Party providing such resources. Such sharing shall be upon mutually agreed terms.

As a result of this international impetus, numerous countries and some regional blocs have initiated efforts to create their own legislation on biodiversity and the use of genetic resources. The Philippines, the Andean Community, several African countries, as well as the Organization for African Unity itself, and, since 1995, Brazil, are among those pursuing such measures. In Brazil, particularly in the legislative branch, the regulation of access to genetic resources was confined to the scope of the CBD until the end of 1994, the same year in which the Convention became effective in the country. At the federal level, the Government was already contemplating both general and specific measures to implement the treaty, but no partic-

promulgada ninguna medida legislativa en particular que considerara el acceso a los recursos.¹³

La regulación más pertinente en ese tiempo era el Decreto 98.830, del 15 de enero de 1990, que continúa siendo aplicado hasta ahora. Este decreto es aplicable a la recolección de datos y materiales científicos en Brasil por parte de extranjeros. Todo trabajo de campo llevado a cabo por extranjeros o entidades, que involucre la recolección de datos, materiales, especímenes minerales y biológicos y/o artefactos para propósitos de estudio e investigación está sujeto a restricción. El decreto 98.830 estipula que estas actividades serán autorizadas sólo si son conducidas en conjunto con una institución brasileña competente. Asimismo, exige que los extranjeros provean información de las fuentes de financiamiento de su investigación, acepten permitir al Ministerio de Ciencia y Tecnología publicar su investigación y acepten las condiciones que limitan la exportación y explotación comercial de todos los materiales recolectados en el país. El decreto también instituye un sistema de sanciones por violaciones; sin embargo, es incompleto porque no protege el conocimiento indígena; y como está restringido para bioprospección, no se puede considerar como un régimen suficiente.

En parte para abordar estas deficiencias, el senador Dirceu Carneiro presentó la Iniciativa de Ley 01 (de enero de 1995) buscando "los instrumentos para la preservación de la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país". Esta iniciativa fue considerada el embrión en Brasil de la legislación para regular el acceso a los

ular legislative measures regarding access to resources had been promulgated.¹³

The most pertinent regulation existing at that time was Decree 98.830 of January 15th, 1990, which continues to be in force today. This decree applies to the collection of data and scientific materials in Brazil by foreigners. All field research by foreign people or entities that involves the collection of data, materials, biological or mineral specimens, and/or cultural or popular artifacts for the purpose of study or research is subject to restriction. Decree 98.830 stipulates that such activities will be authorized only if they are conducted in conjunction with a competent Brazilian institution. The decree also requires that foreigners provide information on the source of financing for the research; agree to allow the Ministry of Science and Technology to publish the research; and agree to conditions limiting the export of and the commercial exploitation of any materials collected in the country. The decree also institutes a system of sanctions for violations. However, the decree is incomplete because it does not protect indigenous knowledge. And as it is restricted to bioprospecting, this decree cannot be considered a sufficient regime.

In part to address these deficiencies, Senator Dirceu Carneiro introduced Bill 01 (of January 1995) regarding "instruments for the preservation of biodiversity and the integrity of the genetic patrimony of the country". This bill can be considered the embryonic legislation in Bra-

¹³ Debe considerarse que la Coordinación para la Diversidad Biológica del Ministerio del Medio Ambiente estuvo muy involucrada en la discusión e introducción de la Iniciativa de Ley del Senado 306/95, evitando de este modo la duplicación de esfuerzos en este frente.

¹³ It should be noted that the Coordination for Biological Diversity of the Ministry of the Environment was very involved in the discussion and introduction of Senate Bill 306/95, thus avoiding the duplication of efforts on this front.

recursos genéticos. Esta iniciativa crearía una Comisión en Recursos Genéticos, con el objetivo de instrumentar y dar seguimiento a las medidas de conservación, como el requisito de autorización gubernamental para el acceso a los recursos, la restricción a la exportación de especímenes naturales, la regulación de la introducción de nuevas especies y el establecimiento de penas a la violación de estas condiciones. La iniciativa, que contiene ocho artículos, fue presentada al final de la sesión legislativa y, de acuerdo con las regulaciones del Senado, fue descartada debido a que no avanzó antes de la clausura de la sesión.

Al mismo tiempo pasó al Senado la iniciativa N. 115/93. Esta iniciativa, mejor conocida como la Ley de Patente, pasó a ser la nueva regulación brasileña en patentes y marcas de comercio (*trademarks*). Los derechos de autor (*copyright*), el *software* de los derechos de autor y los derechos sobre variedades de plantas serían regulados en otras partes específicas de la legislación. Uno de los aspectos más controversiales de esta iniciativa fue el concerniente a las repercusiones de las formas de vida patentadas. Durante el largo proceso de debates y correcciones en la Comisión de la Constitución y Justicia y en la Comisión en Asuntos Económicos, la senadora Marina Silva, del estado brasileño de Acre, fue un actor clave. Durante la fase plenaria de la iniciativa, la oficina de la señora Silva llevó numerosas discusiones para formular reformas en patentes para la biotecnología. La senadora Marina Silva introdujo dos reformas importantes. La primera modificación es al artículo, en el capítulo de títulos de patentes, que considera compensación para las comunidades:

Artículo 1. Las comunidades locales y poblaciones indígenas, cuyas formas de vida contribuyen a la conservación y utilización sustentable de la diversi-

zil for regulating access to genetic resources. The bill would create a Commission on Genetic Resources in order to implement and monitor conservation measures; require government authorization for access to resources; restrict the export of natural specimens; regulate the introduction of new species; and establish penalties for violating these conditions. The bill, containing eight articles, was introduced at the end of the legislative session and so, in accordance with Senate regulations, was dismissed because it did not advance before the closure of the session.

At the same time, Bill N. 115/93 was passed in the Senate. This bill, most known as Patent Law, turned out to be new Brazil regulation and patents and trademarks. Copyright, software copyright and plant varieties rights would be regulated in other specific pieces of legislation. One of the most controversial aspects of this bill concerned the repercussions of patenting life forms. During the long process of debates and amendments in the Committee on the Constitution and Justice and the Committee on Economic Matters, a key player was Senator Marina Silva, of the Brazilian State of Acre. During the plenary phase of the bill, Ms. Silva's office led numerous discussions in order to formulate amendments on patents for biotechnology. Senator Marina Silva introduced two important amendments. The first, modifying an article in the chapter on patent titling, addresses compensation for communities:

Article 1. Local communities and indigenous populations whose traditional lifestyles contribute to the conservation and sustainable utilization of biological diversity will be assured of an equitable partition of patent rights related to the

dad biológica, serán aseguradas con una partición igualitaria de los derechos de patente relacionados con el uso de su conocimiento, innovaciones y prácticas aplicadas a los recursos biológicos locales.

La segunda modificación importante propuesta por la senadora Silva incluye condiciones para solicitudes de patentes que se basan en el conocimiento de las comunidades locales o indígenas:

Artículo 2. En el caso de reclamos de patentes relacionados con el conocimiento, innovaciones y prácticas de las comunidades locales y poblaciones indígenas aplicadas a los recursos biológicos, el requerimiento debe incluir documentación indicando el origen geográfico y etnológico preciso del material biológico y/o del proceso biotecnológico, y certificando la existencia de un contrato con comunidades locales y poblaciones indígenas, diseñados para asegurar la repartición igualitaria de los derechos de patente.

Estas dos modificaciones representan un vigoroso intento para regular el acceso a los recursos genéticos. La primera requiere una repartición equitativa de los beneficios con patentes relacionadas con el conocimiento tradicional. El segundo crea un tipo de "pasaporte" para cualquier material biológico pendiente de una patente, como la condición más efectiva que asegura una repartición de los beneficios. Desafortunadamente, las dos modificaciones fueron rechazadas. El Senado no quiso seguir adelante en este punto luego de intensos debates en la Ley de Patentes y prefirió permanecer justo en los límites de los estándares internacionales recientes del GATT/TRIPS.¹⁴

¹⁴ El Comercio Relacionado con los Derechos de Propiedad Intelectual, acuerdo sectorial de la Ronda Uruguay del

use of their knowledge, innovations, and practices as applied to local biological resources.

A second important amendment offered by Senator Marina Silva attaches conditions to patent requests that rely on the knowledge of local or indigenous communities:

Article 2. In the case of patent claims related to the knowledge, innovations, and practices of local communities and indigenous peoples as applied to biological resources, the request must include documentation indicating the precise geographic and ethnological origin of the biological material and/or of the biotechnological process, and certifying the existence of a contract with local communities and indigenous populations designed to ensure the equitable partition of patent rights.

These two amendments represented a vigorous attempt to regulate access to genetic resources. The first requires an equitable sharing of benefits when patents are related to traditional knowledge. The second creates a type of "passport" for any biological material pending patent, as the most effective condition ensuring sharing of the benefits. Unfortunately, both amendments were rejected. The Senate did not want to go on in this point after so though debates around the patent law, and prefer to stay just in the limits of the recent international standards of GATT/TRIPS.¹⁴

However, her involvement in this process led Senator Marina Silva to propose additional

¹⁴ Trade Related Intellectual Property Rights, sectorial agreement of the GATT Uruguay Round and the new World Trade Organization, valid since January 1996.

Sin embargo, su involucramiento en el proceso permitió a la senadora Marina Silva proponer medidas adicionales. El objetivo era formular una legislación entendible que regulara el acceso y complementara la legislación existente.

Desde mediados de 1995, los asesores legislativos del Senado han estado a cargo de elaborar una propuesta para esta legislación. Así, se presentó una propuesta en octubre de 1995 por la senadora Marina Silva, como Iniciativa del Senado No. 306. La intención explícita de la señora Silva estaba encaminada a estimular el debate en torno al tema de los recursos genéticos. Para el logro de esto era importante trazar un proyecto que proveyera un marco general para esa legislación, así como especificar las directivas para el acceso al seguimiento. Este texto nutriría la discusión nacional en dos frentes: refinando el lenguaje de la legislación y asegurando su diseminación e implementación efectiva por todas las partes involucradas.

Con este alcance e intento se presentó la iniciativa al Senado, donde consecuentemente fue asignada a la Comisión del Senado en Asuntos Sociales, con el senador Osmar Dias como conciliador de la Comisión. Durante este proceso, en el Senado se fortaleció la Iniciativa por las contribuciones por parte de la sección ejecutiva, las organizaciones no gubernamentales y las instituciones de investigación, entre otras personas y entidades interesadas.

El año de 1996 fue dedicado a profundizar el debate sobre recursos genéticos. La Comisión del Senado en Asuntos Sociales llevó a cabo tres reuniones públicas, en Sao Paulo (19 agosto, 1996), Manaus (26 agosto, 1996) y Brasilia (10 de septiembre, 1996), para permitir a los diversos segmentos

measures. The aim was to formulate comprehensive legislation, which would regulate access and complement existing legislation.

Since mid-1995, legislative advisors to the Senate have been charged with elaborating a proposal for such legislation. A proposal was consequently introduced in October 1995 by Senator Marina Silva as Senate Bill No. 306. The explicit intent of Ms. Silva was to stimulate debate on the issue of genetic resources. To do so, it was important to devise a bill that would provide the overall framework for such legislation as well as specific directives for monitoring access. Such a text would foster national discussion on two fronts: by refining the language of the legislation itself, and by ensuring its effective dissemination and implementation by all parties concerned.

With this scope and intent, the bill was introduced in the Senate, where it was subsequently assigned to the Senate Committee on Social Matters with Senator Osmar Dias as the committee rapporteur. During its progress in the Senate, the bill was strengthened by the contributions of the executive branch, nongovernmental organizations, and research institutions, among other interested persons and entities.

The year 1996 was dedicated to deepening the debate on genetic resources. The Senate Committee on Social Matters held three public meetings, in São Paulo (August 19th, 1996), Manaus (August 26th, 1996), and Brasilia (September 10th, 1996), to permit the distinct segments of civil society to voice their contributions.¹⁵ In October 1996, together with the Ministry of the Environment and other groups,

GATT y de la nueva Organización del Comercio Internacional, válido desde enero de 1996.

¹⁵ In addition, the senators and consultants responsible for the bill participated in numerous seminars and de-

de la sociedad civil dar sus contribuciones.¹⁵ En octubre de 1996, junto con el Ministerio del Medio Ambiente y otros grupos, la Comisión del Senado llevó a cabo un taller en Brasilia sobre regulación del acceso a los recursos genéticos. Entre los principales participantes estaba la Fundación Oswaldo Cruz, que ha estimulado el debate de la aplicabilidad de la ley de recursos genéticos humanos y derechos de propiedad intelectual. Los asesores legislativos del Senado brasileño continúan participando en las discusiones del tema, tanto en Brasil como en el extranjero. Es esta conjunción de actividades y la dedicación lo que ha llevado al desarrollo rápido de la legislación; de no haber sido por la difícil agenda política y otros objetivos diferentes de los otros segmentos gubernamentales, después de un año de serios y efectivos esfuerzos en la discusión, la iniciativa hubiera podido ser votada en el Senado a finales de 1997.

El núcleo legislativo de la Iniciativa de Ley del Senado 306/95

Todos los aspectos de la Convención sobre Diversidad Biológica relacionados con el acceso, incluso los delineados anteriormente, comprenden el contenido de la ley nacional propuesta. Sin embargo, este esfuerzo nacional debe ser distinto de las obligaciones internacionales, debido a que debe estar enraizado en la indisputable soberanía nacional, manteniéndose aparte de muchas de las discusiones acerca de la efectividad de la ley internacional.

¹⁵ Asimismo, los senadores y consultores responsables de la Iniciativa participaron en numerosos seminarios y debates, incluyendo eventos en Campinas, Río de Janeiro, Sao Paulo y Nova Friburgo (Brasil), así como en Colombia y Argentina. Sin embargo, la participación pública en el debate sigue faltando. Una de las críticas más serias al proceso ha sido la débil participación de las comunidades indígenas.

the Senate Commission held a workshop in Brasília on regulating access to genetic resources. Among the principal participants was the Oswaldo Cruz Foundation, which has encouraged debate on the applicability of the law to human genetic resources and intellectual property rights. The legislative advisors of the Brazilian Senate continue to be involved in discussions on the issue, both in Brazil and abroad. It is this conjunction of activities and dedication which has led to the rapid development of this legislation: if it had not been for the hard political agenda and some other different goals of other government's segments, after one year of serious and effective efforts at discussion, the bill would have been able to be voted on in the Senate by the end of 1997.

The legislative nuclei of Senate Bill 306/95

All of the aspects of the Convention on Biological Diversity related to access, including those that we delineated above, comprise the content of the proposed national law. This national effort, however, has to be distinct from the international commitment because it must be rooted in the uncontested national sovereignty, then being apart from many of those discussions about the effectiveness of the international law.

As we see below by the conjunction of juridical issues, the challenge is to create an inno-

bates, including events in Campinas, Rio de Janeiro, São Paulo, and Nova Friburgo, Brazil; Colombia; and Argentina. Public participation in the debate, however, is still lacking. One of the most serious criticisms of the process has been the weak involvement of indigenous communities.

Como veremos adelante, con la conjunción de los temas judiciales, el reto es crear un marco normativo innovador capaz de armonizar ciertas reglas que han sido, hasta hoy, definidas pobremente en un campo que carece en mucho de doctrinas sólidas. Sólo algunos esfuerzos pueden ser considerados por haber contribuido con la legislación: la Comunidad Andina, la reciente legislación en las Filipinas, y el trabajo en contratos para la transferencia de recursos genéticos. Sin embargo, existen importantes contribuciones tanto escritas como orales presentadas en las audiencias públicas de la Comisión de Asuntos Sociales del Senado.

Este artículo representa una revisión parcial del estado del arte en relación con el trabajo en el acceso a los recursos genéticos. Debe enfatizarse que, en la fase inicial, el principal obstáculo no ha sido de naturaleza política ni ideológica, como en el caso de la iniciativa sobre propiedad industrial y, en menor medida, la iniciativa acerca de variedades de plantas. La principal dificultad de la iniciativa en esta fase ha sido el marcado carácter innovador de la legislación, junto con el firme intento de involucrar al gobierno, la sociedad civil y la parte legislativa en el debate político y técnico.¹⁶

Desde esta perspectiva, una discusión racional de la iniciativa depende de analizar el núcleo de la legislación, que contiene los principales temas políticos y técnicos en juego. Preferimos llamar a esto núcleo legislativo (más que temas debatibles, como sucedió en la iniciativa de patentes), porque en este caso las pujantes controversias no están presentes. En el caso de la iniciativa de ley de paten-

vate legal framework encompassing certain rights which have, up to now, been poorly defined, all in a field so far lacking in solid doctrines. Only a few efforts may be considered to have contributed thus far to the legislation: the Andean Community, recent legislation in the Philippines, and work on contracts for transferring genetic resources. There were, however, important written and oral contributions presented at the public hearings of the Senate Committee on Social Matters.

This article represents a partial review of the state of the art with regard to work on access to genetic resources. It should be emphasized that, in the initial stage, the principal obstacle has not been political or ideological in nature, as was the case with the bill regarding industrial property and, to a lesser extent, the bill regarding plant varieties. The principal difficulty of the bill at this stage has been the markedly innovative character of the legislation, along with the hard intent to involve the Government, civil society, and the legislative branch in the political and technical debate.¹⁶

From this perspective, a rational discussion of the bill depends upon analyzing the most important legislative nuclei, which contain the principal political and technical issues at stake. We prefer to call these legislative nuclei rather than debatable issues, as with the patent bill, because in this case the same strong controversies are not present. In the case of the patent bill, issues of plant and animal patents, local

¹⁶ Debe decirse ahora que, al final del proceso aprobatorio senatorial, podremos saber de manera extraoficial que la política principal del gobierno en materia de biodiversidad plantea cuantiosas divergencias con el texto, iniciando una especie de discusión ideológica.

¹⁶ It must be said now that by the end of the Senate approval process, we can unofficially know that the Government biodiversity policy mainstream pose many divergence to the text, starting out a kind of ideological discussion.

tes, temas como patentes de plantas y animales, producción local, licenciamiento forzado, la patente en trámite (*pipeline*) y el calendario para la transición fueron polémicos y, por cierto, no han sido resueltos por las partes implicadas.

El refinamiento del proyecto en puntos focales se logró, naturalmente, a partir de la división temática de la iniciativa y fue influido por las revisiones hechas en ésta. Ciertamente, algunas de las cargas mayores del núcleo actual están por ser resueltas, pero todas son indispensables para la formulación de un marco normativo inteligible.

El reto actual, de diseñar una fórmula legal nueva, hasta el momento ha reemplazado desacuerdos en concepciones sobre recursos genéticos. Sin embargo, lo más probable es que estas diferencias resulten en un debate futuro alrededor de dos temas importantes: la astringencia de procedimientos para obtener acceso, y las formas de protección de los derechos de propiedad de las comunidades locales e indígenas. Respecto de lo último, por ejemplo, parece que el gobierno está interesado en la legislación genérica, que permitiría la implementación de aspectos más detallados vía decretos regulatorios. Sin embargo, sectores de la sociedad civil, preocupados por que este enfoque de bioprospección podría ser muy abierto en sus respuestas, preferirían una legislación que especificara el *modus operandi* de la regulación del acceso.

Respecto del segundo punto, existe un acuerdo general en que el término propiedad intelectual, en su más estricto sentido, no corresponde directamente con los muy comentados derechos colectivos o comunales. Sin embargo, más allá de esto, existen dos campos distintos. Por una parte, el gobierno y las compañías privadas preferirían instituir derechos universales de propiedad intelectual sobre los recursos biológicos y su conocimiento asociado, dando como resultado que las comunidades recibie-

production, compulsory licensing, the patent "pipeline," and the timetable for transition were all polemical and in fact have still not been resolved by the parties involved.

The distillation of the project into focal points arose naturally from the thematic division of the bill and was influenced by the revisions made to the bill. Certainly some of the nuclei present greater burdens to be resolved, but all are indispensable for formulating a comprehensive framework for the law.

The present challenge of designing a new legal formula has superseded disagreements on conceptions of genetic resources for the time being. Most likely, however, these differences will result in future debate surrounding two important issues: the stringency of procedures to obtain access and the form of protection for intellectual rights of the local and indigenous communities. With regard to the latter, for instance, it appears that the Government is interested in generic legislation, which would allow more detailed aspects to be implemented via regulatory decrees. However, sectors of civil society, concerned that such an approach to bioprospecting would be too open-ended, would prefer legislation that specifies the *modus operandi* of regulation of access.

With respect to the second point, there is general agreement that the term intellectual property, in its strictest sense, does not correspond directly to so-called communal or collective rights. Beyond this, however, there are two distinct camps. On the one hand, the Government and private companies would prefer to institute universal intellectual property rights over the biological resource and the associated knowledge, with the result that communities would receive weaker protection. On the oth-

ran una débil protección. Por otro lado, las instituciones de investigación nacionales y las organizaciones no gubernamentales quisieran excluir esta amplia concepción de los derechos de propiedad intelectual en favor de una protección más específica y fuerte para las comunidades y grupos culturales. Cualesquiera que sean las resoluciones finales de estos asuntos, serán cruciales para la formulación de una legislación efectiva.

Aunados a las consideraciones anteriores, los siguientes son otros asuntos importantes (núcleos legislativos), para ser abordados en la legislación: 1) definiciones técnicas e institucionales para ser incorporadas a la ley; 2) definición del régimen contractual que rija el acceso; 3) regulación de recursos genéticos de productos alimenticios; 4) división de beneficios entre entidades y personas extranjeras y Brasil; 5) protección del conocimiento de las comunidades locales y de los indígenas; 6) transferencia de tecnología; 7) formulación de un sistema de sanciones administrativas, civiles y penales. Será necesario abordar estos asuntos dentro de un contexto amplio de preguntas acerca de la soberanía y derechos de propiedad de los recursos genéticos.

Dos asuntos principales: soberanía y propiedad

Soberanía sobre los recursos genéticos; un problema de derecho internacional

La soberanía sobre los recursos naturales es un punto sensible y fuerte en la agenda de los países del Sur, y especialmente en la agenda de asuntos exteriores de Brasil. No es casualidad que este tema haya sido ampliamente discutido en las negociaciones de la CDB, y ahora se ha vuelto uno de los puntos más importantes en cualquier legislación sobre acceso a los recursos genéticos (por

er hand, national research institutions and non-governmental organizations would like to exclude such broad understanding of intellectual property rights in favor of stronger, more specific protection for community and cultural groups. Whatever the final resolution of these issues, they are crucial for the formulation of effective legislation.

In addition to the above considerations, the following are also important issues, or legislative nuclei, to be addressed in the legislation: 1) technical and institutional definitions to be incorporated in the law; 2) definition of the contractual regime governing access; 3) regulation of genetic resources for food products; 4) division of benefits between foreign persons or entities and Brazil; 5) protection of the knowledge of local communities and indigenous peoples; 6) technology transfer; and 7) formulation of a system of penal, civil, and administrative sanctions. These issues will need to be addressed within the larger context of questions of sovereignty over genetic resources and property rights of genetic resources.

Two Main Issues: Sovereignty and Ownership

Sovereignty over genetic resources: An international law question

Sovereignty over natural resources is a strong and sensible item in the agenda of countries in the South, and especially in Brazil's foreign affairs agenda. It is not by chance that this theme was argued at length during the negotiations of CBD, and now has been one of the first and most important points in any legislation of access to genetic resources (e.g., Andean Community resolution and Philippines Executive Order).

ejemplo, la resolución de la Comunidad Andina y la Orden Ejecutiva de Filipinas). Algunas veces ha sido el único punto de la atención legislativa, como en la extremadamente breve ley de Ecuador.

Durante el proceso de negociación anterior a la firma de la Convención sobre Diversidad Biológica se dio un largo debate con la intención de colocar a ésta como parte de la “herencia común de la humanidad”. Si ésta fuera considerada en términos legales, los recursos de la biodiversidad estarían a la libre disposición de todos o serían sometidos al régimen internacional.

El Compromiso sobre Recursos Genéticos de Plantas, de la FAO Internacional,¹⁷ adoptado en 1983, trató de ser un sistema internacional regulatorio para la conservación y uso de los recursos genéticos, manteniendo, a pesar de eso, el principio de libre acceso entre países, que sería compatible con la propuesta del patrimonio común de la humanidad. Desde entonces, esta fue una resolución de la organización internacional. El Compromiso, a pesar de haber sido firmado por más de cien países, fue considerado como una *soft law*, sin ninguna forma de coerción aplicable. Fue revocado vía los primeros efectos de la CDB, los cuales, en su turno, adoptaron un paradigma contrario.

Sería interesante establecer un breve paralelismo con el derecho internacional del mar. La Convención de las Naciones Unidas sobre la Legislación del Mar (UNCLOS)¹⁸ determina que el fondo

Sometimes it has even been the only point of legislative attention, as in the extremely short Ecuadorian law.

During the negotiating process before the Convention on Biological Diversity signing there was a long-term debate on the intention to put biological diversity as part of a “common heritage of mankind”. If such were legally considered, the resources of biodiversity would be for free appropriation by everyone or would be submitted to an international regime.

FAO International Undertaking on Plant Genetic Resources,¹⁷ adopted in 1983, tried to be that regulatory international system for conservation and use of genetic resources, keeping, even so, the principle of free access between the countries, which would be compatible to that proposal of common heritage of mankind. Since it was a Resolution of an international organization, the Undertaking, in spite of signed by more than a hundred countries, was considered as a soft law, without full enforcement applicable, eventually being revoked via the first effects of the CBD, which, in its turn, adopted a contrary paradigm.

It would be interesting to draw a brief parallel with the international law of the sea. The United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)¹⁸ determines that the seabed (the Area) constitutes a common heritage of

¹⁷ Firmado como resolución N. 8/83 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), propuso que cada país protegiera su recursos genéticos *in situ* y *ex-situ* en nombre de la humanidad, y creó la Comisión sobre Recursos Genéticos de Plantas para supervisar su aplicación.

¹⁸ Firmado en diciembre de 1982 en la Bahía de Montego, Jamaica, después de tres rondas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Legislación del Mar, que inició en

¹⁷ Signed as Resolution n. 8/83, of the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), proposed that each country protect its *in situ* and *ex situ* genetic resources on behalf of mankind, and created the Commission on Plant Genetic Resources to supervise its application.

¹⁸ Signed in December of 1982, in Montego Bay, Jamaica, after three rounds of the United Nations Conference on Law of the Sea, which began in 1958. The Convention entered in validity in November of 1994, after the 60th

del mar (el área) constituye un patrimonio de la humanidad que es administrado por una autoridad creada de acuerdo con el tratado. Dicha autoridad puede explotar directamente los recursos del área a través de una compañía subordinada, o autorizar a los Estados a emprender la explotación. La decisión de la Conferencia del Mar provocó el rechazo de Estados Unidos a firmar la Convención, pues EU pretendía que el fondo del mar, que no ha sido sometido a ninguna jurisdicción territorial, mantuviera el estatus de *res nullius* (propiedad de nadie o perteneciente a cualquiera que se apropie de ella) sin ningún sistema de regulación internacional. La mayoría de las naciones optaron por considerar al fondo del mar como *res communes* (propiedad común, patrimonio común) donde existirían múltiples derechos apropiados al cuerpo legal internacional. Así, en la cuestión del fondo del mar, debido a que se halla fuera de la jurisdicción internacional y depende de la tecnología avanzada para su explotación, los países del Sur lucharon y aprobaron las fórmulas de patrimonio común de la humanidad.

En la CDB, una vez más las características geográficas del recurso han marcado la diferencia. En este caso, los países del Sur —principalmente países en desarrollo pero ricos en biodiversidad que brota y florece en sus bosques y

mankind, to be managed by an Authority created according to the treaty. This Authority can directly exploit the resources of the Area through a subordinated company, or authorize the States to undertake the exploitation. That decision by the Sea Conference caused the United States' refusal to sign the Convention. The USA intended that the seabed, which is not submitted to any territorial jurisdiction, keep the status of *res nullius* (nobody's property or owned by whoever appropriates it) without an international regulating system. The majority of the nations chose to consider the seabed a *res communes* (common property, common heritage) where multiple rights fall, and to be appropriated according to an international legal body. So, on the seabed question, since that is located out of national territorial jurisdictions and dependent on high technology for its exploitation, it was the countries of the South that struggled and approved the formulae of common heritage of mankind.

In the CBD, once more the very geographical characteristic of the resource has made the difference. This time, the countries of the South, primarily developing countries, though richest in biological diversity, which sprouts and blossoms in their forests and fields, did not accept

1958. La Convención entró en vigor en noviembre de 1994, después de que el sexagésimo país la ratificó. Es un tratado de amplio rango que regula las principales cuestiones sobre legislación del mar, incluyendo territorio marino, zonas económicas exclusivas, estrechos, plataforma continental, fondos del mar, protección al medio ambiente marino, investigación científica y mecanismos de resolución de controversias. La Convención también crea organizaciones internacionales, como la Autoridad en Fondos de Mar, que organiza y controla la explotación de los recursos minerales del fondo del mar, y la Corte Internacional para la Legislación del Mar, para el arreglo de conflictos.

State ratified it. It is a very wide range treaty, regulating all the main questions on law of the sea, including territorial sea, economic exclusive zone, straits, continental shelf, seabed, protection to the sea environment, scientific research and controversy resolution mechanism. The Convention also creates international organizations, like the Seabed Authority, which organizes and controls the exploitation of the seabed mineral resources, and the International Court for the Law of the Sea, for the settlement of conflicts.

campos—, no aceptaron el principio de patrimonio común para clasificar legalmente los componentes bióticos. Estos países demandaron que se adoptara la jurisdicción territorial para la disciplina jurídica del tema; posición que prevalece. Al final de algunos años de rondas de negociación, el texto final, suscrito en Río en 1992, produjo para su instrumentación el siguiente paradigma: “Los Estados poseen derechos soberanos de sus propios recursos biológicos” (Preámbulo CDB).

Por otra parte, por primera vez la expresión “interés común de la humanidad”¹⁹ se usa en un acuerdo internacional. Esta innovación conceptual refleja una nueva forma de trato que se quiere garantizar en ciertos asuntos globales sobre medio ambiente. Dadas las características del problema a enfrentar, la autosuficiencia y el modelo de Estado autónomo no parecen ser los más adecuados. Sería mejor materializar las actividades necesarias como una labor y una preocupación comunes. Este nuevo principio ciertamente tendrá aplicaciones prácticas en la construcción y consolidación de los regímenes del medio ambiente global o en los acuerdos bilaterales o regionales de medio ambiente.

Sin embargo, uno de los temas centrales de este documento es la comprensión de cómo podemos entender los “derechos soberanos de sus propios recursos biológicos”. Este es uno de los asuntos políticos y legales prioritarios en este régimen, con fuertes repercusiones en muchos campos de su instrumentación. Curiosamente, hasta el momento se ha dado una discusión poco sustantiva en torno a este tema.²⁰ Probablemente debido a

the common heritage principle to legally classify the biotic components. They demanded that the territorial jurisdiction be adopted for the juridical discipline of the subject. This position prevailed. At the end of some years of negotiating rounds, the final text subscribed in Rio in 1992 produced this paradigm to be implemented: “The States have sovereign rights over their own biological resources” (CBD Preamble).

On the other hand, for the first time the expression “common concern of mankind”¹⁹ is used in an international agreement. This conceptual innovation reflects a kind of new treatment that one wants to grant to certain global environmental issues. Given the characteristic of problems to be faced, the self-sufficiency and autonomy state model doesn't seem adequate. It must be better to embody the necessary activities as a common task, a common concern. This new principle will certainly have practical application in the building and consolidation of global environmental regimes, or in bilateral or regional environmental agreements.

However, one of the central themes of this paper is the comprehension of how we must understand the “sovereign rights over their own biological resources”. This is one of the major legal-political questions in this regime, with strong repercussions in many fields of its implementation. Curiously, little substantive discussion has settled those questions so far.²⁰ Probably, due to a closer involvement in discussion of sectors more related to scientific and technical aspects of biodiversity conservation, this ques-

¹⁹ Este concepto también aparece en el Marco de la Convención sobre Cambio Climático; asimismo fue suscrito en la Conferencia de Río, en junio de 1992.

²⁰ Eugenio Costa e Silva es una de las excepciones. En un documento reciente ha discutido este tema, contemplan-

¹⁹ This concept also appears in the Framework Convention on Climate Change, as well subscribed at the Rio Conference in June 1992.

²⁰ Eugenio Costa e Silva is one of the few exceptions. In a recent paper he discusses this issue, contemplan-

una participación mayor en la discusión de los sectores más relacionados con los aspectos científicos y técnicos de la conservación de la biodiversidad, este asunto, esencialmente legal y político, ha quedado fuera de una consideración necesaria.

La definición de los derechos soberanos de los Estados sobre sus recursos biológicos se asienta de la siguiente manera en la CDB:

Preámbulo. Reafirmando que los Estados tienen derechos soberanos sobre sus propios recursos genéticos,

Artículo 3. *Principio.* Los Estados tienen, de acuerdo con los estatutos de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, el derecho soberano de explotar sus propios recursos conforme a sus propias políticas de medio ambiente, y la responsabilidad de asegurar que las actividades dentro de su jurisdicción o control no causen daño en el medio ambiente de otros Estados o áreas más allá de los límites de su jurisdicción natural.

Artículo 15. *Acceso a los recursos genéticos.* 1. Reconociendo los derechos soberanos de los Estados sobre sus recursos naturales, la autoridad determina que el acceso a los recursos genéticos descansa en los gobiernos nacionales y está sujeto a la legislación nacional.

¿Qué significaría soberanía, entonces, en el alcance normativo en la CDB? Primero, se debe tomar en consideración que la Convención, como todos los tratados, opera a nivel internacional, en el significado estricto de las relaciones entre los Estados. Sus reglas son obligatorias para las actividades de regulación del acceso, consideradas como intercambios internacionales. De esta forma, la soberanía,

essentially legal and political, has remained out of a necessary consideration.

The expression of the state's sovereign rights over their biological resources is written under the following manner in the CBD:

Preamble. Reaffirming that States have sovereign rights over their own biological resources,

Article 3. *Principle.* States have, in accordance with the Charter of the United Nations and the principles of international law, the sovereign right to exploit their own resources pursuant to their own environmental policies, and the responsibility to ensure that activities within their jurisdiction or control do not cause damage to the environment of other States or of areas beyond the limits of natural jurisdiction.

Article 15. *Access to Genetic Resources* 1. Recognizing the sovereign rights of States over their natural resources, the authority to determine access to genetic resources rests with the national governments and is subject to national legislation.

What would sovereignty mean, then, in the CBD normative scope? First, one must take into account that the Convention, as all the treaties, operates at the international level, in the strict meaning here of relations between states. Its rules are binding for regulating access activities, taken as international exchanges. In this way, sovereignty when included in an international text must take the meaning that is given by the international law. So, sovereignty has the connotation of independence or autonomy. It means in this context, simply, that States are autonomous

do la posibilidad de que el Estado sea propietario de los recursos genéticos.

ing the possibility of state property of the genetic resources.

nía, cuando está incluida en un texto internacional, debe adoptar el significado dado por el derecho internacional. Entonces, la soberanía tiene la connotación de independencia o autonomía. Esto significa en este contexto, simplemente que los Estados son autónomos para cuidar sus recursos naturales. Por otra parte —sólo para complementar el concepto jurídico— en la ley nacional, distintivamente el significado de Estado nacional soberano es parecido a lo más alto o a la autoridad suprema, que no se somete a ningún poder más alto.²¹

Es claro que en el derecho internacional (aun en estos tiempos de globalización, cuando algún rigor territorial puede ser atenuado) el concepto de soberanía no puede tener valores frontera-adentro de superior/inferior, puesto que los Estados formalmente están siempre en un estatus de igualdad jurídica. En consecuencia, este valor se representa por conceptos negativos de independencia, o por el proactivo de autonomía frente a otros Estados. Este es el significado de esa palabra, que aparece en los textos internacionales más importantes, como el de las Naciones Unidas y los estatutos de la Organización de Estados Americanos.

Uno puede observar que el derecho internacional, en materia de medio ambiente, va más allá del reconocimiento de la autonomía de cada Estado en relación con la administración de los recursos del medio ambiente. Podemos incluso ver un tipo de evolución en este campo del derecho internacional que consiste en el principio de intervención obligatoria del Estado, representado en el Principio 17 de la Declaración de Estocolmo de 1972, que dice: “debe ser delegada a la institución nacional competente la tarea de planear, adminis-

for taking care of their natural resources. On the other hand, just to complete the juridical concept, in domestic law, distinctly, the meaning of sovereign national state is closer to highest or supreme authority, which doesn't submit to any higher power.²¹

It's clear that in international law, even in this time of globalization, when some territorial rigor could be attenuated, the concept of sovereignty cannot have the same inside-borders value of superior/inferior, since states, formally, are always in a juridical equality status. Therefore, its value is represented by the negative concept of independence, or by the proactive one of autonomy before all other states. It is with this meaning that the word appears in the most important international texts, such as in the United Nations and the Organization of American States charters.

One may still observe that environmental international law goes beyond the recognition of autonomy of each State with regard to the management of its environmental resources. We can even see a kind of evolution in this field of international law, consisting of the principle of obligatory state intervention, figured in Principle 17 of the 1972 Declaration of Stockholm. It says: “must be delegated to the competent national institutions the task of planning, managing, and controlling the use of environmental resources of the States, aiming at improving the environmental quality”. That is, a state's legitimacy in activities of supervising and controlling the use of its natural resources is internationally recognized.

²¹ Para una discusión del concepto de soberanía vea la entrada con el mismo título escrito por Nicola Matteucci en *Dictionary of Politics* (Bobbio, Norberto et al.).

²¹ For a discussion of the concept of sovereignty see the entry with the same title written by Nicola Matteucci in *Dictionary of Politics* (Bobbio, Norberto et al.).

trar y controlar el uso de los recursos del medio ambiente de los Estados, ayudando al mejoramiento de la calidad del medio ambiente". Esto es, la legitimidad del Estado en las actividades de la supervisión y control del uso de los recursos naturales es internacionalmente reconocida.

Desde el punto de vista de la ley internacional, parece que la CDB no hace nada más que reafirmar uno de los más viejos y aceptados principios jurídico-políticos de la civilización: el territorio estado nacional determina el grupo de bienes y personas sobre los cuales ejerce su poder soberano (independiente, autónomo). La biodiversidad biológica, siendo parte de esta colección de bienes nacionales, será siempre considerada entre los objetos de la soberanía del Estado.

Entonces, ¿será innecesario el mandato de la CDB? ¿Podría ser considerado una tautología jurídica? ¿Podría este problema ser dejado para las prácticas actuales en el escenario internacional? Yo pienso que es indispensable subrayar el aspecto de soberanía en este asunto, porque puede hacer referencia al acto internacional que va a funcionar esencialmente en la regulación de intercambio de bienes muy sensibles entre los Estados.

Asimismo, el subrayar este reconocimiento se convierte en relevante porque estamos justo ahora haciendo la transición desde un régimen de libre acceso (caracterizado por la libre recolección, o la existencia de límites a la recolección sólo en la legislación nacional, no tomada en consideración por un instrumento internacional en específico, o incluso, accesos regulados por actas internacionales débiles) hacia un régimen de soberanía, fuertemente decidido por los países. De estos aspectos se deriva la importancia de una manifestación clara del principio de soberanía en la CDB.

Por otra parte, aceptando el postulado de que la Convención opera sólo a un nivel interestatal,

From the point of view of international law, then, it seems that the CBD does nothing more than reaffirm one of the oldest and most agreed upon juridical-political principles of civilization: a national state territory determines the set of goods and people over which and whom that organization exerts its sovereign power (independent, autonomous). Biological diversity being one part of this collection of national goods, it will be always considered among the objects of State sovereignty.

Would, then, this command of the CBD be unnecessary? Could it be considered a juridical tautology? Could this matter be left to the current practices in the international scenario? I think it is indispensable to highlight the sovereign aspect in this issue, because it might refer to an international act that will work essentially in regulation of exchanges of very sensible goods among states.

Also, highlighting this recognition becomes relevant because we are right now making the transition from a free access regime, characterized by free collect, or collect bound only by national legislation not taken into account by a specific international instrument, or even accesses regulated by international soft law acts, to a national sovereignty regime, strongly decided by the countries. From those aspects derives the importance of a clear manifestation of the sovereignty principle in the CBD.

On the other hand, accepting the postulate that the Convention operates only on an inter-state level, recognizing the independence (sovereignty) of each State for administering its resources, one doesn't conclude *a priori* that sovereignty in the CBD means only normative, administrative and judicial competencies, and

reconociendo la independencia (soberanía) de cada Estado para administrar sus recursos, no se concluye *a priori* que la soberanía en la CDB significa solamente competencias normativas, administrativas y judiciales, y no el estado de propiedad de los recursos, por ejemplo. Puede, entonces, ser perfectamente legítimo, a través de la CDB y el derecho internacional, que un país considere a su herencia genética como patrimonio de Estado, y lo administre de esta manera, cumpliendo con la CDB. Se puede remarcar que la convención, en su artículo 15, menciona sólo el “acceso” entre partes-Estado, sin alguna referencia a las actividades individuales o internas en cada país, que claramente permite una interpretación de estas palabras enfocada a l Estado. Esta última consideración es sólo para poner aparte las tesis de que la CDB no permitiría la apropiación de los recursos genéticos por el Estado. La verdad es que la Convención ni siquiera toca esa problemática.

En consecuencia, debe ser reiterado que el entendimiento exclusivo de soberanía en la CDB —un acuerdo internacional— sólo se refiere a la autonomía de cada país para disponer de sus recursos. Este precepto podría ser deducido del sistema jurídico-político actual, pero algunas condiciones hacen necesario escribirlo y comunicarlo ampliamente; esto es, porque debería aparecer en un acuerdo acerca del intercambio de componentes naturales sensibles, y porque la CDB representa el punto de cambio de un régimen de libre acceso a un régimen de acceso negociado.

El entendimiento jurídico arriba señalado está comprendido en la iniciativa de ley brasileña. Los principios de soberanía pueden ser encontrados en los artículos siguientes:

Artículo 1. Esta Acta provee derechos y responsabilidades relacionados con el acceso a los recursos

not state property of the resources, for instance. It can be perfectly legitimate, through the CBD and the international law, that a country considers its genetic heritage as state patrimony, and manages it in that way, accomplishing completely the CBD. One must remark that the Convention, in its Article 15, mentions only “access” between States-parts, with no references to individual or internal activities in each country, which clearly allows a state-focused interpretation of its words. This last consideration is only to put away those theses that the CBD would not permit a state appropriation of genetic resources. The truth is the Convention does not even touch this problematic.

It should be reiterated, therefore, that the exclusive understanding of sovereignty concept in the CBD, an international agreement, just refers to autonomy of each country to dispose of its resources. This precept could be deducted from the current juridical-political system, but some conditions made necessary to write and widely communicate it. This is because it must appear in an agreement about exchange of sensible nature components, and because the CBD represents the turning point from the free access regime to the negotiated access regime.

The juridical understanding stated above is comprised in the Brazilian bill. The principles about sovereignty can be found in the following articles:

Article 1. This Act provides for rights and duties concerning the access to genetic resources, genetic material, and derived products, in ex situ or in situ conditions, existing in the Brazilian territory or having Brazil as their country of origin, to traditional knowledge possessed by indigenous populations and local communities, associated

genéticos, material genético y productos derivados en condiciones *ex situ* e *in situ*, existentes en el territorio brasileño o teniendo a Brasil como país de origen, para el conocimiento tradicional perteneciente a las poblaciones indígenas y comunidades locales, asociadas a los recursos genéticos o productos derivados y con cultivos domesticados y semi-domesticados en Brasil.

Artículo 5. Es de incumbencia de cada individuo y cuerpo corporativo, y del Estado en particular, el preservar el patrimonio genético y la diversidad biológica del país, para promover el estudio y uso sustentable y para controlar las actividades de acceso a los recursos genéticos, así como vigilar las instituciones comprometidas en la prospección, recolección, investigación, conservación, manipulación y comercialización, entre otras actividades relacionadas con esos recursos, bajo los términos de esta Acta, con relación a los siguientes principios:

- I. Integridad del patrimonio genético y de la diversidad biológica del país;
- II. Soberanía nacional de los recursos genéticos y sus productos derivados, existentes en el territorio brasileño.

Debe ser subrayado en este aspecto que el parlamento ha considerado legislar sobre un concepto muy amplio de acceso a los recursos genéticos (Artículo 1), que incluye como objeto de acceso a esos recursos junto a los materiales genéticos, sus “productos derivados”, independientemente de si los recursos genéticos están “en condiciones *in situ* o *ex situ*”, o si existen “en el territorio brasileño o teniendo a Brasil como su país de origen” (lo que traerá fuertes implicaciones a la cuestión de los recursos genéticos de la agricultura). Amplia es también la regulación al acceso “al conocimiento tradicional perteneciente a po-

with genetic resources or derived products and with domesticated and semi-domesticated crops in Brazil.

Article 5. It is incumbent upon every individual and corporate body, and upon the State, in particular, to preserve the genetic patrimony and the biological diversity of the Country, to promote their study and sustainable use and to control the activities of access to genetic resources, as well as to oversee the institutions engaged in prospecting, collection, research, conservation, manipulation, commercialization, among other activities related to such resources, under the terms of this Act, with due regard to the following principles:

- I. integrity of the genetic patrimony and of the biological diversity of the Country;
- II. national sovereignty over the genetic resources and their derived products, existing in the Brazilian territory;

It must be highlighted in this aspect that the Parliament has considered legislating over a very broad concept of access to genetic resources (Article 1), including as an object of access to genetic resources, besides the genetic material itself, their “derived products”; independently if the genetic resources are “*in ex situ* or *in situ* conditions”; whether “existing in the Brazilian territory or having Brazil as their country of origin” (which will bring deep implications to the question of agricultural genetic resources). Also extended is the regulation of access “to traditional knowledge possessed by indigenous populations and local communities, associated with genetic resources or derived products and with domesticated and semi-domesticated crops in Brazil”. More than inscribing the common concept of traditional knowledge written in the CBD, Brazilian legis-

blaciones indígenas y comunidades locales, asociado a los recursos genéticos o productos derivados y con cultivos domesticados y semi domesticados en Brasil". Más que inscribir el concepto común de conocimiento tradicional escrito en la CDB, los legisladores brasileños tenían por mucho una renovación real al incluir los cultivos domesticados y semi domesticados como un objeto de regulación del acceso.

Considerando la soberanía por sí sola, la propuesta brasileña establece en su Artículo 5 (donde están contenidos todos los principios que guían el entendimiento y la aplicación del derecho), como su segundo punto, el principio de soberanía nacional sobre los recursos genéticos, como ha sido mostrado en el párrafo anterior. Asimismo, el primer punto, relacionado con el principio constitucional de la integridad del patrimonio genético, puede ser entendido como un mandato para fortalecer el punto de la soberanía nacional.

La propiedad de los recursos genéticos: un asunto de regulación nacional

El texto de la Convención y el sentido común de la soberanía serían suficiente si uno estuviera regulando sólo formas de intercambio normal, cuando podemos ignorar el proceso de producción de los bienes y sólo las cantidades y otras cosas se verifican. Este no es el caso del acceso a los recursos genéticos, actividad que incluye la recolección y comercialización de los componentes de la diversidad biológica, la red de la vida en la biosfera. El patrimonio genético de un país no puede simplemente tratarse como una mercancía en un almacén para ser comercializada. El acceso a los recursos genéticos representa una actividad esencial: el punto central de cualquier política de protección ambiental. Debido a esto, es indispensable establecer el rol institucional más adecuado

lators had indeed a real innovation in including the domesticated and semi-domesticated crops as an object of access regulation.

Regarding the sovereignty itself, the Brazilian proposal establishes in its Article 5 (the very site that contains all the principles to guide the understanding and application of the law), as its second item, the principle of national sovereignty over the genetic resources, as it is shown above. Also the first item, related to the constitutional principle of integrity of the genetic heritage, can be understood as a command to reinforce the point of national sovereignty.

Ownership of the genetic resources: A national regulation issue

The text of the Convention and the common sense of sovereignty would be sufficient if one would be regulating only kinds of regular trade, when we can ignore the production process of the goods, and just the quantities and so on are verified. Such is not the case of access to genetic resources, activity that includes collecting as well as commercialization of components of biological diversity, the web of life in the biosphere. The genetic patrimony of a country cannot be simply treated as merchandise in a warehouse to be traded. Access to genetic resources represents the essential activity, the central point of any policy of environmental protection. Because of this, it is indispensable to establish the most adequate institutional role for the national State in regulating and managing the access to genetic resources.

The first certainty is that Brazil, as well as all the other countries, will fully exert the typical State sovereignty over its biological resources, as we have seen in the former section. That means it will legislate, judge and admin-

para el Estado nacional, regulando y administrando el acceso a los recursos genéticos.

La primera tarea, ciertamente, es que Brasil, así como otros países, ejerzan completamente su soberanía de Estado sobre sus recursos biológicos, tal como lo hemos analizado en la primera sección. Esto significa que el país legislará, juzgará y administrará todas las cuestiones en la materia. Podría añadirse que las dos primeras funciones (legislativa y jurisdiccional) pueden ser compartidas con particulares (en el caso de reservas privadas, por ejemplo). El dilema real ocurre cuando se va más allá de la pregunta acerca de la soberanía y se intenta describir de manera más precisa la relación jurídica de dominio (propiedad) entre el poder público y el patrimonio biológico.

A decir verdad, la preocupación acerca de la propiedad en esta área se incrementó desde que el medio ambiente se transformó de un escenario inerte y pasivo, para integrar un conjunto de bienes jurídicos de cada país y de la humanidad. En nuestros días la protección ambiental, junto a aspectos de higiene y preservación de las condiciones de vida, comprende aspectos estéticos y culturales, interrelaciones de causa y efecto, algunas veces geográficamente aparte y, lo más importante para este documento, implica aspectos de control de los recursos naturales que normalmente revisten otras formas de apropiación. Este es, precisamente, el caso de la legislación del acceso a los recursos genéticos, una herramienta para regular el uso del patrimonio natural, en la cual la presencia del Estado es esencial y requiere una definición clara acerca de la relación entre la organización política y el patrimonio genético en su territorio.

Se puede concretar, en primer lugar, que la ley de acceso a los recursos genéticos no se configura por sí sola en una ley de protección ambiental en el sentido amplio, en el que el bien jurídico a ser

ister all the questions related to that matter. It could be just added that the two first functions (legislative and jurisdictional) are exclusive attributes of the State, whereas the administrative function can be shared with particulars (in the case of private reserves, for instance). The real dilemma occurs when one goes beyond the question of sovereignty and intends to draw more precisely the juridical relation of dominium (property) between the public power and the biological heritage.

Actually, concern with ownership in this area was increasing since the environment itself transformed from an inert and passive scenario to integrate the set of juridical goods of each country, as well as of mankind. Nowadays the environmental protection, besides aspects of sanitation and preservation of life conditions, also comprises esthetical and cultural aspects, inter-relations of cause and effects, sometimes geographically apart, and, more importantly for this paper, implies aspects of control over natural resources that normally receive other type of human appropriation. This is precisely the case of legislation on access to genetic resources. It consists of a tool for regulating the use of a natural patrimony, in which the presence of the State is essential, and requiring a clear definition about what is the relation between the political organization and the genetic patrimony occurring in its territory.

One must reinforce, in the first place, that access to genetic resources law does not configure itself as a environmental protection law in the broader sense, in which the juridical good to be protected is the environment itself. The environment, in this scale, is always considered as a public good for common use, that is, it can never be privately appropriated. Under this concep-

protegido es el medio ambiente. El medio ambiente, en esta escala, es siempre considerado como un bien público de uso comunal, esto es, nunca puede ser propiedad privada. Bajo esta concepción, el medio ambiente es un bien macro, que puede ser compuesto por bienes micro, tales como los componentes de la biosfera, principalmente aquellos que son los más importantes para mantener el ciclo de vida, como los bosques, aguas, aire, animales, microorganismos, etcétera.²² La ley en estos bienes micro (por ejemplo, el Acta de Administración de las Aguas), considerando que son un componente material del medio ambiente, constituye también un tipo de regulación de la protección ambiental. Sin embargo, en este caso, la clasificación jurídica de bienes públicos para uso comunal no se impone más para estos bienes micro. Bosques, animales, plantas y aire pueden ser objeto de otros regímenes de propiedad. Por ejemplo, algunos bosques pertenecen al gobierno federal, otros al gobierno estatal y otros a individuos. Pero por encima de esto, se debe aplicar el Acta Nacional Forestal. Esto significa que los bienes que forman parte del medio ambiente y son objeto de una legislación específica pueden ser públicos o privados. El primer enfoque analítico entonces, es que la legislación del acceso a los recursos genéticos no constituye un instrumento legal para la regulación del acceso a los bienes públicos de uso comunal, pero regula el uso de bienes que, a primera vista, podrían ser considerados públicos o privados.

Se debe observar que éste no es el criterio de posibilidad de utilización, como uno podría pensar, dado el valor económico de los recursos genéticos que impide su clasificación como un bien

tion, the environment is a macro-good, which can be composed by micro-goods, such as the components of the biosphere, mainly those which are most important for the maintaining of the life-cycle, like forests, waters, air, animals, microorganisms, etc.²² The law on these micro-goods (e.g.: water management act), considering that they are material components of the environment, constitutes also a type of environment protection regulation. However, in this case, the juridical classification of public good for common use is no longer imposed for these micro-goods. Forests, animals, plants, and even the air can be object of other ownership regimes. For example, some forests belong to the Federal Government, others to State Governments, and others to individuals. But over all of them must be applied the National Forest Act. This means that the goods that are part of the environment, and that are a target of specific legislation, can be public or private. The first analytical approach, then, is that the access to genetic resources legislation does not constitute a legal instrument for regulating the access of a public good for common use, but it regulates the use of goods that, at a first glance, could be considered public or private.

One must observe that it is not the criterion of possibility of utilization, as we could think, given the economic value of the genetic resource, that impedes its classification as a public good for common use. In fact, the public goods for common use, despite not being subject to appropriation by an individual, can perfectly be utilized, individually or collective-

²² Benjamín, Antonio Herman, "Função Ambiental" in *Dano Ambiental-Provenção, Reparação e Repressão*. RT, Sao Paulo, 1993.

²² Benjamin, Antonio Herman, "Função Ambiental", in *Dano Ambiental – Prevenção, Reparação e Repressão*, RT, Sao Paulo, 1993.

público de uso comunal. Por cierto, los bienes públicos de uso comunal, aun cuando no son sujetos de apropiación por el individuo, pueden ser utilizados individualmente o colectivamente. Por ejemplo, calles y plazas, aire y medio ambiente son completamente utilizables, pero su propia concepción es imprescriptible e inalienable. Entonces, la expresión ‘uso comunal’ debe ser entendida como lo opuesto a ‘uso privado’, asumiendo para la primera expresión el significado de exclusividad de utilización y exclusión de las terceras partes interesadas.

En su momento, los recursos genéticos fueron, son y serán más utilizados por la humanidad. No obstante, a diferencia de los bienes públicos de uso comunal, es aceptado ampliamente en la legislación y doctrinas —y también por prácticas de circulación ancestral de material genético— que esos recursos naturales pueden ser objeto de apropiación individual y de cierto tipo de alienación, como en similares situaciones ocurre con otros recursos de la naturaleza. Por consiguiente, se concluye que los recursos genéticos no pueden ser clasificados como bienes públicos de uso comunal.

Veamos, entonces, otros enfoques jurídicos necesarios a los recursos genéticos: las fuentes para las que investigaríamos en derecho constitucional, en la ley ordinaria, en la ley comparativa, en la doctrina de derecho, así como en los principios éticos y morales. Sin profundizar en las últimas consideraciones (éticas), uno puede sólo reconocer que es imperioso distinguir la apropiación de los bienes manufacturados de la apropiación de organismos vivos y sus componentes. Esta consideración debe ser remarcada con fuerza en nuestros días, cuando existe una conciencia ampliamente difundida acerca de la necesidad radical de las bases de la diversidad biológica para el mantenimiento de toda la vida en la Tierra, incluidos los

ly. For instance, streets and squares, the air, and the environment are fully utilizable, but for their own conception are imprescriptible and inalienable. Then, the ‘common use’ expression must be understood as an opposite to ‘private use’, assuming for the last expression the meaning of exclusivity of utilization and exclusion of the interested third parties.

Genetic resources, in their turn, were, are and will be more and more utilizable by the humankind. Nevertheless, differently from the public goods for common use, it is accepted broadly in all legislation and doctrines, and also by ancestral circulation practices of genetic material, that these natural resources can be objects of individual appropriation and of some kind of alienation, as in similar occurrences with other resources from nature. Therefore, one concludes, firstly, that the genetic resource can not be classified as a public good for common use.

Let us see, then, other necessary juridical approaches to the genetic resources. The sources for which we may search in Constitutional law, in ordinary law, comparative law and law doctrine, as well as in moral and ethics principles. Without going deeply into this last set of considerations (ethics), one can just recognize that it is imperious to distinguish the appropriation of manufactured goods of the appropriation of life organisms and their components. And this consideration should be strongly remarked upon nowadays, when there is a widespread consciousness about the radical necessity of the biological diversity basis for the maintenance of all life in Earth, including human beings. It is unlikely that any modern legislation in the world will allow that there would be extremely liberal appropriations for this kind of natural resources: the genetic resources.

seres humanos. Es improbable que cualquier legislación moderna en el mundo vaya a permitir apropiaciones extremadamente liberales para los recursos genéticos.

En consecuencia, si los recursos genéticos no pueden ser considerados bienes públicos para uso comunal, ¿qué tipo de propiedad podrían adquirir bajo la legislación moderna y de acuerdo con los principios actualizados de la ley administrativa y pública?

Primero, se debe determinar si los derechos de propiedad, constitucionalmente garantizados, pueden incluir a los recursos genéticos. O, de manera pragmática, ¿debería el dueño de los recursos naturales (tierra, bosque) ser considerado dueño del material genético contenido en ese recurso y con la misma extensión?

Concluimos arriba que los recursos genéticos no pueden ser asumidos como bienes públicos de uso comunal, en tanto que se presume que son capaces de ser apropiados; sin embargo, deben retener las características de interés público. Esto es lo que se entiende en la Constitución brasileña, en su capítulo sobre medio ambiente, Artículo 225, donde desde su encabezado se puede discernir la protección del medio ambiente por su macrosignificado de bien público para uso comunal; asimismo, trae los siguientes estatutos relacionados con los componentes del medio ambiente:

Artículo 225. Todos tienen el derecho a un medio ambiente balanceado en términos ecológicos, el cual es un bien de uso comunal y esencial a la calidad saludable de la vida, y el gobierno y la comunidad debe tener la obligación de defenderlo y preservarlo para las presentes y futuras generaciones. Párrafo 1. Para asegurar la efectividad de este derecho, es de incumbencia del gobierno el:

Therefore, if genetic resources cannot be considered public good for common use, which ownership class may they take, under a modern legislation, and according to updated principles of public and administrative law?

First, one must determine if the property rights, constitutionally guaranteed, can include the genetic resources. Or, pragmatically, may the owner of the natural resource (land, forest, etc.) also be considered owner of the genetic material contained in that resource and to the same extent?

We concluded above that the genetic resources cannot be assumed as public goods for common use, since they presume and are able to be appropriated; however, they must retain the characteristic of public interest. This is the understanding in the Brazilian Constitution, in its chapter about environment. Article 225, where in its heading one can discern the protection of the environment by its macro meaning of public good for common use, also brings the following statements regarding the “components” of the environment:

Article 225. All have the right to an ecologically balanced environment, which is an asset of common use and essential to a healthy quality of life, and both the Government and the community shall have the duty to defend and preserve it for present and future generations.

Paragraph 1. In order to ensure the effectiveness of this right, it is incumbent upon the Government to:

II. preserve the diversity and integrity of the genetic patrimony of the country and to control entities engaged in research and manipulation of genetic material; [...]

II. preservar la diversidad e integridad del patrimonio genético del país y controlar a las entidades comprometidas en la investigación y manipulación del material genético; [...]

VII. proteger la fauna y la flora, con la prohibición, en la manera prescrita por la ley, de todas las prácticas que representan un riesgo para su función ecológica, que causan la extinción de las especies o sujetan a los animales a la crueldad.

El párrafo 4 del mismo artículo también aborda la consideración de interés público obligatorio para los ecosistemas brasileños más importantes:

Párrafo 4. El Bosque Amazónico del Brasil, el Bosque Atlántico, La Serra do Mar, el Pantanal Mato-Grossense y la Zona Costera forman parte del patrimonio nacional, y deben de ser usados, así como se estipula en la ley, bajo las condiciones que aseguran la preservación del medio ambiente, en donde se incluye el uso de los recursos naturales.

Entonces, para delinear esta categoría de bienes, la ley provee una clasificación refinada, justo en el sentido de permitir su apropiación. Esos son los muy comentados bienes públicos para uso especial. La diferencia es que, aun cuando guarda el interés público, la ley puede crear excepciones y permitir algunas formas de apropiación privada de esos bienes.

Se observa que ellos permanecen como bienes públicos, sin embargo, su utilización no está abierta del todo, sin distinción, “pero sólo para cierta gente, con base en derecho otorgado, basado en un pago... o en base a un permiso o licencia otorgada por la administración”.²³

VII. protect the fauna and the flora, with prohibition, in the manner prescribed by law, of all practices which represent a risk to their ecological function, cause the extinction of species or subject animals to cruelty.

Paragraph 4 of the same Article is another disposition that addresses the consideration of obligatory public interest for the main Brazilian ecosystems:

Paragraph 4. The Brazilian Amazonian Forest, the Atlantic Forest, the Serra do Mar, the Pantanal Mato-Grossense and the Coastal Zone are part of the national patrimony, and they shall be used, as provided by law, under conditions which ensure the preservation of the environment, therein included the use of natural resources.

Then, to encircle this category of goods, law provides a refining classification, right in the sense of allowing their appropriation. Those are the so-called public goods for special use. The difference is that, even while keeping the public interest, the law can create exceptions and permit some kind of private appropriation over these goods.

One observes that they still remain as public goods, however, their utilization is not open to all, without distinction, “but only to defined people, with basis in a special entitling, upon a payment... or upon a permission or license given by the administration”.²³

According to the same author, the public goods for special use are “all part of public dominion over which determined people exert

²³ Cretela Junior, José. *Dos Bens Publicos no Direito Brasileiro*. Saraiva, Sao Paulo, 1969.

²³ Cretela Junior, José. *Dos Bens Publicos no Direito Brasileiro*. Saraiva, Sao Paulo, 1969.

Según el mismo autor, los bienes públicos para uso especial son “todos parte del dominio público, sobre los cuales ciertas personas ejercen derechos de uso a través de una concesión *intuitu personae* por el poder público”. Él considera que esos bienes siguen estando bajo la cobertura del interés público y, en consecuencia, son imprescriptibles e inalienables, pero están consignados al poder público para asumir esas características y promover una apropiación privada adecuada, sujeta a la ley.

Esta parece ser la mejor clasificación para los recursos genéticos de Brasil. Establece que el principio del interés público es aceptado para su custodia y, al mismo tiempo, excluye, mediante la ley y con base en contratos, la imposibilidad de la apropiación privada, que es exactamente la finalidad de la actividad de acceso.

El punto es que los recursos genéticos están, por supuesto, contenidos en los recursos naturales, legalmente y totalmente propiedad de los individuos. Esto sucede en las tierras privadas y en las reservas de los indígenas, así como en los bancos genéticos privados. Y lo que es requerido para la ley es, al menos, reconocer la prioridad del interés público sobre los recursos genéticos incluidos en la propiedad, para modificar la imposibilidad de un beneficio privado del dueño o poseedor que nace del uso del recurso. Además, la ley debe hacer una reserva: que toda negociación del acuerdo relacionado con el acceso a los recursos genéticos en esas áreas o en esas colecciones sólo puede ser continuada por la autoridad pública, garantizada una remuneración justa para los dueños. Por otra parte, el acceso a los recursos genéticos localizados en áreas públicas podría ser cabal y totalmente negociado por el Estado y la persona interesada, sin ninguna intervención de terceros.

rights of use, through an *intuitu personae* concession by the public power”. He considers that these goods are still covered by the public interest, and therefore are non-prescriptible and inalienable, but they are consigned to the public power to lift these characteristics and promote a convenient private appropriation, subject to the law.

This seems to be the more adequate classification for the Brazilian national genetic resources. Accordingly, the principles of public interest for their custody are accepted, allowing at the same time, to except, through the law and based in a contract, the impossibility of private appropriation, which is exactly the finality of the access activity.

The point is that the genetic resources are indeed contained in natural resources, themselves legally and thoroughly owned by individuals. This happens in private lands, and in indigenous people’s reserves, as well as in private genetic banks. And what is required for the law is, even recognizing the priority of the public interest over the genetic resource enclosed at the property, to shift the impossibility of private benefit for the owner or the possessor arising from the use of the resource. And also it must make a reservation that all negotiation or agreement related to access to genetic resources in those areas or in those collections only can be proceeded by the public authority, guaranteed fair remuneration for the owners. On the other hand, the access to genetic resources located in full public areas would be thoroughly negotiated by the State and the interested person, without any intervention of individuals.

This is exactly the way that the current Brazilian bill addresses the issue, in its Article 2, below:

Este es exactamente el camino que la actual iniciativa de ley brasileña aborda en su Artículo 2:

Artículo 2. Los recursos genéticos y sus productos derivados son considerados propiedad pública de uso especial de la nación brasileña, y los contratos de acceso a éstos deben llevarse a cabo bajo los términos de esta Acta, sin ningún prejuicio a derechos de propiedad materiales e inmateriales relacionados con:

- I. los recursos naturales, incluidos los recursos genéticos o productos derivados;
- II. las tierras tradicionalmente habitadas por indios y su exclusivo disfrute de las riquezas existentes en esas tierras;
- III. la colección privada de recursos genéticos o productos derivados;
- IV. el conocimiento tradicional poseído por las poblaciones indígenas y comunidades locales, asociadas con los recursos genéticos o productos derivados;
- V. los cultivos domesticados y semi domesticados en el Brasil.

Párrafo único. A los dueños y tenedores de bienes y derechos referidos en este artículo se les debe asegurar una división de beneficios justa y equitativa derivada del acceso a los recursos genéticos, al conocimiento tradicional (propiedad de las poblaciones indígenas y comunidades locales asociadas a los recursos genéticos y sus productos derivados) y a los cultivos domesticados y semi domesticados del Brasil, bajo los términos de esta Acta.

Uno observa que esa es la orientación adoptada por la legislación recientemente aprobada en todo el mundo. La recientemente editada Ley de Acceso de Ecuador contiene la siguiente disposición:

Article 2. Genetic resources and derived products are considered public property of special use of the Brazilian Nation, and the contracts of access to them shall be carried out under the terms of this Act, without prejudice to material and immaterial property rights relating to:

- I. the natural resources containing the genetic resource or derived product;
- II. the lands traditionally inhabited by Indians and their exclusive enjoyment of the riches existing in such lands;
- III. the private collection of genetic resources or derived products;
- IV. the traditional knowledge possessed by indigenous populations and local communities, associated with genetic resources or derived products;
- V. the domesticated and semi-domesticated crops in Brazil.

Sole paragraph. The owners and holders of goods and rights referred to in this article shall be ensured of the fair and equitable sharing of the benefits derived from the access to genetic resources, to the traditional knowledge possessed by indigenous populations and local communities associated with genetic resources and derived products, and to the domesticated and semi-domesticated crops in Brazil, under the terms of this Act.

One also observes that this is the orientation adopted by some legislation recently approved around the world. The recently edited Ecuador's Access Law has the following disposition:

Art. 1. El Estado Ecuatoriano es el titular de los derechos de propiedad sobre las especies que integran la biodiversidad en el país, a las que se



Artículo 1. El Estado Ecuatoriano es el titular de los derechos de propiedad sobre las especies que integran la biodiversidad en el país, a las que considerará como bienes nacionales y de uso público.

Su explotación comercial se sujetará a la reglamentación especial que para este efecto dictará el Presidente de la República, garantizando los derechos ancestrales de las comunidades indígenas sobre los conocimientos y los componentes intangibles de biodiversidad y de recursos genéticos, y a disponer sobre ellos.

De la misma forma, las Filipinas adoptaron en mayo de 1995 la Orden Ejecutiva No. 247, que establece en su preámbulo que “la vida silvestre, flora y fauna, entre otras, son propiedad del Estado, y la disposición, desarrollo y utilización, por lo tanto, están bajo su control total y supervisión”.

Finalmente, se ve que el asunto de la propiedad de los recursos genéticos está fuertemente ligado a los asuntos de protección de los derechos indígenas. Los derechos de esas poblaciones sobre los recursos naturales aparentemente están amenazados por la regulación, debido a que existe el acceso a los recursos genéticos en sus áreas y no están bajo su control exclusivo. De hecho, esto representa el reconocimiento del rol del Estado y el interés público por encima de todos los segmentos de la sociedad, considerando el patrimonio genético y dejando intocable, no obstante, el derecho exclusivo de las comunidades indígenas y locales sobre su conocimiento. Estas consideraciones acerca de la propiedad de los recursos genéticos y de los derechos indígenas deben ser discutidas en otro contexto.

considerara como bienes nacionales y de uso publico.

Su explotación comercial se sujetará a la reglamentación especial que para este efecto dictará el Presidente de la República, garantizando los derechos ancestrales de las comunidades indígenas sobre los conocimientos y los componentes intangibles de biodiversidad y de recursos genéticos y a disponer sobre ellos.

In the same way, the Philippines adopted in May of 1995 the Executive Order n. 247 that establishes in its preamble that “wildlife, flora and fauna, among others, are owned by the State and the disposition, development and utilization thereof are under its full control and supervision”.

What one can see, ultimately, is that the issue of ownership of genetic resources is closely tied to the matter of protection of indigenous rights. The rights of these populations over the natural resources apparently are threatened by that regulation, since the access to the genetic resources existing in their areas are not under their exclusive control. This, in fact, represents a recognition of the role of the State, and the public interest above all the segments of the society, regarding the genetic patrimony, leaving untouched, nevertheless, the exclusive right of the indigenous and local communities over their knowledge. These other considerations about ownership of genetic resources and indigenous rights should be discussed in another context.



Experiencias sobre valuación económica
de la biodiversidad



Experiences on Economic Valuation
of Biodiversity

Sesión 2

Second Session

Cómo revelar el valor económico de la biodiversidad: una nueva medida de incentivos para conservarla y protegerla



Revealing the Economic Value of Biodiversity: a new Incentive Measure to Conserve and Protect It

FERN FILION, JIM FREHS, DARRYL SPRECHER, PAUL DE CIVITA

Environment Canada.

Resumen

El documento está enfocado al uso de un nuevo instrumento, que ayude a conservar la biodiversidad y que revele los valores económicos que no son reflejados en el mercado. Se presenta

¹ Los autores desean agradecer a Paula Caldwell, Paul De Civita, Michael Jay y Doug Tilden por sus valiosas aportaciones durante la producción de este documento. Asimismo, deseamos agradecer a Kimberly Rollins y a Mi-

Abstract

This paper focuses on the use of a new instrument, which helps to conserve biodiversity by revealing economic values which are not well reflected in the market place. It presents a

¹ The Authors wish to thank Paula Caldwell, Paul De Civita, Michael Jay and Doug Tilden for valuable input during the production of this paper. We also wish to acknowledge Kimberly Rollins and Michael Ivy for their

Email: fern.fillion@ec.gc.ca.

un estudio de un caso donde el Inventario de Referencia de Valuación Ambiental (EVRI) fue usado para un Análisis de Costo-Beneficio (ACB) realizado en la evaluación ambiental del proyecto desarrollado en las praderas de Canadá. El ACB ha evaluado la viabilidad del proyecto sin información cuantitativa de los valores de no uso de la biodiversidad considerados en el proyecto. La utilización del EVRI para calcular el valor de la biodiversidad mediante la transferencia de beneficios, permitió la obtención de nuevos resultados sobre el valor económico total de la biodiversidad afectado por el desarrollo del proyecto. El EVRI ofrece resultados de estudios anteriores exitosos realizados en otros lugares. Incluyendo los valores económicos de no uso obtenidos con el EVRI, los resultados del ACB fueron notablemente diferentes a los de análisis previos y fueron incluidos en el proyecto de las praderas canadienses. El análisis nuevo reveló que para que la propuesta de desarrollo proceda, los objetivos de desarrollo sustentable de las praderas no fueron satisfechos. El EVRI ha sido desarrollado con la asesoría de expertos en economía y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Esta nueva herramienta permite que las valuaciones económicas sean utilizadas fácilmente y sin costos altos, en situaciones donde estudios de valuación económica de recursos naturales inmediatos no son factibles.

Antecedentes

Este artículo examina la construcción de un estanque de agua en una pradera y pastizal canadiense,

chael Ivy por su valioso trabajo para facilitar nuestra aplicación del EVRI. Este artículo se basa en parte en un estudio de caso preparado anteriormente por Canadá para un manual de la OCDE sobre medidas de incentivos para conservar la biodiversidad.

case study where the Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) was used to redo an earlier benefit-cost analysis (BCA) undertaken during the environmental assessment of a development project on the Canadian Prairies. The BCA had deemed the development viable, in the absence of readily available quantitative information on the non-market value of biodiversity which was affected by the project. By using the EVRI to value biodiversity with a benefits transfer (BT) approach, new dimensions of the total economic value for the biodiversity affected by development were revealed. The EVRI allowed results from earlier valuation studies conducted elsewhere to be successfully matched with, and attributed to the affected Canadian prairie ecosystem. By including non-market economic values obtained with the EVRI, the revised BCA results were shown to be notably different from those of the earlier analysis. The new analysis revealed that by allowing the development proposal to proceed, sustainable development objectives in the Prairies were not well served. The EVRI has been developed in consultation with leading economic experts, and the US Environmental Protection Agency. This new tool allows valuation to take place quickly and inexpensively in situations where primary valuation is not feasible.

Background

This paper examines the construction of a reservoir on a Canadian grassland and rangeland and

valuable work in advancing our application of the EVRI. This paper is based in part on a case study prepared earlier by Canada for an OECD handbook on incentive measures to conserve biodiversity.

y los impactos ambientales y económicos que este proyecto crearía. El objetivo del estanque es contener agua desviada de un arroyo natural para reducir fluctuaciones de temporada en el suministro de agua para irrigación, para ganado y para los sistemas de agua municipal. Un pantano y un bosque ribereño se ven afectados por este proyecto. Las actividades económicas como la recreación/turismo, agricultura y suministro de agua urbana son los principales impactos resultantes de la construcción de este estanque.

Según la Canadian Environmental Assessment Act (Ley Canadiense de Valoración Ambiental), este proyecto fue revisado por un panel para evaluar el impacto del proyecto propuesto. Como parte de la evaluación de impacto, los promotores del proyecto presentaron un análisis de costo-beneficio que se basaba únicamente en costos de valor de mercado y beneficios del proyecto. Según este análisis, el beneficio económico del proyecto totalizaba 76.5 millones, incluyendo gastos locales asociados directamente con la construcción del proyecto presentado, además de los costos recurrentes de operar y dar mantenimiento al estanque y áreas recreativas, y el incremento de ingreso para los agricultores locales y suministros de bienes y servicios. Éstos, a su vez, se acumulan a través de gastos subsiguientes y gastos ulteriores de los nuevos ingresos, lo cual resulta en ingresos ganados por la región productora agrícola. Los costos económicos del proyecto incluyeron la construcción del estanque, gastos generales y mantenimiento del estanque e infraestructura recreativa, gastos de capital de irrigación y gastos estimados adicionales a la producción agrícola. Estos costos también se estimaron en 76.5 millones de dólares.

La evaluación ambiental identificó algunos impactos ambientales no relacionados con el mercado que resultaron de la construcción del estan-

the economic and environmental impacts this project would create. The purpose of the reservoir is to contain water diverted from a stream to reduce seasonal fluctuations in water supplies for irrigation, livestock watering, and for municipal water systems. A wetland and riparian woodland affected by the project. Economic activities such as recreation/tourism, agriculture and urban water supply are the main impacts resulting from the construction of the reservoir.

Under the Canadian Environmental Assessment Act, this project was reviewed by a panel to assess the impacts of proposed project. As part of this impact assessment, the advocates of the project presented a benefit cost analysis that relied solely on market valued costs and benefits of the project. According to this analysis, the economic benefit of the project totaled \$76.5 million, including local spending directly associated with the proposed projects construction, the recurring costs to operate and maintain the reservoir and recreation areas, and the increased income for local farmers and supplies for goods and services. These in turn would be compounded through subsequent spending and re-spending of the new income resulting from revenue gained by increased agricultural production region. The economic costs of the project included construction of the reservoir, overhead and maintenance on the reservoir and recreation infrastructure, capital costs for irrigation and additional costs to farm production. These costs were also estimated to be \$76.5 million.

The environmental assessment also identified some additional non-market environmental impacts that would result from the construction of the reservoir, including loss habitat (fescue grassland and riparian woodland) constructed

que, incluyendo pérdida de hábitat (pradera tipo fescue y bosque ribereño) pantanos construidos, creación de estanque, pesca y alteración de flujos de arroyo. La opinión del panel de valoración fue que estos costos y beneficios no se prestaban a un análisis económico cuantitativo, y se identificaron como factores no cuantificables que eran relevantes a cualquier consideración de efectos económicos del proyecto. El panel concluyó que estos impactos no cuantificables tenderían a mejorar los efectos económicos relativos del proyecto.

Utilizando valores de mercado, la relación de costo-beneficio utilizada en la evaluación de impacto ambiental fue igual a uno (1), lo que implica que los costos de proyecto eran iguales a sus beneficios (véase Tabla 1, columna B).

Puesto que los beneficios no cuantificables se suponían positivos, la relación costo-beneficio se consideró que excedía a uno. Esto generalmente sugiere que a la sociedad como un todo le conviene realizar este proyecto. Como resultado, el panel recomendó que el proyecto prosiguiera.

El panel de impacto ambiental tomó la mejor decisión posible con base en la información que tenía a la mano. Si era correcto al suponer que los impactos no cuantificables eran positivos, entonces los beneficios habrían excedido los costos y a la sociedad le habría convenido que el proyecto prosiguiera. Sin embargo, si los impactos no cuantificables eran negativos, entonces los costos habrían excedido los beneficios y el proyecto no debería de haber proseguido o se deberían requerir mayores medidas de mitigación.

Manteniéndonos con los conceptos presentados anteriormente por la OCDE, estamos de acuerdo con que "los incentivos deben de funcionar para hacer que la biodiversidad sea un activo, más que un pasivo para los actores involucrados" (OCDE, 1996; 69). Las incentivos positivos son "in-

wetlands, creation of reservoir, fisheries and alteration of stream flows. It was the view of the assessment panel that this costs and benefits did not easily lend themselves to quantitative economic analysis, and were identified as non-quantifiable factors that are relevant to any consideration of economic effects of the project. The panel concluded that these non-quantifiable impacts would tend to improve the relative economic effects of the project.

Using market values, the benefit costs ratio used in the impact assessment was equal to 1, which implied that the project costs were equal to its benefits (see Table 1, column B).

Since the non-quantifiable benefits were assumed to be positive, the benefit cost ratio was assumed to exceed 1. This normally suggests that society as a whole would be better off by undertaking this project. As a result, the panel recommended that the project proceed.

The environmental assessment panel made the best possible decision based upon the information it has at hand. If it was correct in assuming that the non-quantifiable impacts were positive, then the benefits would have exceeded the costs and society would have been better off if the project were to go ahead. However, if the non-quantifiable impacts were negative, then the costs would have exceeded the benefits and either the project should not have gone ahead, or more extensive mitigation measures should have been required.

In keeping with the concepts advanced earlier by the OECD, we agree that "incentives should work to make biodiversity an asset rather than a liability to concerned agents" (OECD:1996, 69). We see positive incentives as "monetary or non-monetary inducements which encourage or motivate governments, organiza-

ducciones monetarias o no monetarias que alienan o motivan a los gobiernos, a las organizaciones y a los individuos a proteger la diversidad biológica" (*Idem*: 10). También se consideran incentivos las medidas que: 1) utilizan las fuerzas del mercado para lograr su objetivo, 2) reducen la brecha entre el valor de la biodiversidad para los grupos de intereses empresariales individuales y para la sociedad como un todo y 3) "trabajo para nivelar el campo de juego entre los rendimientos observables a las actividades destructivas y los rendimientos no observables a la conservación" (*Idem*: 8). Al examinar las fuerzas del mercado en relación con la biodiversidad, emplearemos métodos que van más allá de los precios del mercado y que incluyen también técnicas sobre la base de precios de mercados sustitutos, así como de precios de mercado simulados (Fillion y Adamowicz, 1994: 221-242). Para lograr un impacto óptimo, la valuación deberá enfocarse no sólo en los usos directos de la biodiversidad, sino especialmente en los productos y servicios no relacionados con el mercado, que proporciona el ambiente natural. Estos bienes y servicios incluyen una gama de usos no extractivos, funciones ecológicas, higiene humana, así como el uso pasivo y valores de opción (OCDE, 1996: 56-57).

El análisis ilustra cómo los valores ambientales podrían haberse utilizado por el panel para tomar una decisión más informada, puesto que, como veremos, en una decisión de impacto ambiental existe la necesidad de tener información de valor no cuantificable o no relacionada a mercados disponibles.

Descripción del ecosistema

El estanque está ubicado cerca de un parque de campamento que tiene diferentes variedades de árboles de álamo, abeto y pinabetos con un arroyo que pasa a través del parque. La corriente

tions and individuals to safeguard biological diversity" (*Idem*, 10). We also see incentives as measures which: 1) make use of market forces to achieve their objective, 2) reduce the gap between the value of biodiversity to individual business interest groups and to society as a whole, and 3) "work to level the playing field between the observable returns to destructive activities and the non-observable returns to conservation" (*Id.*, 8). When examining the market forces as they pertain to biodiversity, we will employ methods that go beyond actual market prices, and include also techniques based on surrogate market prices as well as simulated market prices (Fillion and Adamowicz: 1994, 221-242). In order to achieve optimum impact, valuation should focus not only on the above mentioned direct uses of biodiversity, but especially the many non-market goods and services that the natural environment provides. These goods and services include an array of non extractive uses, ecological functions, human health, as well as passive use and option values (OECD: 1996, 56-57).

The analysis conducted below was undertaken to illustrate how environmental values could have been used by the panel to make a more informed decision. As we will see there is a need to have non-quantifiable or non-market value information available in an environmental assessment decision.

Description of the Ecosystem

The reservoir is located near a park campground which has a mixed stand of poplar, spruce, and forest pine trees with a stream running through it. The stream empties into a series of lakes and a river. Due north from the park, the stream is flanked by a coulee and a ridge which harbors

se vierte en una serie de lagos y en un río. Al norte del parque, la corriente forma un cañón y un caballete, que resguardan alrededor de 500 hectáreas de pastizal fescue de pradera nativa, relativamente difícil de encontrar. Los pantanos de pradera están regados por este entorno; un bosque de álamos de alrededor de 11 hectáreas se encuentra a ambos lados de la corriente. Tres pueblos se localizan al este del estanque y de la corriente. Granjas ganaderas y casas habitación rurales se encuentran distribuidas en forma equilibrada en las áreas agrícolas que rodean al estanque.

Varios atributos ambientales se vieron permanentemente perturbados como resultado de la construcción de una represa y un estanque en la cuenca del arroyo. Se proyectaba que el estanque ocuparía aproximadamente 600 hectáreas, erradicando así 11 hectáreas de bosque de álamos y más de 500 hectáreas de pastizal fescue de pradera. Se propuso un pantano de 20 hectáreas, como un esfuerzo para mitigar la posible erosión de suelo en la parte norte del estanque.

La pesca de trucha al norte y sur del estanque puede verse perturbada como resultado de los cambiantes flujos de entrada y salida del arroyo a través de las operaciones del estanque. Durante periodos pico de uso, a mediados y finales de verano, el estanque se vería abatido para ajustarse al consumo de agua local y la demanda de irrigación.

Identificación de causas y fuentes de presión

Como se indicó anteriormente, la creación del estanque afectó los flujos del arroyo en la región a través de la conversión del pantano. Los beneficiarios inmediatos fueron la comunidad agrícola y los tres pueblos alrededor del estanque, que pudieron obtener de ahí su agua. La ganadería en esta zona de Canadá representa una cantidad significativa

about 500 hectares of relatively rare native prairie fescue grassland. Prairie pot-hole wetlands are scattered throughout this landscape. An eleven hectare stand of poplars straddles the stream. Three towns are situated east of the reservoir and the stream. Cattle farms and rural dwellings are distributed relatively evenly throughout the agricultural areas surrounding the reservoir.

Several environmental attributes were permanently disturbed as a result of constructing a dam and reservoir in the stream basin. The reservoir was projected to occupy approximately 600 hectares, thus eradicating 11 hectares of poplar woodland and over 500 hectares of rare native prairie fescue grassland. A 20 hectare constructed wetland was proposed as an effort to mitigate possible soil erosion at the north end of the reservoir.

Trout fisheries that exist north and south of the reservoir may be disturbed as a result of changing instream and outstream flows through reservoir operations. During peak periods of high use (mid-to late summer), the reservoir would be drawn down to accommodate local water consumption and irrigation demands.

Identification of Causes and Sources of Pressures

As indicated above, the creation of the reservoir affected the stream flows in the region through the conversion of the wetland. The immediate beneficiaries were the agricultural community and the three towns around the reservoir which can draw water from the reservoir. Cattle farming in this region of Canada represents a significant amount of agricultural output to the region. The creation of the reservoir benefits the

de la producción agrícola en la región. La creación del estanque beneficia a los ganaderos que utilizan el suministro de agua para aumentar su producción agrícola. Este proyecto significa, en esencia, el aumento en la economía agrícola a expensas de las tierras públicas y la biodiversidad.

La gente que realiza actividades de turismo y recreación, como por ejemplo, campamento, nado, uso de botes y pesca también se vieron afectados por este proyecto. En la valuación de impacto ambiental original no se determinó si el proyecto sería benéfico para este grupo. Las mayores presiones inmediatas ocurrían al hábitat de tres especies en peligro de extinción, el gorrión baird, el halcón ferrogino y el búho de árbol.

El área alrededor del estanque es tierra pública y, como tal, no existe información sobre su valor para la sociedad. Se realizó un análisis de costo-beneficio (ACB) del proyecto que contenía en su mayoría información financiera. El análisis financiero del proyecto identificó claramente los beneficios para la comunidad, lo cual creaba una señal clara al mercado de que el proyecto era benéfico para la sociedad. Como el estudio indicaba que el proyecto era viable, se consideró que el análisis económico era un factor positivo en la decisión para proseguir con el proyecto. El panel, por lo tanto, sugirió construir el estanque a expensas de la tierra pública y sus componentes asociados de biodiversidad.

En 1992, la Estrategia de Biodiversidad Global (WRI, IUCN, UNEP, 1992) observó que una de las causas fundamentales subyacentes en la pérdida de biodiversidad a través del planeta residía en el hecho de que las sociedades no habían valorado el ambiente y sus recursos. Esto se debía, sobre todo, al hecho de que los bienes y servicios que el ambiente proporciona a los pueblos y a sus economías no se comercializan en el mercado (OCDE, 1996: 51).

cattle farmers that use the water supply to increase their agricultural output. This project means in essence an increase to the agricultural economy at the expense of the public land and the biodiversity it represents.

People conducting tourism/recreation activities such as camping, swimming, boating and fishing were also affected by this project. In the original environmental assessment it was undetermined whether the project will be beneficial to this group. The most immediate pressures will occur to the habitat for 3 endangered species, the baird sparrow, the ferruginous hawk and the burrowing owl.

For this case study, the area around the reservoir is public land and, as such, there is no information on the value this land provides to society. A BCA of the project was conducted which contained mostly financial information. The financial analysis of the project readily identified the benefits to the community which created a clear market signal that the project was beneficial to society. Because the BCA indicated the project was viable the economic analysis was considered as a positive factor in the decision to proceed with the project. The panel therefore decided to construct the reservoir at the expense of the public land and its associated biodiversity components.

In 1992, the Global Biodiversity Strategy (WRI, IUCN, UNEP: 1992) observed that one of the fundamental causes underlying the loss of biodiversity throughout the planet resided in the fact that societies had failed to value the environment and its resources. This is largely due to the fact that the goods and services that the environment provides to peoples, and their economies, are not traded in the market place (OECD: 1996, 51).

Excepto por un conjunto relativamente estrecho de usos comerciales y directos, la biodiversidad no se beneficia de las señales del mercado para revelar su verdadera significancia económica. Las contribuciones vitales que aporta la biodiversidad al bienestar de la gente se ven oscurecidas por el hecho de que su verdadero valor económico no se mide totalmente en la cotidianidad. Como la biodiversidad no tiene visibilidad económica, su contribución vital a la salud y sostenibilidad de las naciones no se reconoce al momento de la toma de decisiones.

Esta falla del mercado lleva necesariamente a una importante falla en la información (*Idem*: 55). La falla de información sobre el valor económico de la biodiversidad puede, al mismo tiempo, llevar a fallas en políticas o en áreas que afectan la conservación y protección ambientales. Si el valor económico de la biodiversidad no se puede establecer en términos concretos, entonces las políticas que favorecen el desarrollo económico pueden verse privilegiadas a expensas de la conservación y la protección (actividades que tienden a percibirse como un costo desde la perspectiva de un desarrollador). Bajo estas circunstancias la sostenibilidad de las naciones sufrirá, pues se permite que se reduzca el capital natural del cual depende la riqueza de los pueblos.

¿Por dónde puede uno empezar a abordar algunas de estas fallas importantes de mercado, información y política? Este artículo muestra que un punto estratégico de inicio puede ser el desarrollar instrumentos capaces de revelar el verdadero valor económico de la biodiversidad a los tomadores de decisiones y a las autoridades involucradas. Se argumenta en este contexto que cuando se ven revelados valores previamente desconocidos, éstos actúan como incentivos para conservar y proteger a la naturaleza. Tal revelación sirve para abordar

Except for a relatively narrow set of commercial and other direct uses, biodiversity does not benefit from market signals to reveal its true economic significance. The vital contributions that biodiversity makes to the well being of people is clouded by the fact that its true economic value goes largely unmeasured in every day life. Because biodiversity lacks economic visibility, its vital contribution to the wealth and sustainability of nations goes largely unrecognized in decision making.

This market failure necessarily leads to an important information failure (OECD: 1996,55). Information failure about the economic value of biodiversity may in turn lead to policy failures in areas which affect environmental conservation and protection. If the economic worth of biodiversity cannot be ascertained in concrete terms, then policies which favor economic development may be privileged at the expense of conservation and protection – activities which tend to be perceived as a cost from a developer's perspective. Under these circumstances the sustainability of nations is likely to suffer, as the natural capital upon which their wealth depends is allowed to dwindle.

Where might one begin to address some of these important market, information, and policy failures? This paper shows that a strategic point of departure may be to develop instruments which can reveal the actual economic value of biodiversity to senior policy and decision makers. It is argued in this context that when previously unknown values are revealed they act as incentives to conserve and protect nature. Revealing these unknown values serves to address two fundamental causes of biodiversity decline: namely market failure and information failure.

dos casos fundamentales de la disminución de la biodiversidad, a saber: fallas del mercado y fallas de información.

Impactos sobre los ecosistemas

Con base en la evaluación ambiental del proyecto, para el caso del estanque se identificaron seis impactos ambientales no relacionados con el mercado que podrían causar cambio en los beneficios que fluyen del ambiente hacia la gente (no pertenecientes al mercado):

- Pérdida de pastizal fescue (más de 500 has)
- Pérdida de bosque ribereño (11 has), incluyendo el hábitat de tres especies en peligro (gorrión baird, halcón ferrogino y búho de árbol)
- Pantanos construidos (20 has)
- Creación de estanque (600 has)
- Pesca (trucha y pesca en agua fría al norte y sur del estanque)
- Alteración de flujos de corrientes (corriente arriba y corriente abajo).

Pérdida de pastizal fescue

Como el pastizal fescue es relativamente difícil de encontrar, las 500 hectáreas de vegetación de pradera nativa tomadas para la construcción del estanque constituyen una pérdida en todos sentidos. El uso pasivo o valor de existencia de pastizal fescue que se pierde en favor del estanque debe tomarse en cuenta como un beneficio no relacionado adicional, que se pierde con la construcción del estanque.

Pérdida del bosque ribereño, hábitat de vida silvestre, incluyendo tres especies en peligro

Las 11 hectáreas de bosque ribereño que se puede perder por el estanque son el hábitat de tres especies de aves en peligro: 1) el gorrión baird, 2) el

Impacts on Ecosystems

Based on the environmental assessment of the project, 6 non-market environmental impacts were identified that would likely cause changes in non-market benefits that flow from the environment to people. These impacts of the proposed reservoir are the following:

- Loss of fescue grassland (over 500 hectares)
- Loss of riparian woodland (11 hectares), including habitat for 3 endangered species (baird sparrow, ferruginous hawk, and burrowing owl)
- Constructed wetlands (20 hectares)
- Creation of reservoir (600 hectares)
- Fisheries (trout and cold-water fisheries north and south of the reservoir)
- Alteration of stream flows (up and downstream).

Loss of Fescue Grassland

Because it is relatively rare, the 500 hectares of native prairie vegetation taken for construction of the reservoir constitutes a loss. The passive uses, or existence value of the fescue grassland that is lost to the reservoir must be taken into account as an additional non-market benefit foregone in the construction of the reservoir.

Loss of Riparian Woodland Habitat for Wildlife, Including 3 Endangered Species

The 11 hectares of riparian woodland that would be lost to the reservoir is habitat for three endangered birds, (1) the baird sparrow, (2) the burrowing owl, and (3) the ferruginous hawk. The environment assessment predicted a loss of animals that are classified as endangered species during the construction of the reservoir and due to the loss of critical habitat. Thus a

búho de árbol y 3) el halcón ferrogino. La evaluación ambiental predecía una pérdida, durante la construcción del estanque, de animales que se clasificaban como especies en peligro, debido a la pérdida de hábitat crítico. Por lo tanto, el valor del área no relacionado al mercado es el valor de uso pasivo de este hábitat; sería incorrecto asignar el valor completo de las especies en peligro al hábitat, porque su pérdida no necesariamente causa la extinción de estas especies. El costo sería la pérdida debido a la desaparición local de los animales, y la mayor probabilidad de la extinción de especies debido a esta pérdida de hábitat.

Además, el valor no relacionado de las 11 hectáreas de bosque ribereño necesitaría evaluarse por separado de la función de proporcionar el hábitat de especies en peligro. También existe una pérdida estética que surge de la desaparición de 11 hectáreas de álamos, puesto que queda muy poco bosque ribereño en el área.

Pantanos construidos

Los promotores del proyecto de estanque propusieron esfuerzos de mitigación que podrían reducir la pérdida de algunos de los valores no relacionados con el mercado de las tierras inundadas. La construcción de pantanos en el extremo norte del estanque se sugirió como una medida de mitigación y para reducir la erosión y la sedimentación del estanque. Los valores de uso y no uso del hábitat pantanoso deberían incluirse como beneficios no relacionados al mercado. Para calcular estos valores no relacionados al mercado se requieren estimaciones de los valores de amenidad del hábitat pantanoso (vida silvestre, ecología, protección, deslaves de agua superficial, protección de la erosión del suelo y filtración de agua dulce). Para calcular los beneficios netos del pantano no relacionados con el mercado, necesitaríamos hacer un neto

non-market value of the area is the passive use value of this habitat. It would be incorrect to assign the full value of the endangered species to the habitat, because loss of the habitat would not necessarily cause the extinction of these species. The cost would be the loss due to the local disappearance of animals, and the increased probability of the extinction of species due to habitat loss.

Moreover, the non-market value of the 11 hectares of riparian woodland would also need to be evaluated separately from the function of providing habitat to endangered species. There is also an aesthetic loss that arises from the loss of the 11 hectares of poplar since there is so little riparian woodland left in the area.

Constructed Wetlands

The proponents of the reservoir project proposed mitigation efforts that would offset the loss of some non-market values of flooded lands. The construction of wetlands in the north end of the reservoir was suggested as a mitigation measure and to reduce erosion and sedimentation of the reservoir. Use and non-use values of wetland habitat would need to be included as non-market benefits. In order to calculate these non-market values, estimates are required of the amenity values of wetland habitat (wildlife, ecology, protection from surface water run-off, protection from soil erosion, and freshwater filtration). To calculate non-market netbenefits of the wetland, we would be required to net out the costs of constructing the wetland as well as net out the benefits of alternative values foregone for the land on which the wetland was created.

de los costos de su construcción, así como un neto de los beneficios de valores alternativos perdidos por la tierra en la que se crearía éste.

Creación del estanque

La evaluación ambiental sugiere que la existencia de cuerpos de agua como parte de los pastizales tiene un valor estético y recreativo. Un estanque de 600 has puede crear un valor no relacionado con el mercado a los residentes del área. Así, es necesaria una comparación entre el valor no relacionado con el mercado de las amenidades estéticas antes y después de la construcción del estanque.

Varios beneficios no relacionados con el mercado fluyen de la creación del estanque. Los beneficios incluyen las oportunidades recreativas del estanque y la prevención de costos en el suministro de agua municipal. Los pueblos y comunidades locales que rodean el sitio propuesto experimentan importantes escaseces de agua durante los meses de verano y las sequías graves. En este caso, el beneficio no relacionado con el mercado es la seguridad que reciben los individuos con el conocimiento de un suministro de agua seguro todo el año. El valor económico de una fuente segura de agua municipal no se incluyó en el análisis original de costo-beneficio con base en el mercado. Es posible cuantificar este beneficio de seguridad como la reducción en costo de transporte y transmisión de agua a cada comunidad desde otras fuentes.

Pesca (trucha y pesca en agua fría al norte y al sur del estanque)

La evaluación ambiental observaba que la construcción de un estanque en el sitio propuesto tendría un impacto corriente arriba y corriente abajo en el hábitat de los peces, debido a la interrupción y variación de flujo causada por el mismo. El flu-

Creation of the Reservoir

The environmental assessment suggests that the existence of bodies of water breaking up the grasslands have aesthetic and recreational value. The value of the 600 hectares reservoir may create non-market value to residents of the area. Thus, a comparison is needed between the non-market value of aesthetic amenities before construction of the reservoir and the non-market value of aesthetic amenities after construction.

Several non-market benefits may flow from the creation of the reservoir. Benefits include recreational opportunities on the reservoir and averted costs of supplying municipal water. Local towns and communities surrounding the proposed site experience significant water shortages during the summer months of the year and during severe drought. In this instance, the non-market benefit is the security individuals receive with the knowledge of a secure water supply year-round. The economic value of a more secure source of municipal water was not included in the original market-based benefit-cost analysis. It is possible to quantify this security benefit as the reduction in cost of transportation and conveyance of water to each community from other sources.

Reservoir Fishery (Trout, and coldwater fisheries North/South of the Reservoir)

The environmental assessment noted that the construction of a reservoir in the proposed site would impact on fish habitat upstream and downstream due to the interruption and variation in flow caused by the reservoir. Variable flow of the river may change depth upstream and downstream causing temperatures to fluctuate in these areas. These fluctuations in tem-

jo variable del río puede cambiar la profundidad corriente arriba y corriente abajo, causando fluctuaciones en las temperaturas de estas áreas. Estas fluctuaciones de temperatura pueden afectar adversamente al hábitat de los peces corriente arriba y abajo. Además, la evaluación ambiental observaba que niveles variables incrementados y mayores caudales podrían aumentar la erosión de suelo, afectando así las amenidades, la pesca y la ecología del río corriente abajo. Bajo estas circunstancias, se necesita una determinación sobre cuánto hábitat de pesca de vida silvestre se pierde por el estanque y qué constituye esta pérdida en términos de costos del estanque no relacionados con el mercado.

Alteración de flujos de corrientes naturales

La alteración de un flujo de corriente natural puede representar una pérdida de valor de existencia para aquellos que prefieren permitir que las partes no alteradas de los cauces permanezcan en su estado natural. La pérdida de una de las partes más silvestres de los cauces puede representar una pérdida, sobre todo en un paisaje agrícola en el que la mayoría de éstos han sido alterados.

Impactos sobre la Economía y el Bienestar

Al realizar un ACB, de los impactos en la economía debidos a un proyecto, generalmente se consideran en términos de creación de empleos e impacto sobre el producto interno bruto. Estos números son relativamente fáciles de generar. Sin embargo, también existen otros impactos, como por ejemplo cambios en la biodiversidad, que tienen efectos económicos aunque son más difíciles de monetizar. En este proyecto de desarrollo se consideran los efectos de bienestar pero no se cuantifican. Se requieren metodologías especializadas de valuación para medir estos valores.

perature may adversely effect fish habitat upstream and downstream. Moreover, the environmental assessment noted that increased variable levels and flow rates downstream could increase soil erosion, thus affecting amenities, fisheries and river ecology downstream. Under these circumstances, a determination is needed of what and how much fish and wildlife habitat is lost to the reservoir, and what this loss constitutes in terms of non-market costs of the reservoir.

Alteration of Natural Stream Flows

The alteration of a natural stream flow may represent an existence value loss to people who prefer to allow remaining unaltered portions of waterways to remain in a natural state. The loss of one more wild portion of waterway may represent a loss, especially in an agricultural landscape in which the majority of waterways have been altered.

Impacts on Economy and Welfare

When conducting a BCA, the impacts on the economy due to a project are usually thought of in terms such as job creation and impact on Gross Domestic Product. These numbers are relatively easy to generate. However, there are also broader impacts, such as changes to biodiversity, that also have economic effects, but which are harder to monetize. In this development project the welfare effects were considered but not quantified. Specialized valuation methodologies are required to capture these values.

One of the attractive features of incorporating the economic value of environmental assests in a BCA lies in the fact that information is provided in monetary units, a common basis which

Una de las características atractivas de incorporar el valor económico de los activos ambientales en un ACB se basa en el hecho de que esa información se proporciona en unidades monetarias, una base común que prefieren la mayor parte de las autoridades principales. Aun en situaciones en donde los valores económicos son difíciles de incorporar para todos los componentes de la biodiversidad, el proceso riguroso que proporciona un ACB constituye una importante ayuda en la toma de decisiones.

El ACB involucra la definición y valuación, hasta el mayor grado posible, de todos los beneficios y costos bajo estudio. Los años de práctica y desarrollo de estándares de ACB proporcionan una herramienta que puede utilizarse para examinar las decisiones sobre el uso de recursos. Además, el ACB se puede utilizar para examinar la distribución de los beneficios y costos entre miembros de la sociedad. Al utilizar el Inventario de Referencia de Valuación Ambiental (EVRI) hemos identificado qué estudios pueden utilizarse en un ejercicio de Transferencia de Beneficios (BT) para llegar a beneficios y costos que no se incluyeron originalmente en el ACB, con lo que se puede ilustrar la manera en que la información de valuación podría haberse utilizado para mejorar la decisión final.

Existen muchas razones por las que no se puede realizar una valuación económica completa de la biodiversidad durante un ACB. La valuación es una ciencia relativamente nueva, compleja y que requiere capacitación especializada no siempre disponible. Por ello, gran parte de la investigación primordial que se ha realizado es de tipo pionero. Además, cuando la información empírica existe, no siempre es fácil ubicarla y obtenerla. Por lo tanto, hay dos enfoques complementarios para valorar los beneficios de la biodiversidad: investigación primaria y transferencia de beneficios.

is preferred by senior policy makers. Even in situations when economic values difficult to ascertain for all components of biodiversity, the rigorous process that BCA provides constitutes an important aid making decisions.

BCA involves the definition, and valuation to extent possible, of all benefits and costs under study. The years of practice and development of standards for BCA provide a tool that can be used to examine resource use decisions. Moreover, BCA can be used to examine the distribution of benefits and costs among members of society. By utilizing the EVRI, we have identified studies that can be used in a Benefit Transfer (BT) exercise to arrive at benefits and costs that were not included in the original BCA to illustrate how the valuation information could have been used to improve the final decision.

There are many reasons why a thorough economic valuation of biodiversity may not be conducted during BCA. Valuation is a relatively new science. It is complex, and requires specialized skills that are not always readily available. As a result, much of the primary research that has been done is of a pioneering nature. Further, when empirical valuation information does exist it is not always easy to locate and obtain. Hence, there are two complementary approaches to valuing the benefits of biodiversity: primary research and benefits transfer.

Primary Approaches for Valuing Impacts

Often the analyst can use market data to measure expected changes in economic values arising from a project. The benefits of enhanced irrigation from a proposed reservoir, for example, may be quantified by observing decreased costs in beef production or by the value of increased

Enfoques primarios para evaluar impactos

Con frecuencia el analista puede utilizar los datos del mercado para medir los cambios esperados en los valores económicos que surgen de un proyecto. Los beneficios de una mejor irrigación para un estanque propuesto, por ejemplo, pueden cuantificarse observando los costos decrecionales en la producción de res o por el valor del aumento del grano de alimento producido por hectárea. Estos valores son medibles según los precios del mercado, siempre y cuando los mercados funcionen adecuadamente.

El proyecto de irrigación descrito anteriormente puede causar cambios en la calidad y cantidad de servicios ambientales que no tienen elementos previos de mercado a través de los cuales el valor se pueda determinar. El arroyo del estudio de caso, por ejemplo, es hábitat de tres especies en peligro, 11 hectáreas de bosque de álamos, y más de 500 hectáreas de pastizal tipo fescue de pradera nativa y poco común. Estos atributos ambientales se perderían necesariamente si el proyecto se aprobara. Todas estas amenidades proporcionan beneficios a la sociedad, pero no son fáciles de cuantificar de manera comparable con los beneficios del estanque.

Los economistas han utilizado varios métodos para estimar el valor de beneficios de no mercado. Los beneficios de pesca recreativa en el arroyo, por ejemplo, pueden considerarse utilizando un modelo de costo de viaje. Los modelos de costo de viaje se basan en la idea de que la distancia que la gente viaja para llegar al arroyo puede utilizarse para generar una función de beneficio por el valor de pescar en dicho arroyo.

Otro enfoque, conocido como valuación contingente, implicaría pedir a los pescadores que declaren las cantidades que estarían dispuestos a pagar para proteger la pesca en el arroyo. Se pre-

feed grain produced per hectare. These values are measurable by market prices, as long as the markets are functioning properly.

The irrigation project described above may cause changes in quality and quantity of environmental services that do not have market prices through which value can be determined. The stream in the case study, for example, is home to habitat of 3 endangered species, 11 hectares of poplar forest, and over 500 hectares of rare native prairie fescue grassland. These environmental attributes would be necessarily lost if the project were to be approved. All of these amenities provide benefits to society, but the benefits are not easily quantified in a manner comparable to the benefits of the reservoir.

Economists have used various methods to estimate the value of non-market benefits. The benefits of a recreational fishery at the stream, for example, can be estimated using a travel cost model. Travel cost models are based on the idea that the distance people travel to get to the stream can be used to generate a benefit function for the value of fishing at the stream.

Another approach, known as contingent valuation, might involve asking fishers to divulge amounts they would be willing to pay to protect the fishery at the stream. Resource users would be presented with distinct scenarios about the environmental asset and then asked to state their preferences according to ranges of monetary values. A variety of applications of these and other valuation methods over the last 15 years have provided policy makers with additional information to make informed policy decisions. The value of this information is that measurements of non-market environmental values can be directly compared with economic costs and benefits that are priced in mar-

sentarían, a los usuarios de recursos, escenarios distintos acerca del activo ambiental y después se les pediría que establecieran sus preferencias de acuerdo con rangos de valores monetarios. Gran variedad de estas solicitudes y de otros métodos de valuación han proporcionado a las autoridades información adicional para tomar decisiones informadas de política durante los últimos 15 años. La ventaja de esta información es que las medidas de los valores ambientales no relacionados con el mercado se pueden comparar directamente con costos económicos y beneficios que tengan precio en el mercado, porque se basan en una unidad común de medición, el dólar.

No todos los valores ambientales se han cuantificado, ni se pueden cuantificar fácilmente por métodos de valuación que no sean de mercado. Sin embargo, cada vez que dichos valores se puedan cuantificar, se aumenta la información disponible para poder respaldar decisiones de política. Como ideal, los análisis de costo-beneficio deben reconocer e incorporar todos los valores económicos, incluyendo valores de mercado, en el cálculo de criterios de costo-beneficio. En la práctica, muchas aplicaciones de análisis de costo-beneficio omiten los valores que no son de mercado y esto los lleva a resultados inadecuados. Imaginemos que los costos y beneficios no relacionados con el mercado podrían estimarse en unidades comunes, comparables a los valores del dólar. Dichos valores incluirían, por ejemplo, los costos de un aumento de sedimentación impuesto por el estanque corriente abajo y los beneficios recreativos proporcionados por el estanque. Dependiendo de si estos valores netos son positivos o negativos, su inclusión en el ACB podría alterar la factibilidad económica de dicho proyecto de irrigación.

Los estudios de valuación primaria que pretenden estimar valores no relacionados con el

kets, because they are based on a common unit of measure the dollar.

Not all environmental values have been, nor can be, quantified easily by non-market valuation methods. To the extent that some values may be quantified, however, increases the information available to support policy decisions. In the ideal, benefit-cost analyses should fully recognize and incorporate all economic values, including non-market values, in the calculation of benefit-cost criteria. In practice, however, most applications of benefit-cost analyses omit non-market values and can, therefore, lead to misleading results. Imagine that non-market costs and benefits could be estimated in common units comparable to dollar values. Such values would include, for example, the costs of increased sedimentation imposed by the reservoir downstream and the recreational benefits provided by the reservoir. Depending on whether these values were, on net positive or negative, their inclusion in the BCA could alter the economic feasibility of the proposed irrigation project.

Primary valuation studies that attempt to estimate non-market values for each policy decision are ideal, but are not always feasible. Often government budgets do not allocate funds to conduct such studies. Primary valuation studies can be lengthy while time may be limited. Under these circumstances an alternative process of taking into account non-market values may be considered. Conducting a primary study for each of the effected biodiversity components in our case study, was not practical or feasible.



mercado para cada decisión de política son ideales, pero no siempre son factibles. Con frecuencia, los presupuestos gubernamentales no asignan fondos para realizar dichos estudios. Los estudios de evaluación primaria pueden ser prolongados y el tiempo puede ser limitado. Bajo estas circunstancias se puede considerar un proceso alternativo de tomar en cuenta valores que no son de mercado. Realizar un estudio primario para cada uno de los componentes afectados de la biodiversidad en nuestro caso de estudio, no era práctico ni factible.

Enfoques secundarios para valorar impactos (Transferencia de Beneficios)
El concepto de transferencia de beneficios (TB) es una estrategia que trata de asignar valores a atributos físicos de un sitio, donde es imposible realizar un estudio de valuación primaria. La noción es transferir valores que fueron estimados utilizando métodos de valuación económica de no mercado para otros sitios que comparten características ambientales, geográficas y demográficas similares a las del sitio al que se le va a aplicar dicha política. La TB se basa en el principio de que no tenemos datos originales para el sitio involucrado, pero tenemos datos de otros estudios que se aproximan al valor de las características que nos interesan. Enfocándolo de otra forma, en ciertas situaciones las TB pueden constituir la mejor alternativa a la investigación primaria para valorar impactos ambientales.

Environment Canada desarrolló el Inventario de Referencia de Evaluación Ambiental (EVRI, por sus siglas en inglés) para ayudar a los analistas a construir y realizar esta transferencia de beneficios. El EVRI es una herramienta informática diseñada para el World Wide Web con tres componentes básicos. Primero, contiene una base de datos de resúmenes extensos de estudios de va-

Secondary Approaches for Valuing Impacts (Benefits Transfer)

The concept of benefits-transfer (BT) is a strategy that attempts to assign values to physical attributes of a policy site when it is impossible to conduct a primary valuation study of the policy site. The notion is to transfer the values that were estimated using non-market economic valuation methods from other sites that share similar geographic, demographic, and environmental characteristics with the policy site. BT is based on the belief that we do not have original data for the policy site, but we have data from other studies that approximate the value of the characteristics we are interested in. Putting it another way, benefits-transfers may, in certain situations, constitute a next best alternative to primary research for valuing environmental impacts of proposed policy decisions.

Environment Canada developed the Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) to aid analysts in constructing and conducting BT. The EVRI is a computer-based facility designed for the World Wide Web with three basic components. First, it contains a database of extended summaries of existing non-market valuation studies that have estimated non-market benefits and costs of other policy sites. Second, the EVRI allows the user to conduct a customized search of existing valuation studies. The search is customized by a series of text strings and keywords within 5 broad categories. According to these categories, users may select studies that best approximate characteristics of the non-market values of a given policy site. Finally, the EVRI includes a protocol for continual entry of new studies into the database.

An attribute of the EVRI that facilitates the process of conducting a BT is the way in which

luación no relacionados con el mercado, que tienen beneficios estimados (no relacionados con el mercado) y costos de otros sitios involucrados. En segundo lugar, el EVRI permite al usuario realizar una búsqueda personalizada de los estudios de valuación existentes. La búsqueda se personaliza por medio de una serie de textos y palabras clave en cinco amplias categorías. De acuerdo con estas categorías, los usuarios pueden seleccionar estudios que tengan las características más aproximadas a los valores de no mercado de un sitio involucrado en decisión de políticas. Por último, el EVRI incluye un protocolo de entrada continua de nuevos estudios a la base de datos.

Un atributo del EVRI que facilita el proceso de realizar una TB es la forma en que los datos se presentan al usuario. Existen varias técnicas disponibles en el EVRI que permiten que los usuarios construyan y realicen búsquedas por tema, específicamente relacionados a su sitio de establecimiento de política. Por ejemplo, el EVRI impone un protocolo de la búsqueda del usuario que efectivamente reduce el rango de valores posibles que pueden utilizarse en una TB de acuerdo con las características que comparta el sitio bajo investigación. Así, el EVRI está diseñado para ayudar a los usuarios a construir una búsqueda de datos con la idea de realizar una TB con esos resultados. Este artículo no entrará en detalles sobre la manera en que se construyó la búsqueda del EVRI ni sobre los estudios que se seleccionaron del EVRI para realizar la transferencia, o el proceso de la transferencia misma.²

the data is presented to the user. There are several techniques available on the EVRI that allow users to construct and perform subject searches specifically related to their policy site. For example, the EVRI imposes a protocol on the user's search that effectively narrows the range of possible values that could be used in a BT according to site characteristics that match the policy site under investigation. Thus, the EVRI is designed to help users construct a data search with the idea of conducting a BT with the results. This paper will not go into details of how a search of the EVRI was constructed, the studies that were selected from the EVRI to conduct the transfer, or the process of the transfer itself.²

Comparing the Original BCA with the Revised Results

The project proponent provided a BCA in which the total quantified cost of developing the reservoir project, was estimated to be \$76.5 million. This included, construction costs, operation and maintenance costs, costs of flooded land, capital costs and production costs for irrigation and beef herd expansion, and recreation infrastructure. The benefits quantified included, increased agricultural production and improved recreational activities, totaling \$76.5 million. The final benefit-cost ratio (BC ratio), using 1992 dollars as a base, at a 5.7% discount rate over 54 years, was equal to one.

The proponent identified additional impacts that could not be quantified in the anal-

² Se invita al lector a consultar a Rollins e Ivy, "The Use of the Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) in the Environmental Assessment Process", *Environment Canada*, 1997.

² The reader is referred to Rollins and Ivy, "The Use of the Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) in the Environmental Assessment Process", *Environment Canada*, 1997.



Comparación del ACB original con los resultados revisados

El proponente del proyecto proporcionó un ACB, en el que el costo total cuantificado del desarrollo del proyecto del estanque se estimaba en 76.5 millones de dólares. Esto incluía costos de construcción, costos de operación y mantenimiento, costos de tierra inundada, costos de capital y costos de producción para irrigación y expansión del ganado, e infraestructura de recreación. Los beneficios cuantificados incluyeron una producción agrícola mayor y actividades recreativas mejoradas, por un total de 76.5 millones. La relación final costo/beneficio (relación CB) utilizando dólares de 1992 como una base, a una tasa de descuento de 5.7% durante 54 años, era equivalente a uno.

El proponente identificó impactos adicionales que no se podían cuantificar en el análisis, como por ejemplo beneficios recreativos. Estos impactos no cuantificados se estimaban globalmente como un beneficio neto. Una vez que incluimos la información no relacionada con el mercado que el proceso de transferencia de beneficio proporcionaba, comenzamos a ver de qué manera la valuación puede ser una medida de incentivo importante. Si los resultados indican una ganancia neta al incluir valores no relacionados con el mercado, podemos concluir que a la sociedad le conviene el proyecto. Sin embargo, como se indica en la Tabla 1, los resultados estiman una pérdida neta de valor no relacionado con el mercado, que indica que los costos del proyecto exceden a sus beneficios. Hemos argumentado el ACB en nuestro análisis con los seis ecosistemas afectados y los valores asociados de dichos impactos.

Al ver la relación CB utilizando los estimados del límite superior e inferior, se observa que la relación es de 0.88. Esto implica que la exclusión de los valores de biodiversidad no relacionados con el

ysis such as recreation benefits. These non-quantified impacts were believe to be overall a net benefit. Once we include the non-market information that the BT process provided we begin to see how valuation can be an important incentive measure. If the results indicate a net gain by including the non-market values, we can conclude society is better off from the project. However, as indicated in Table 1 the study's results estimate a net loss of non-market value indicating that project costs exceed benefits. We have augmented the BCA in our analysis with the 6 impacted ecosystems identified in Section 3 and the associated values of these impacts.

Viewing the BC ratio using either the upper or lower bound estimates, reveals that the ratio is now 0.88. This implies that excluding the non-market biodiversity values in the BCA, resulted in a decision that did not meet economic criteria. That is, the BC ratio is less than 1 indicating that society is worse off if the project is undertaken. The implication from this study is that a BCA which includes the non-market values, indicates the project was not economically viable and would generate net economic losses to the public.

As the table indicates, the project costs increase from \$76.5 million to \$88.8 million, using the lower bound estimate, and to \$91.2 million using the upper bound estimate. Taking the mid point estimate we see an increase in the costs of the project of \$13.5 million. This increase is largely due to the benefits lost due to the conversion of the riparian habitat.

It is interesting to note that there is no estimate for the loss of fescue grassland. This is due to the fact that no studies could be identified to match the study site with the policy site. Had we

mercado en el ACB resultaron en una decisión que no cumplía con criterios económicos. El decir, la relación CB es menor a 1, lo cual indica que a la sociedad no le conviene que el proyecto se realice. La implicación del estudio es que con un ACB que incluye valores no relacionados con el mercado, el proyecto no es económicamente viable y generaría pérdidas económicas netas al público.

Como lo indica la Tabla 1, los costos del proyecto aumentan de \$76.5 millones a \$88.8 millones, utilizando el estimado del límite inferior, y a \$91.2 millones utilizando el límite superior. Tomando en cuenta el punto medio vemos un aumento en los costos del proyecto de \$13.5 millones. Este aumento se debe, sobre todo, a los beneficios debidos a la conversión del hábitat ribereño.

Es interesante observar que no existe un estimado para la pérdida de pastizal fescue. Esto se debe al hecho de que no se pueden identificar estudios que comparen al sitio de estudio con el sitio de política. Si se hubiera podido realizar una transferencia de costo del proyecto, habríamos hecho incrementos y, por lo tanto, la relación CB se habría disminuido aún más. El valor de cero reportado para la pesca fuera del estanque resulta del hecho de que no se pudo determinar si una pérdida en la pesca en agua fría sería compensada por una ganancia en la pesca en agua tibia.

Para otro lado, los beneficios del proyecto aumentan de \$76.5 millones a \$77.8 millones, para el estimado del límite inferior, y a \$80.2 millones para el estimado del límite superior. Utilizando el punto medio, esto representa un aumento de \$2.5 millones por encima de los beneficios estimados de este proyecto. Para los beneficios recreativos es interesante observar el rango de los estimados. Esto se debe a las suposiciones que se hacen en relación con el uso proyectado del estanque, una vez que se haya terminado el proyecto.

been able to conduct a transfer the project cost would have increased and therefore the BC ratio would have decreased even more. The zero value reported for the non-reservoir fisheries results from the fact that we were unable to determine whether a loss in the cold water fishery would be offset by a gain in the warm water fishery.

For the project benefit side, the benefits of the project increase from \$76.5 million to \$77.8 million, for the lower bound estimate, and to \$80.2 million for the upper bound estimate. Using the mid point, this represents an increase of \$2.5 million above the projected benefits of the project. For the recreational benefits, it is interesting to note the range in the estimates. This due to the assumptions that are made regarding the projected use of the reservoir once the project has been completed.



TABLA 1 COMPARACIÓN DE ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO, INCLUYENDO Y EXCLUYENDO VALORES DE BIODIVERSIDAD MONETIZADOS
TABLE 1 COMPARISON OF BENEFIT-COST ANALYSIS INCLUDING AND EXCLUDING MONETIZED BIODIVERSITY VALUES

(A)	(B)	(C)		(D)
Categorías del costo-beneficio del proyecto <i>Cost and Benefit Categories of project</i>	Original ACB (excluyendo valores de biodiversidad) Original BCA (Excluding Values to Biodiversity)	ACB revisado (incluyendo valores de biodiversidad) Revised BCA (Including Values to Biodiversity)		Diferencia entre B y C atribuible a los valores de la biodiversidad basados en puntos medios para C Difference Between attributable the Project Biodiversity based on mid points for C
		Límite inferior <i>Lower Bound</i>	Límite superior <i>Upper Bound</i>	
Costos del proyecto <i>Project Costs</i>				
Operación y administración <i>Operations & Management</i>	\$76,500,000	\$76,500,000	\$76,500,000	\$0
Pérdida del hábitat del bosque ripariano <i>Riparian Woodland Habitat Loss</i>	\$0	\$11,159,000	\$11,159,000	\$11,159,000
Pérdida de flujo libre en río <i>Free Flow Loss in River</i>	\$0	\$1,180,000	\$3,540,000	\$2,360,000
Pérdida de pastizal fescue <i>Fescue Grassland Loss</i>	\$0	NA	NA	NA
Pérdida de pesca fuera del estanque <i>Non-reservoir Fisheries Loss</i>	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo total <i>Total Cost</i>	\$76,500,000	\$88,839,000	\$91,199,000	\$13,519,000
Beneficios del Proyecto <i>Project Benefits</i>				
Operación del proyecto <i>Project Operation</i>	\$76,500,000	\$76,500,000	\$76,500,000	\$0
Uso recreativo del estanque <i>Recreational Use of Reservoir</i>	\$0	\$472,000	\$2,364,000	\$1,419,000
Mayor suministro de agua municipal <i>Increased Municipal Water Supply</i>	\$0	\$868,000	\$1,360,000	\$1,114,000
Pantano construido <i>Constructed Wetland</i>	\$0	\$11,000	\$11,000	\$11,000
Beneficios totales <i>Total Benefits</i>	\$76,500,000	\$77,851,000	\$80,235,000	\$2,544,000
Beneficios del proyecto, menos costos del proyecto <i>Project Benefits less Project Costs</i>	\$0	-\$10,988,000	-\$10,964,000	-\$10,975,000
Relación costo/beneficio <i>Benefit/Cost Ratio</i>	1.000	0.876	0.880	

i) Los valores se obtuvieron de la transferencia de beneficios con base en 25 estudios del Inventario de Referencia de Evaluación Ambiental (EVRI).

(i) Values were obtained from a benefits transfer based on 25 studies selected from the Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI).

Implantación de medidas de incentivo y su contexto

Con el fin de ilustrar cómo la valuación puede actuar como una medida de incentivo, este estudio ha utilizado el enfoque de transferencia de beneficio, en lugar de realizar un estudio primario. Institucionalmente, bajo la Canadian Environmental Assessment Act, cualquier cambio directo en las condiciones socioeconómicas o de higiene humana que sea resultado directo de un cambio en el ambiente debe de considerarse en una evaluación ambiental. Aunque no existe ningún requisito legislado para incluir el valor de estas pérdidas en una evaluación, la mayor parte de los proyectos se someten a una revisión de panel incluyen un ACB del proyecto. Estos análisis a menudo hacen referencia a efectos ambientales en términos cualitativos, pero no tratan de proporcionar un valor a las pérdidas. Como hemos identificado en el transcurso de este artículo, estos valores generalmente se consideran incuantificables.

Esto no significa que los organismos involucrados en el proceso de dirigir un proyecto en una revisión no estén contra este tipo de análisis. La Agencia de Evaluación Ambiental Canadiense está en proceso de señalar guías para ayudar a los proponentes de proyectos a valorar un análisis de costo-beneficio. En el pasado, el argumento había sido que este tipo de análisis era muy difícil de realizar, las técnicas no estaban bien desarrolladas, o que el tiempo o el costo eran demasiado onerosos. Institucionalmente, estamos viendo una voluntad de incluir valores no relacionados con el mercado a un ACB cada vez mejor informado. Al utilizar técnicas de transferencia de beneficios y el EVRI, los valores no relacionados con el mercado están disponibles más fácilmente.

Implementation of Incentive Measure and Context

In order to illustrate how valuation can act as an incentive measure this study has utilized a BT approach in lieu of conducting a primary study. Institutionally, under the Canadian Environmental Assessment Act, any direct changes in socioeconomic or human health conditions that are a direct result of a change in the environment must be considered in an EA. While there is no legislated requirement to include the value of these losses in an assessment, most projects that go to a panel review include a BCA of the project. These analyses often reference environmental effects in qualitative terms but make no attempt to provide a value for the losses. As we have identified in the course of the paper, these values are typically considered nonquantifiable.

This is not to say that the agencies that are involved in the process of steering a project through a review are not against this type of analysis. The Canadian Environmental Assessment Agency is in the process of drafting guidelines to aid project proponents in valuing the environment in a BCA analysis. In the past the argument has been that this type of analysis was too difficult to conduct, the techniques were not well developed, or that the time and cost was too onerous. Institutionally we are seeing a will to include non-market values to have a better informed BCA. By utilizing BT techniques and the EVRI, the non-market values are more readily available.



Proceso de implantación y efectos de distribución

Al incluir información de valuación hemos proporcionado las señales no relacionadas con el mercado que podrían haber informado mejor al panel sobre las pérdidas que estaban ocurriendo. Así, hemos creado la plataforma para una mejor decisión del panel con base en un paquete de información más completo. Por lo tanto, el resultado de la decisión del panel podría haberse visto alterado. Si tal fue el caso, ¿quiénes fueron los ganadores y los perdedores de dicha decisión? Como se argumenta durante el transcurso de este artículo, se realiza un ACB para considerar si le conviene o no a la sociedad la implantación de una política, programa o, en este caso, un proyecto.

El propósito no es determinar los impactos de distribución de dicha medida; como con cualquier proyecto, a un nivel local pueden tener impactos económicos significativos en términos de empleo e ingresos. Éstos se pueden experimentar en cualquier lugar de un país, dependiendo de la ubicación del proyecto.

El análisis, en este ejemplo en particular, ha considerado que a la sociedad canadiense no le conviene que prosiga el proyecto como se esperaba originalmente. Esto se ha establecido sobre todo por el hecho de que el impacto al ecosistema y el componente de biodiversidad se verían comprometidos. Como hemos visto en la Tabla 1, columna C, las pérdidas por más de \$11 millones de dólares del hábitat de bosque ribereño representan una proporción significativa de los costos asociados con el proyecto. El valor que los canadienses le ponen a este componente del ambiente, y los beneficios perdidos al proseguir con el proyecto habrían significado una pérdida directa del bienestar. Puesto que el panel hizo su mejor recomendación posible, tomando en cuenta la infor-

Process of Implementation and Distributional Effects

By including valuation information, we have provided the non-market signals that would have better informed the panel on the losses that were occurring. In doing so we have created the platform for an improved panel decision based on a more complete information package. Therefore, the outcome of the panel decision would likely have been altered. If this was the case, who would be the winners and losers from such a decision? As argued during the course of this paper, a BCA is conducted to deem where society is better or worse off through the implementation of a policy, program, or in this case, a project.

The purpose is not to determine the distributional impacts of such a measure. As with any project, at a local level there can be significant economic impacts in terms of employment and incomes. These can be experienced anywhere in a country, depending upon the location of the project.

This analysis in this particular instance has deemed that Canadian society is not as well off as originally expected by allowing the project to proceed. This has been based largely on the fact that the impact on the ecosystem and its biodiversity component were compromised. As we have seen in Table 1, Column C, the losses in excess of \$11 million from riparian woodland habitat represent a significant proportion of the costs associated with the project. The value that Canadians place on this component of the environment and the benefits lost by proceeding with this project have meant a direct loss in welfare. While the panel made the best possible recommendation it could, given the information that was provided, valuation would have been

mación que se le proporcionó, la valuación habría sido una medida de incentivo muy fuerte para que el panel alterara sus recomendaciones.

El papel de la información y la incertidumbre en el proceso de implantación

Se ha establecido que hay un papel importante para la valuación como una medida de incentivo, pero cualquier tipo de transferencia de beneficios se debe realizar con precaución. El analista debe ser capaz de identificar y minimizar el error de medición de la TB, pues éste surge del hecho inevitable de que la situación del sitio afectado por la política y los sitios de estudio no son idénticos. Las interacciones complejas entre funciones ambientales y flujos de valores económicos pueden variar mucho en diferentes sitios. Los efectos hipotéticos en tamaños y características de población de individuos potencialmente afectados, los números y tipos de productos y servicios ambientales sustitutos, la medida exacta de bienestar (por ejemplo, la voluntad de pagar una mejora ambiental en lugar de una voluntad de aceptar compensación por una disminución ambiental) entre un sitio de estudio y un sitio afectado por política deben ser evaluados. Se debe hacer una serie de fallos de juicio subjetivo, en términos de cuáles son los sitios de estudio más apropiados, cuáles los sesgos de medición potenciales y cuáles pueden producir estimaciones arriba o debajo del valor económico, y si los valores del sitio de estudio pueden ajustarse de varias formas congruentes con la teoría económica para reflejar más o menos la situación del sitio de política. La estructura proporcionada por el EVRI ayuda al usuario a organizar y hacer una referencia cruzada con base en las características sobre qué tanto difieren del sitio de política, dinamizando así el

strong incentive measure for the panel to alter its recommendations.

The Role of Information and Uncertainty in the Implementation Process

It has been argued there is an important role for valuation as an incentive measure but it is with caution that any BT is conducted. The analyst must be able to identify and minimize measurement error in BT. Measurement error in a BT arises from the unavoidable fact that the situation of the policy site and the study sites are not identical. The complex interactions between environmental functions and flows of economic values are likely to be quite different at different sites. The hypothesized effects of differences in population sizes and characteristics of potentially affected individuals, the numbers and types of substitute environmental goods and services, the exact welfare measure (for example, willingness to pay for an environmental improvement versus willingness to accept compensation for an environmental decline) between a study site and the policy site must be evaluated. A number of subjective judgment calls will need to be made, in terms of which study sites are most appropriate, whether potential measurement biases are likely to produce over-or under-estimates of economic value, and whether study site values could be adjusted by various means consistent with economic theory to more closely reflect the situation of the policy site. The structure provided by the EVRI helps the user to organize and cross-reference studies on the basis of characteristics in terms of how far they differ from the policy site, thereby streamlining the

trabajo de identificación de fuentes potenciales de error de medición.

El Departamento de Comercio de los Estados Unidos, en su Regla Final (*Final Rule*) permite que la TB se utilice en evaluaciones de daños generales, siempre y cuando se traten tres cuestiones:

La compatibilidad de los usuarios del recurso natural y/o servicio valuado en los estudios iniciales y el contexto al que se transfiere; la compatibilidad del cambio en calidad o cantidad de los recursos naturales y o servicios en el estudio inicial y en el contexto al que se transfiere (cuando sea pertinente), y la calidad de los estudios que se están transfiriendo (*US Federal Register*, 5 de enero de 1996: 499).

La OCDE identifica algunas dificultades al implantar métodos de TB similares a los usados por el Departamento de Comercio. La OCDE sugiere que una manera de reducir el costo de ubicar y cuadrar estudios de calidad para una transferencia sería establecer una biblioteca de valuación no relacionada con el mercado. "El ahorro a largo plazo en costos por tal biblioteca puede ser muy grande, sobre todo conforme los esfuerzos de valuación ambiental serios se vuelven parte de una evaluación de proyecto estándar y de los procedimientos de análisis de políticas en los países en vías de desarrollo" (OCDE, 1994: 178). Una herramienta como el EVRI es un paso en esta dirección.

Las características y palabras clave que se han construido en el EVRI son congruentes con los criterios del Departamento de Comercio. Es decir, el usuario que opera dentro de los límites de estos criterios descubrirá que el EVRI se ha desarrollado de manera que el usuario puede justificar y verificar fácilmente una investigación basada en estos criterios. Por ejemplo, el EVRI incluye categorías

job of identifying potential sources of measurement error.

The US Department of Commerce's *Final Rule* allows for BT to be used in federal damage assessments provided three issues are addressed:

the comparability of the users and of the natural resource and/or service being valued in the initial studies and the transfer context; the comparability of the change in quality or quantity of natural resources and or services in the initial study and in the transfer context (where relevant); and the quality of the studies being transferred (*U.S. Federal Register*, January 5, 1996, p 499).

The OECD identifies difficulties in implementing BT methods that are similar to the Department of Commerce's issues. The OECD suggests that a way to reduce the cost of locating and matching quality studies for a transfer would be to establish a non-market valuation library. "The long-run cost savings from such a library are likely to be large, particularly as serious environmental valuation efforts become part of standard project appraisal and policy analysis procedures in developing countries." (OECD, 1994, p178). A tool such as the EVRI is a step in this direction.

The characteristics and keywords that have been built in to the EVRI are consistent with the Department of Commerce's criteria. That is, the user who is operating within the bounds of these criteria will find that the EVRI has been developed such that the user can easily justify and verify a search based on these criteria. For example, the EVRI includes categories on *Environmental Issues* and *Human Populations* which includes several subcategories that allow the user to address the first of the Department of Com-

Figura 1 Continuo de precisión para el análisis de transferencia de beneficios

Figure 1. Continuum of Accuracy for Benefits Transfer Analysis

Baja precisión
Low Accuracy

Alta precisión
High Accuracy

Aumento de conocimientos
Gains in Knowledge

Tamiz
Screening

Decisiones políticas
Policy Decisions

Compensaciones/Costumbres legales
Compensation/Litigation Uses

sobre *Asuntos ambientales y poblaciones humanas* que incluyen varias subcategorías que permiten que el usuario aborde la primera de las condiciones del Departamento de Comercio: compatibilidad de usuarios y del recurso natural que se valúa en el estudio y los sitios afectados por la política. La segunda condición se puede abordar utilizando una variedad de subcategorías en los *Asuntos Ambientales y Medidas de Bienestar* del EVRI. La calidad de los estudios utilizados, la tercera de las condiciones del Departamento de Comercio, puede abordarse en parte por el analista capacitado que utiliza información proporcionada por registros completos del EVRI.

El grado de precisión del TB depende en parte de cómo se utilizan los resultados. Brookshire (1992) y Desvousges *et al.* (1992) hablaron acerca de una continuidad de precisión para TB con base en su uso pretendido (véase Figura 1). El grado mínimo de precisión necesario está relacionado con el costo de tomar una decisión equivocada con base a los resultados de la TB. Su uso en un ACB para un proyecto de evaluación ambiental requeriría un nivel medio de precisión para incluir en una decisión de política. Para nuestro estudio de caso, la realización de una TB para de-

merce's issues comparability of users and of the natural resource being valued in the study and policy sites. The second issue above can be addressed using a variety of subcategories in the EVRI's *Environmental Issues and Welfare Measures* categories. The quality of studies used, the third of the Department of Commerce's issues, can be addressed, in part, by the trained analyst using information provided by the full records in the EVRI.

The degree of accuracy of the BT depends in part on how the results are to be used. Brookshire (1992) and Desvousges *et al.* (1992) talked about a continuum of accuracy for BT based on the intended use of the BT (see Figure 1). The minimum degree of accuracy necessary is related to the cost of making a wrong decision based on the results of the BT. Using BT in a BCA for an environmental assessment project would require a middle level of accuracy in order to influence a policy decision. For our case study, conducting a BT in order to demonstrate how valuation can be utilized in an environmental assessment represents a gain in knowledge that costs society relatively little from any inaccuracies in the actual BT.



mostrar cómo la valuación puede utilizarse en una evaluación ambiental, representa una ganancia de conocimiento que le cuesta relativamente poco a la sociedad, a partir de las inexactitudes de la TB actual.

Sin embargo, si una TB se utiliza como base para determinar una compensación justa en un contexto de litigio de daños a recursos naturales, el costo de una decisión equivocada para los individuos y para la sociedad pueden ser muy alto. En este caso, la precisión de la TB debe ser muy alta. En los casos de decisiones que podrían llevar a pérdidas potencialmente irreversibles de atributos ambientales extremadamente escasos, como las especies en peligro, puede ocurrir que un estudio primario sea lo único aceptable. El costo de tomar la decisión equivocada puede ser tan alto que justifique el gasto de un estudio primario, en vez de realizar un BT.

Marco y contexto de la implantación
Según establece la Canadian Environmental Act, cualquier proyecto que caiga dentro de la jurisdicción federal debe identificar los efectos ambientales causados por el proyecto, y cualquier efecto socioeconómico directamente relacionado. Cuando se incluye la información de valuación no relacionada con el mercado, los enlaces entre el ambiente y el humano se vuelven transparentes. Cuando se involucran tierras públicas, como en este estudio de caso, los gobiernos tienen un papel central que jugar. Como fideicomisarios del ambiente, es de interés ambiental asegurar que toda la información exista para tomar la mejor decisión posible. Como tal, la valuación no relacionada con el mercado debe incluirse como parte del proceso en una evaluación ambiental.

Esta aseveración tiene implicaciones para todos los niveles de organización gubernamental.

However, if a BT is used as a basis for determining just compensation in the context of natural resource damage litigation, the costs of a wrong decision to individuals and society could be quite high. In this case, the accuracy of a BT should be very high. In the cases of decisions that would lead to potentially irreversible losses of extremely scarce environmental attributes, such as an endangered species, it may be that only a primary study would be acceptable. The cost of making the wrong decision may be so high as to justify expenditure on a primary study instead of performing a BT.

Framework and Context of Implementation

As mandated under Canadian Environmental Assessment Act, any project that falls within a federal jurisdiction, must identify the environmental effects caused by the project and any directly related socio-economic effects. When one includes the non-market valuation information the links between the environment and human become transparent when public lands are involved, as in this case study, governments have a central role to play. As trustees of environment it is in government interests to ensure that all information is present so the best possible decision can be made. As such, non-market valuation must be included as part of the process in an environmental assessment.

This statement has implications for all levels of government organizations. In order for a comprehensive and holistic evaluation of the environmental impacts of a proposed project, valuation must form a central component of a project proposal and its review. Without this measure in place the incentives will continue to

Para tener una evaluación holística de los impactos ambientales de un proyecto propuesto, la valuación debe formar un componente central de una propuesta de proyecto y su revisión. Sin esta medida en marcha, los incentivos continuarán desarrollando tierra y no conservarán ni protegerán la biodiversidad.

Conclusiones relevantes de política

Este artículo revisó un proyecto de desarrollo real en las praderas canadienses que afectó a la biodiversidad en varios ecosistemas. El proyecto originalmente se sujetó a una evaluación ambiental, incluyendo un ACB con base en la mejor información económica disponible en el momento. En este caso, los beneficios del proyecto (no incluyendo los valores de los impactos de la biodiversidad) se habían estimado que eran, por lo menos, iguales a sus costos. Como resultado del ACB, el panel de evaluación había concluido que el proyecto debía proseguir.

El ACB del proyecto anterior se revisó incluyendo un estimado conservador de los valores de biodiversidad utilizando una nueva herramienta para realizar una TB (es decir, el EVRI). Los costos del proyecto mostraron que se excedían los beneficios por un margen notable (véase columna C en Tabla 1). En este caso, la conclusión lógica hubiera sido que el proyecto no debía proseguir; y los ecosistemas y biodiversidad, por lo tanto, no se verían afectados. Si los valores de la biodiversidad se hubieran incluido en la evaluación ambiental original, el panel de evaluación habría tenido una razón económica para una decisión diferente de política.

Este estudio señala que al revelar valores económicos públicos no claros desde el punto de vista de la biodiversidad, una de las causas fundamentales de falla en política, es decir, la falla de

be to develop land and not to conserve and protect biodiversity.

Policy Relevant Conclusions

This paper revisited an actual development project on the Canadian Prairies that affected biodiversity in several ecosystems. The project was originally subjected to an environmental assessment, including a BCA, based on the best economic information available at the time. In this case, the project's benefits (not including the value of biodiversity impacts) had been estimated to be at least equal to its costs. As a result of the BCA, the assessment panel had concluded that the project should proceed.

The BCA for the above project was revised by including a conservative estimate of biodiversity values using a new tool for conducting BT (i.e. the Environmental Valuation Reference Inventory-EVRI). The project costs were shown to exceed the benefits by a notable margin (see Column C in Table 1). In this case, the logical conclusion would be that the project should not proceed, and the ecosystems and biodiversity would therefore not be affected. If biodiversity values had been included in the original environmental assessment, the assessment panel would have had an economic rationale for a different policy decision.

This study points out that by revealing public economic values that are not self-evident from biodiversity, one of the most fundamental causes of policy failure, namely the information failure, can be mitigated. Further, by addressing this failure, a strategic incentive is advanced to favor the conservation and protection of biodiversity.

información, puede mitigarse. Además, al abordar esta falla se presenta un incentivo estratégico para favorecer la conservación y la protección de la biodiversidad.

Transferibilidad de la experiencia

La valuación puede proporcionar un incentivo estratégico para conservar y proteger la biodiversidad en un sinnúmero de situaciones que surgen en muchos países. Por ejemplo, el estudio de caso anterior ilustra la forma en que los resultados de ACB realizado en el contexto de una evaluación ambiental dependen de la naturaleza y la disponibilidad de información considerada. Más específicamente, la información sobre el valor de la biodiversidad puede jugar un papel influyente para inclinar la balanza del lado contrario del desarrollo de los intereses privados, a favor de la conservación para el bien público. En otras palabras, la revelación de los valores económicos reales que están en riesgo proporciona una inducción poderosa que favorece la biodiversidad, más que el desarrollo.

Hasta el momento en que se realice el ACB para proyectos de desarrollo en otros países, la valuación económica es sin duda un elemento importante en la conservación y la protección de la biodiversidad. Sin embargo, la persuasión estratégica que proporciona la valuación para conservar el ambiente natural va más allá de la evaluación anterior, y del contexto de ACB mostrado en el presente artículo. La valuación sirve a necesidades fundamentales asociadas con el desarrollo y calibración de una serie de medidas de incentivos, que se presentan en otros países en sus estudios de caso. Los resultados de la valuación también son importantes para determinar la compensación en casos de daño ambiental, desarrollo de programas, asignación de precios que toman

Transferability of the Experience

Valuation can provide a strategic incentive to conserve and protect biodiversity in a number of situations that arise in a many countries. For example, the above case study illustrates how the outcome of a BCA conducted in the context of an environmental assessment is dependent on the nature and availability of information which is considered. More specifically, information on the value of biodiversity can play an influential role in tilting the balance away from development for private interests, in favour of conservation for the public good. In other words, revealing the actual economic values which are at risk provides a powerful inducement which favours biodiversity over development.

To the extent that BCA is conducted on development projects in other countries, then economic valuation is without a doubt an important element in the conservation and protection of biodiversity. However, the strategic persuasion that valuation provides to conserve the natural environment extends well beyond the above assessment, and the BCA context presented here. Valuation serves fundamental needs associated with the development and calibration of a number of incentive measures, which are being showcased by other countries in their case studies. Valuation results are also important for determining compensation in cases of environmental damage, developing pricing schedules that take into account the environmental impact of economic production (i.e. full-cost pricing), and developing national resource accounts (OECD:1996, 80-82). Further, valuation is essential in developing indicators of a nation's sustainability. For example, recent work by the World Bank advances the notion that a nation's sustainability is a function of its wealth, and that wealth

en cuenta el impacto ambiental de la producción económica (asignación de precios-costo completo) y para el desarrollo nacional de cuentas de recursos (OCDE, 1996: 80-82). Además, la valuación es esencial para desarrollar indicadores de la sostenibilidad de una nación. Por ejemplo, un reciente trabajo realizado por el Banco Mundial presenta la noción de que una parte importante de la riqueza de una nación es el valor de su capital natural (Banco Mundial, 1995:19).

Lecciones aprendidas

Este estudio de país muestra que la valuación puede tener un papel crítico en la preservación y la protección de la biodiversidad. Sin embargo, en la práctica no se utiliza tan a menudo como debería en procesos de toma de decisiones, ¿a qué se debe esto?

Puede haber varias razones por las que la valuación no se reconoce y se utiliza más a menudo como una medida de incentivo. Entre ellas se incluyen las siguientes:

- 1) El marco institucional debe permitir la valuación tanto de los bienes de mercado como de aquellos no relacionados con el mercado, así como los servicios resultantes de la biodiversidad. Por ejemplo, si la legislación de la evaluación ambiental no requiere la inclusión de valores ambientales de ACB, entonces las decisiones se toman con información incompleta, lo cual pone a la biodiversidad en desventaja en el proceso de toma de decisiones.
- 2) Los que realizan una evaluación ambiental o ACB deben estar conscientes del espectro completo de bienes y servicios de la biodiversidad que pueden verse en riesgo. Eso puede variar desde los usos directos conocidos (extractivos o no), hasta usos menos conocidos, como las funciones ecológicas, los efectos sobre la hicie-

is based on capital. It argues that an important part of the wealth of a nation is the worth of its natural capital (World Bank: 1995, 19).

Lessons Learned

This country study shows that valuation can play a critical role in preserving and protecting biodiversity. However, in practice it is not used as often as it might be in decision-making processes. Why is this?

There may be several reasons why valuation is not recognised and used as an incentive measure more often. Some of these reasons include the following:

- 1) The institutional framework must allow for the valuation of both market and non-market goods and services resulting from biodiversity to be considered. For example, if environmental assessment legislation does not require the inclusion of environmental values in BCA, then decisions will be made with incomplete information, thus placing biodiversity at a disadvantage in the decision making process.
- 2) Those conducting an environmental assessment or BCA must be made aware of the full spectrum of goods and services from biodiversity that may be at risk; that may range from familiar direct extractive and non-extractive uses, to less familiar uses such as ecological functions, health effects, as well as passive use and option values (OECD: 1996, 56-57). In many cases, assessment practitioners do not consider this broad range of environmental goods and services.
- 3) The valuation process must not be restricted to actual market prices, since much of the value stemming from biodiversity falls

ne, el uso pasivo y los valores de opción (OCDE, 1996: 56-57). En muchos casos los actores involucrados no consideran esta amplia gama de bienes y servicios ambientales.

- 3) El proceso de valuación no debe restringirse a precios reales de mercado, ya que gran parte del valor que se desprende de la biodiversidad cae fuera del mercado. En otras palabras, los métodos de valuación deben extenderse más allá de los precios reales de mercado, para que incluyan técnicas sustitutivas de asignación de precios de mercado (p. ej. costo de mercado, técnicas de costo de viaje) y técnicas de asignación de precio de mercado simulado (es decir, métodos de valuación contingente y otros) para revelar los valores que no son inmediatamente aparentes (*Idem*).
- 4) Como a menudo la información sobre la biodiversidad no está disponible fácilmente, se debe alentar la investigación económica primaria a niveles nacional e internacional.
- 5) En situaciones donde el tiempo, dinero y experiencia prohíben la valuación primaria, la TB debe considerarse más a menudo como una alternativa potencialmente atractiva (OCDE, 1994). Cuando se seleccione el uso de TB para la valuación, es importante tener en cuenta el nivel relativo de precisión necesario para la decisión en curso, como se ilustra en la Figura 1.

Posibles consejos de política para la implantación

¿Qué podemos hacer para sobreponer las fallas de la información anterior y los impedimentos para realizar las valuaciones de biodiversidad? Dadas las restricciones de tiempo, dinero y pericia involucradas en realizar la investigación de valuación primaria, debe realizarse un esfuerzo

outside the market place. In other words, valuation methods must be extended beyond actual market prices to include surrogate market pricing techniques (i.e. replacement cost, travel cost techniques, etc...), and simulated market pricing techniques (i.e. contingent valuation methods), to reveal values which are not immediately apparent (OECD: 1996).

- 4) Because information on the value of biodiversity is often not readily available, primary economic valuation research must be encouraged at national and international levels.
- 5) In situations where time, money and expertise preclude primary valuation, BT should be considered more often as a potentially attractive alternative (OECD: 1994). When choosing to employ BT for valuation, it is important to bear in mind the relative level of precision needed for the decision at hand, as illustrated in Figure 1. The development of new tools for more robust BT should be encouraged.

Possible Policy Advice for Implementation

What can be done to overcome the above information failures and impediments to conducting biodiversity valuations? Given the constraints of time, money and expertise involved in conducting primary valuation research, a special effort must be made to budget for this. Failing that however, more attention should be deployed to alternate approaches. A promising approach is the methodical conduct of BT. While this alternative may not provide results which are as defensible as those from primary research (Perrings: 1995, 857), new developments in the field

especial para presupuestarla. Sin embargo, si se falla en esto, se debe poner más atención a los enfoques alternativos. Un enfoque prometedor es el método de la TB. Aun cuando ésta pueda no proporcionar resultados tan defendibles como los de la investigación primaria (Perrings, 1995: 857), nuevos desarrollos en campo han contribuido significativamente hacia el avance de tecnología de punta. Uno de estos avances prometedores es una nueva herramienta llamada Inventario de Referencia de Valuación Ambiental (EVRI), la cual se ha desarrollado por parte de Environment Canada con la colaboración cercana del Organismo de Protección de Ambiental de los Estados Unidos.

El EVRI puede ayudar a lograr una TB más defendible en dos frentes importantes. Principalmente: 1) facilitando el acceso eventual a todos los estudios de valuación disponibles a nivel mundial por medio de Internet, y 2) promoviendo referentes más rigurosamente semejantes entre los sitios de política analizados y los resultados de otros sitios de estudio. El EVRI puede ayudar a adoptar similitudes más rigurosas, proporcionando un acceso más fácil a la información detallada en los criterios esenciales de similitud, como las características de la población humana, los atributos geográficos, la naturaleza de los bienes y servicios ambientales, la medición de valuación y las características de mercado, así como los métodos de estudio utilizados en tales otros estudios.

have contributed significantly towards advancing the state of the art. One of these promising advancements is a new tool called the Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI), which has been developed by Environment Canada in close collaboration with the US Environmental Protection Agency.

The EVRI can assist in achieving more defensible BT on two important fronts. Namely by 1) facilitating eventual access to all available valuation studies in the world via the Internet, and 2) promoting more robust matches between the policy site in question, and valuation results available elsewhere from other study sites. EVRI can help foster more robust matching by providing easier access to detailed information on essential matching criteria such as human population characteristics, geographical attributes, the nature of the environmental goods and services, the valuation measure and market characteristics, as well as study methods employed in these other studies.



Referencias / References

- Brookshire, David S., 1992. "Issues Regarding, Benefits Transfer", en *Benefits Transfer: Procedures, Problems and Research Needs*. Actas del Grupo de Trabajo de la Asociación de Economistas Ambientales y de Recursos, 1992, junio 3-5, en Snowbird, Utah.
- Brundtland Commission Report, 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press.
- De Civita, P, F. Filion, y J. Frehs, 1996. "The Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) As a New Tool for Valuing Biodiversity". Artículo presentado en el Primer Taller de la PNUA sobre el Valor Económico de la Biodiversidad en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, mayo.
- Desvousges, William H., Richard W. Dunford y Kristy E. Mathews, 1992. "Natural Resource Damages Valuation: Arthur Kill Oil Spill", en *Benefits Transfer: Procedures, Problems and Research Needs*. Actas del Grupo de Trabajo de la Asociación de Economistas Ambientales y de Recursos, 1992, junio 3-5, en Snowbird, Utah.
- Filion, F., y W.L. Adamowicz, 1994. "Socioeconomic Evaluation of Biodiversity", en *Biodiversity in Canada: A Science Assessment for Environment Canada*, Ambiente Canadá, Ottawa.
- Gobierno de Canadá, 1992. *The Canadian Environmental Assessment Act*. Ottawa.
- Heywood, V.H. y R.T. Watson, 1995. *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press, PNUA.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, 1994. *Project and Policy Appraisal: Integrating Economics and Environment*. OCDE, París.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, 1997. *Investing in Biological Diversity, The Cairns Conference*. OCDE, París.
- Perrings, C., 1995. "Economic Values of Biodiversity", en Heywood, V.H. y R.T. Watson, *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press, ONUPA.
- Rollins, Kimberley e Ivy, M., 1997. *The Use of the Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI) in the Environmental Assessment Process*. Ambiente Canadá.
- United States Federal Register, 1996. "US Department of Commerce's Final Rule". 5 de enero.
- World Bank, 1996. *Monitoring Environmental Progress: Expanding the Measure of Wealth*. Departamento Ambiental, Banco Mundial, Washington DC.
- World Resources Institute (WRI), The World Conservation Union (IUCN) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 1992. *Global Biodiversity Strategy: A Policy Makers' Guide*. World Resources Institute, Washington, DC.

Guatemala:
valoración económica
del lago de Amatitlán



Guatemala: Assessing the Economic Value of Lake Amatitlán

EDGAR PAPE Y LUIS IXCOT

FLACSO, Guatemala

Resumen

El Lago de Amatitlán forma parte de un conjunto de cuerpos de agua que se encuentran en un proceso acelerado de contaminación. Entre los usos que actualmente se le dan al lago están:

Abstract

The Amatitlán Lake is part of a group of lakes, which are constantly put under contamination. The lake is use: for water supply, fishing, tourism, recreation, irrigation, cultural activities,

E mail: flacso@conacyt.gob.gt.

fuentes de agua potable y para aseo personal, pesca artesanal, recreación, turismo, irrigación, actividades culturales, generación de energía, enfriamiento de procesos termoeléctricos y sumidero de desechos. Todo ello con un valor de uso estimado de Q 47,863,161 por año. La valuación económica del lago deriva, fundamentalmente, de la asignación individual del valor de los servicios del lago en sus condiciones actuales, así como de las mejoras que puedan hacerse en los niveles de la calidad del agua. Con el método de la valuación contingente se crea un escenario en el que se pueden medir las preferencias individuales por servicios ambientales, que de otro modo no podrían ser evaluadas. Después de la valuación se puede concluir que los distintos sectores coinciden en tener, como mínimo, voluntad para que no descienda el nivel de calidad del agua del lago.

Introducción

Hoy en día ya casi nadie habla de los problemas ambientales sin relacionarlos con los aspectos de la sustentabilidad del desarrollo. La práctica y el conocimiento nos han conducido a un punto de encuentro entre economía y ecología, y entre medio ambiente y desarrollo, lo que ha dado lugar al enfoque del desarrollo sustentable, que se encuentra aún en la búsqueda de lecciones y aplicaciones alternativas para consolidarse frente a las formas convencionales de tratamiento de los bienes y servicios ambientales.

Las carencias ambientales de la teoría económica basada en "la abundancia de recursos" dieron lugar a conflictos en la conceptualización del desarrollo y propiciaron el olvido de los aspectos humanos, culturales y ambientales que ahora se están recuperando. Por supuesto que la herencia histórica y las relaciones desiguales, especialmente con el exterior, marcan las pautas principales

energy input, for thermoelectric cooling processes and it is a drain waste. These uses have an estimated value of Q 47,863,161 per year. The economic valuation of the Lake is equivalent to the value given by each person to environmental services and natural conditions, and for the amelioration in the water quality. The contingent valuation method creates represents the individual preferences and values. After this valuation we can conclude that the different economic sectors with an interest in the Lake are disposed to participate for maintain the actual volume of water in the Lake.

Introduction

Hardly anyone speaks of environmental problems these days without relating them to sustainable development. Practice and knowledge direct us to a point of convergence on economy and environment, and on ecology and environment and development, which creates the space to discuss sustainable development. Like any focal point, sustainable development is still in the process of searching for lessons and alternative applications to be able to consolidate itself against conventional ways of treating environmental goods and services.

The utter lack of environmental content to the economic theory based on "abundance of resources" gave way to conflicts over the conceptualization of development that caused human, cultural, and environmental aspects to be ignored, which were only recently being recovered. Of course heritages and unequal relations, especially abroad, set the heartbeat of a country's environmental management, as characterized by decimating resources, concentrating economic power, and breaking down social and cultural fabric, yet prevailing policies have also

del manejo ambiental del país, caracterizado por el saqueo, la concentración del poder económico y la desarticulación del tejido social y cultural, pero los enfoques prevalecientes han sido también causas importantes del deterioro ambiental.

Aunque el panorama actual de política pública está signado por las medidas de estabilización y ajuste económicos y por la sombra de los cambios ecosistémicos globales, el desarrollo sustentable gana terreno con la aceptación generalizada de la necesidad de un estilo de desarrollo ambientalmente sostenible que, además de preocuparse por la salud del planeta, pone énfasis en la superación de la pobreza, en la equidad intrageneracional, en la solidaridad y en la reestructuración de los sistemas económicos nacionales y mundiales.

En Guatemala se incrementan los desafíos ambientales y se convierte cada vez más en un objetivo nacional prioritario el establecimiento de diálogos entre diversos actores para fortalecer las perspectivas de la sostenibilidad del desarrollo. El esfuerzo de interpretación ha venido trascendiendo los horizontes de corto plazo y existen más preocupaciones por el análisis integrador de los factores estructurales —económicos y políticos— de la situación ambiental, tarea que sigue siendo un requisito para prever los “cambios posibles” que detengan el deterioro de los indicadores de la salud ambiental y humana.

Un reto importante consiste en contabilizar el desgaste del capital natural, que ocurre como consecuencia de las relaciones económicas, y aprender a apreciar los valores que produce, como condición para avanzar en la conformación de una estructura económica que funcione en equilibrio con los sistemas que soportan la vida. Motivar a diversos sectores a incorporar el elemento económico en la sustentabilidad ambiental y a una valoración realista de los recursos ambientales, incluyendo

been the major motives for environmental deterioration.

Even though stabilization and economic adjustment measures mark the current spectrum of public policy, as well as under the shadow of global changes to the ecosystem, sustainable development has increasingly consolidated public acceptance of the need for a type of sustainable environmental development. Said development, in addition to being concerned for the planet's health, emphasizes progress over poverty in intra-generational equality, in solidarity, and in the restructuring of global and national economic systems.

Environmental challenges are on the rise in Guatemala, where a national priority of the highest degree is the establishment of dialogue among different stakeholders to strengthen the perspectives for development sustainability. The effort at interpretation is now beyond short term horizons, and more concerns exist for an integrated analysis of structural, economic and political factors of the environmental situation, a task that continues to be a requirement in projecting “possible changes” that can stop erosion of environmental and human health indicators.

One important challenge is creating the ability to account for destruction of natural capital resulting from economic relations, and to learn to appreciate the values which produce, as a condition to progress on the building of an economic structure, and equilibrium among life-supporting systems. Motivating diverse sectors to incorporate the economic element in environmental sustainability and a realistic appreciation for environmental resources—including social and environmental costs along with the respective benefits— constitutes one of the aims of this work.



costos sociales y medioambientales así como sus respectivos beneficios, constituye uno de los objetivos de este trabajo.

Es cierto que el reforzamiento del sistema de mercado predominante en el mundo reclama que los principios económicos que sustentan el concepto de desarrollo sostenible se orienten bajo las directrices del sistema de precios, en el sentido de la valuación, los instrumentos económicos, etc.; sin embargo, no es el momento todavía de desterrar definitivamente los métodos de valuación que se encuentran en desarrollo para recuperar la planificación integral y la participación ciudadana, como espacios propicios para una cooperación ambiental preventiva, equitativa y eficaz entre los sectores sociales de cada país y entre éstos con los de otros países del mundo.

Con este estudio se abre un abanico de posibilidades a fin de que las políticas de desarrollo y medio ambiente empiecen a indagar sobre los beneficios que significan para Guatemala los activos naturales, tarea que se inicia con valuarlos y contabilizarlos antes de achacar los males de la degradación ambiental a algunos sectores indigentes y pobres que, como en el caso de los campesinos, resultan señalados como los “depredadores por naturaleza”. En ese contexto, esta ponencia propone una metodología de trabajo para valuar los recursos y, al mismo tiempo, coadyuvar al rescate de un lago que se extingue.

Los autores agradecemos los comentarios que pueda merecer la ponencia y el mejor premio será si logra suscitar controversias, estimular ideas y visiones comparativas de análisis, y que a partir de ella surjan nuevos esfuerzos, investigaciones y aplicaciones en otros bienes y servicios ambientales que es necesario valuar para enriquecer la agenda de los tomadores de decisiones públicas y privadas en Guatemala.

It is true that world reinforcement of the market system demands that economic capitals backing the concept of sustainable development be led by the pricing system that assigns value, economic instruments, etc. Yet the moment has not arrived to definitively separate the methods of assigning value still under development so as to recover integrated planning and citizen participation spaces for an environmental, preventative, equitable and efficient cooperation among each country's social sectors and between them and other countries in the world.

This study opens a spectrum of possibilities so that development and environmental policies begin to inquire into the benefits natural assets represent to Guatemala, a task that begins with itemizing and assigning value before assigning guilt for environmental degradation to indigents, poor sectors, such as farmers, who are pointed out as “natural predators.” In this context, this talk will present a useful methodology to assign value to resources while aiding the rescue of a dying lake.

The authors welcome commentaries on this presentation, and the highest award would be to foster discussion, stimulate comparative analytic ideas and visions, and from which new efforts, research, and applications on new environmental goods and services derive, which must be valued to improve Guatemala's public and private decision-making processes.

Caracterización del lago de Amatitlán

El lago de Amatitlán tiene un área superficial de 15.2 km² y un volumen de 286 millones de metros cúbicos. La profundidad promedio es de 18 metros y la amplitud de las fluctuaciones del nivel de agua varía anualmente entre 1.5 y 2.3 m. El área que influye sobre el lago tiene 382 km², con una población aproximada que aumentó de 782,000 habitantes en 1981 a más de 1,100,000 en 1994 (según censo del INE) de los cuales la mayoría vive en la ciudad capital. La densidad de población en la cuenca del lago de Amatitlán es una de las mayores en el mundo: 2,700 hab/km², más 15,000 que viven en las orillas del lago.

Las poblaciones que descargan desechos al lago se ubican en Villa Nueva, Villa Canales, Mixco, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, la parte sur de la ciudad de Guatemala, así como las poblaciones y asentamientos ubicados en las propias riberas del lago. Al suroeste del lago se sitúa el municipio de Amatitlán, cuyos desechos se drenan al Río Michatoya, sin influir directamente en la contaminación del lago, salvo los de algunas colonias nuevas. Ningún otro recurso lacustre nacional tiene tanta presión social y urbana como el lago de Amatitlán.

El lago de Amatitlán forma parte de un conjunto de cuerpos de agua que se encuentran en un proceso acelerado de contaminación y de eutrofización artificial, es decir, un desarrollo exagerado de algas debido a la presencia de sales minerales llamadas nutrientes, en particular de nitrógeno y de fósforo, así como la presencia de dióxido de carbono y luz, lo cual tiende a reducir sus usos y acelerar su desaparición.

En un estudio realizado por Charles Weiss en 1970, la comparación de las tasas de generación de déficit hipolimnético de oxígeno con las medicio-

Features of Lake Amatitlán

Lake Amatitlán has a surface area of 15.2 square kilometers and a volume of 286 million cubic meters. The average depth is 18 meters, with the annual water level fluctuating 1.5 to 2.3 meters. The lake's watershed extends 382 square kilometers, with an approximate population that increased from 782,000 inhabitants in 1981 to 1.1 million in 1994, according to the INE census, the majority of whom live in the capital city. Population density of the watershed is one of the world's highest, 2,700 inhabitants per square kilometer, plus 15,000 who live along the lakeshore.

Those populations that directly discharge wastes into the lake are located in Villa Nueva, Villa Canales, Mixco, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, the southern portion of Guatemala City, and those living directly along the lakeshore. The county of Amatitlán is located to the southwest of the lake, draining its wastes into the Michatoya River without directly polluting the lake, except for a few new neighborhoods. No other national water resource suffers such social and urban pressure as does Amatitlán Lake.

Amatitlán Lake forms part of a system of bodies of water experiencing an accelerated process of pollution and artificial eutrophication, that is, extraordinary algae growth from the presence of mineral salts called "nutrients," particularly nitrogen and phosphorous together with carbon dioxide and light, which tends to reduce its usefulness and accelerate its disappearance.

A 1970 study performed by Charles Weiss compared growth rates of the hypolimnetic oxygen deficit against the measurements from

nes hechas en 1950, sugieren un incremento de aproximadamente seis veces el déficit durante los 20 años transcurridos. La fluctuación de la cantidad total de nitrógeno mostró un aumento de 5 veces, mientras que la cantidad de fósforo permaneció constante. Esto indica que el fósforo era el factor limitante en términos de control del crecimiento de algas.

En el mismo estudio, las características microbiológicas indicadas dan cuenta de que entonces había poca cantidad de aguas servidas que llegaban al lago, como lo evidencia el bajo conteo total de coliformes, que estaba entre los límites aceptables para el contacto recreacional primario.

Debido al proceso acelerado de urbanización, proliferaron las soluciones habitacionales e industriales de particulares, las cuales simplemente descargaban las aguas negras a barrancos cercanos. En 1976, la Municipalidad de Guatemala elaboró el Plan Maestro de Alcantarillado para la Cuenca del Pacífico, en el que consideró construir plantas de tratamiento de aguas servidas; pero desafortunadamente el proyecto no se concretó. Ya en 1980 la carga orgánica de las aguas servidas en el río Villalobos era de 24,000 kg/día y aumentó para 1985 a 206,000 kg/día.

En un estudio realizado en 1985 por Morales, se cuantificaron algunos indicadores de contaminación para el Valle de Guatemala: un volumen de desechos líquidos de 1,300 millones de m³ al año aproximadamente, y 57,000 toneladas al año de sólidos sedimentables, mientras que para 1996, según la autoridad del lago de Amatitlán, el volumen de desechos líquidos era de 22 millones de metros cúbicos anuales y 567,000 toneladas al año de sólidos sedimentables, provocando una pérdida superficial de 4,000 metros cúbicos al año.

1950, and the results suggested an approximately six-fold increase during those twenty years. Fluctuations in the total nitrogen content increased five times, while the phosphorous content remained constant. This indicates that phosphorous was the limiting factor in controlling algae growth.

Microbiological characteristics in that same study indicated that little sewage water arrived to the lake, evidenced by the low total coliform count, which was within acceptable limits for primary recreational contact.

Due to the accelerated urbanization process, individual housing and industrial solutions proliferated, which simply discharged waste waters over nearby embankments. In 1976, Guatemala City drafted the Pacific Basin Master Sewage Plan which projected construction of water treatments plants, but unfortunately the project did not reach fruition. By 1980, the organic content of waste waters into Villalobos River was 24 metric tons per day, growing by 1985 to 206 tons per day.

A 1985 study by Morales quantified some pollution indicators for Guatemala Valley. The volume of liquid wastes was approximately 1.3 billion cubic meters annually, and sedimentary solids were 57,000 tons annually. In 1996 the Amatitlán Lake Authority measured the volume of liquid wastes at 22 million cubic meters annually, and sedimentary solids at 567,000 tons annually, causing a surface loss of four cubic kilometers annually.

Los agentes contaminantes

En términos económicos, el área de la cuenca del lago de Amatitlán es una de las más importantes del país. Según el INE, en dicha área se sitúa el 25% de la industria nacional. Aproximadamente 72 industrias generan contaminantes químicos y muchas de ellas utilizan grandes cantidades de agua, produciendo un mayor grado de contaminación. Hay otras empresas establecidas que no utilizan tanta cantidad de agua pero su grado de contaminación es grande; por ejemplo, los molinos de granos aportan el 24% de la carga total de sólidos en suspensión.

A mediados de la década de los ochenta, se habían identificado 125 núcleos poblacionales y 272 industrias con alto potencial contaminante químico. En 1988, se identificaron 341 industrias en el área de influencia del lago (Quiroz, 1995). Datos más recientes, recopilados por la Autoridad en 1996, dan cuenta de la existencia de 655 industrias con descargas hacia fuentes del lago.

Además, en la cuenca del lago se encuentran 23 beneficios de café y un ingenio de azúcar, que utilizan agua en diferentes partes del proceso de producción, ya que la mayoría de las fincas cuentan con un beneficio húmedo. Las descargas de desechos y agua utilizada no se conocen exactamente, aunque el único dato disponible es que ambas actividades requieren un suministro del vital líquido de 190 lt/seg y vuelcan sus aguas usadas a efluentes del lago, sin tratamiento alguno. La demanda bioquímica de oxígeno de estas aguas es muy superior a la de las aguas domésticas. Además de los beneficios de café y el ingenio, existen, según la Empresa Eléctrica de Guatemala, aproximadamente 439 propiedades construidas alrededor del lago, conocidas como "chalets".

En 1985 se localizaron en la cuenca sur 47 descargas, mientras que en 1992 fueron 74, de las

The pollutants

In economic terms the region of the Amatitlán watershed is one of the country's most important. According to the INE, 25 percent of the national industry is located there. About 72 industries generate chemical pollutants. A large majority of the industries use great quantities of water, increasing the volume of pollution. Other established firms do not utilize such volumes of water, but their degree of pollution is nevertheless great, for example flour mills generate 24 percent of total suspended solids.

In the mid-eighties, 125 population centers had been identified, as had 272 industries with the potential to cause serious chemical pollution. In 1988, 341 industries in the area were identified as influencing the lake (Quiroz, 1995). Recent data collected by the Amatitlán Lake Authority in 1996 counted 655 industries that discharge into the lake's effluents.

Moreover within the watershed there are 23 coffee mills and one sugar mill that utilize water during various stages of the production process, since most of the buildings enjoy a wet climate. Waste and water discharges are not ascertained accurately, although the only available piece of data is that both industries require 190 liters per second of water, dumping their waste waters into the lake's effluents without any treatment whatsoever. The biochemical demands of these effluents is far above that of domestic waste waters. In addition to the coffee and sugar mills, the electric company, "Empresa Eléctrica de Guatemala", owns about 439 plots around the lake known as "chalets" (villas).

In 1985, 47 sources of waste water were identified in the watershed, which grew to 74 in 1992. Twenty-nine of the latter discharged sew-



cuales 29 eran de aguas negras, 35 de descargas combinadas, es decir aguas negras y pluviales, y el resto pluvial. Se ha logrado determinar que aproximadamente el 56% de la contaminación al lago proviene de aguas domésticas, 32% de aguas industriales y 12% de aguas utilizadas en la agricultura (Morales, 1992).

Otro problema para el lago lo representa el llamado "relleno", construido para permitir el paso de la vía férrea sobre aguas del lago. Este tiene una longitud aproximada de 200 m y divide al lago en dos partes, la parte oeste, donde drena sus aguas el río Villalobos, y la parte este, donde la mayoría del agua llega subterráneamente. Se puede concluir que la concentración de sólidos disueltos, así como cloro, sodio y potasio, es mayor en la parte oeste, debido probablemente a las descargas del río Villalobos. El magnesio y el manganeso se encuentran en mayor concentración en la parte este del lago, debido posiblemente a la afluencia de aguas subterráneas.

El agua del lago tiene una alta presencia de coliformes, biocidas y metales pesados como consecuencia de la contaminación fecal, industrial y agrícola. Su uso en las industrias es limitado, a causa del alto contenido de carbonatos de calcio y magnesio. Otros estudios efectuados muestran que en los ríos de la cuenca sur el arrastre de sólidos, principalmente en suspensión, es elevado. También se revelan altas concentraciones de fósforo, nitritos, potasio y sodio, incluyendo altos valores de coliformes totales en todos los ríos, lo que indica contaminación fecal.

En materia de recursos forestales, la mayor parte del bosque en 1946 se ubicaba en la orilla norte de la sección oeste del lago; en tanto que en la sección este se ubicaba preponderantemente hacia el suroeste. El perímetro se redujo de esta fecha (1946) de 12.31 a 3.91 km en 1981, siendo el

age, 35 were discharged combined wastes, that is sewage and rainwater, and the balance discharged rainwater. It has been determined that about 56 percent of the lake's pollution comes from domestic uses, 32 percent from industrial discharges, and 12 percent are derived from agricultural activities (Morales, 1992).

Another problem to the lake is represented by the so-called "dike," which was constructed to facilitate construction of a railway over the waters, with an approximate length of 200 meters effectively dividing the lake in two: a western section into which drains Villalobos River, and an eastern section primarily of subterranean origin. It has been concluded that the concentration of dissolved solids, chlorine, sodium, and potassium is greater in the western section, likely due to discharges from Villalobos River. Magnesium and manganese are found in higher concentrations in the eastern section, possibly due to inflows from subterranean waters.

The waters of the lake have a high presence of coliforms, biocides, and heavy metals resulting from fecal, industrial, and agricultural pollution. Its use to industry is limited because of the high content of calcium and magnesium carbonates. Other studies show that in rivers in the southern region of the watershed erosion of solids is high, especially suspended solids. High concentrations have also been recorded of phosphorous, nitrites, potassium and sodium, including high volumes of total coliforms in the rivers, indicating fecal contamination.

In regard to forest resources, the greater part of the forest in 1946 was in the north of the lake's western section and southwest of the lake's eastern section. The perimeter area shrank from 12.31 kilometers at that date to 3.91 kilometers in 1981, the eastern being the most deteriorated

área más deteriorada la ubicada en el lado este, que perdió 4/5 partes de vegetación. Las variaciones de la vegetación herbácea no han sido muy pronunciadas. El perímetro sin vegetación ha aumentado de 3.55 km en 1946 a 12.96 km en 1981.

La pérdida de la vida lacustre

La vida acuática (y aun la vida animal terrestre) ha sido diezmada y se encuentra en un acelerado proceso de extinción, al grado de que varias especies nativas han desaparecido totalmente. Por otra parte, las especies existentes representan un gran peligro para el consumo humano debido a la gran cantidad de contaminantes y microorganismos patógenos con los que entran en contacto. Según investigaciones efectuadas por la Autoridad del Lago de Amatitlán, en 1995 la producción anual de pesca era de 45 toneladas. La industria pesquera da trabajo a 200 pescadores aproximadamente, pero ese número podría ser actualmente mucho menor debido a la gran contaminación.

En cuanto a las especies de peces que se encontraban en el lago de Amatitlán en 1985 según DITEPESCA son: *Cichlasoma managuense*, conocido comúnmente como "guapote", que constituía el 98% de la pesca del lago, *Cichlasoma gutulatum* (mojarra azul), *Cichlasoma nigrofasciatum* (cirica), *Tilapia nilotica* (carpa) y *Tilapia mossambica* (tilapia), entre otros. Además de estos peces se mencionan algunos crustáceos y moluscos.

No hay información sobre la densidad del zooplancton, pero observaciones preliminares indican una baja densidad. El incremento de la densidad de algas es, probablemente, un factor que influye en la reducción constante de la capacidad calorífica del lago y en el acortamiento del periodo de mezcla. Según datos de ASIES (1992) sobre el fitoplancton del lago, las especies más relevantes son: clase Cyanophyceae, clase Chlorophyceae,

section, having lost fourfifths of its vegetation. Variations in the leafy vegetation had not been pronounced. The perimeter without vegetation had increased from 3.55 kilometers in 1946 to 12.96 kilometers in 1981.

The Loss of Lake Life

Aquatic life (and still land animal life) has been decimated by an accelerated process of extinction, to the degree that several native species have totally disappear and existing species represent a great danger to humans due to the large amount of pollutants and pathogenic microorganisms with which they are in contact. According to research by the Amatitlán Lake Authority in 1995, annual fish production was 45 tons per year. The fishing industry provides jobs to about 200 fishers, but that amount may now be much less because of the serious pollution.

Fish species found in Amatitlán Lake in 1985, according to DITEPESCA were: *Cichlasoma managuense*, commonly known as "Guapote," which represents 98 percent of the fish population, *Cichlasoma gutulatum* (blue mojarra), *Cichlasoma nigrofasciatum* (cirica), *Tilapia nilotica* (carp), *Tilapia mossambica* (tilapia), and others. A few crustaceans and mollusks were also listed.

No information is available on zooplankton density, but preliminary observation indicates a low density. The increase in algae density is probably an influencing factor in reducing the lake's calorific capacity to an ever-decreasing level and shortening the mixing period. Data from ASIES (1992) on lake phytoplankton showed the Cyanophyceae class, Chlorophyceae class, *Bacillariophyceae* (Diatomeas) class, and the Dinophyceae class. Barrillas (1988) described the macrophytes in the lake, reporting 52 fami-

clase Bacillariophyceae (Diatomeas) y clase Dinophyceae. Barillas (1988) describe las macrófitas del lago reportando 52 familias con 65 especies, de las cuales 23 no están determinadas. Se mencionan varios tipos sumergidas, emergentes, terrestres y flotantes. En el estrato herbáceo se enumeran 8 familias. Se sabe que 37 especies de aves utilizan el lago como hábitat. Estas especies se agrupan en 15 familias y 10 órdenes, de las cuales 20 son migratorias y 17 son residentes.

Las pendientes en la cuenca varían entre 30 y 70%, lo que genera una importante fuente de energía a través de los ríos, pero la mayoría de las pendientes de la cuenca han sido deforestadas desde hace 25 años cuando la deforestación masiva comenzó debido a cuatro causas principales: el uso de leña como fuente de energía, la extracción de madera, la limpieza de tierras para la agricultura y la urbanización.

La tala inmoderada de árboles no es en sí un elemento contaminante del lago, pero la erosión de suelos que provoca facilita el paso de contaminantes y sedimentos, que finalmente van a dar al lago. Además, la explotación de arena incrementa este fenómeno. La distribución del uso de la tierra en el área de la cuenca es la siguiente: urbanización 157 km² (41%), área agrícola 115 km² (31%), área de pastos naturales 52 km² (14%), área de bosque (8%), área del lago (4%), y finalmente, el área urbana industrial equivale al 2% (AMSA, 1997).

La sedimentación producto de la erosión ha afectado dramáticamente al río Villalobos. La boca, que llegaba a tener una profundidad de 10 a 15 metros, fue llenada completamente y su curso se ha movido en dirección sur y aún continúa cambiando cada año.

En efecto, cerca del 90% del abastecimiento de agua de la cuenca deriva del bombeo de pozos que pertenecen a EMPAGUA, las municipalidades, a

lies with 65 species, 23 of which were undetermined. Several submerged, emerging, terrestrial, and floating classes were mentioned. In the vegetation layer, eight families were counted. Thirty-seven species of fowl are known to use the lake as their habitat; grouped into 15 families and 10 orders, 20 of them migratory and 17 resident.

The slopes of the valley range from 30 to 70 percent, creating an important source of energy from the rivers, but the majority of the slopes were deforested 25 years ago when massive deforestation began, due to four major causes; a source of energy, logging, land clearing for agriculture, and urbanization.

Immoderate logging is not in itself a factor in Lake Pollution, but the soil erosion that it causes facilitates passage of contaminants and sediments that eventually reach the lake. Moreover exploitation of the sand augments this phenomenon. Land use in the watershed is as follows: urbanization occupies 157 square kilometers (41 percent of the watershed), agriculture 115 square kilometers (31 percent), natural grasslands 52 square kilometers (14 percent), forest (eight percent), the lake itself (four percent), and finally the industrial urban area is equal to two percent (AMSA, 1997).

Deforestation has in turn caused erosion, transporting great volumes of material that certainly arrive to the lake. As a consequence much of this material fell as sediments at the mouth of Villalobos River, where this channel once had a depth of 10 to 15 meters was completely filled and the river course was diverted to the south and continues to migrate annually.

About 90 percent of the watershed's water supply is derived from wells belonging to EMPAGUA, towns, private persons, and large in-

particulares y a la gran industria que se ubica en la parte sur de la ciudad capital. Los remanentes boscosos de esta parte de la ciudad se han venido agotando severamente, al grado de que la absorción de agua subterránea se está produciendo a una profundidad de 1,400 pies, lo que es verdaderamente preocupante, ya que en 1970 sólo se necesitaba perforar cerca de 600 pies para encontrar agua abundante en toda el área capitalina.

La problemática del lago se debe en gran parte a la cercanía y a la explosión demográfica de la ciudad capital, que genera enormes cantidades de desechos sólidos y líquidos que van a desembocar al lago (Poroj, 1988). La falta de políticas de control sanitario y de conciencia en materia de protección de los recursos naturales dan como resultado la acumulación de desechos sólidos en el lecho de ríos y lagos, donde inician su descomposición y se convierten en contaminantes; además, no existe una regulación y control sobre las plantaciones de diversos cultivos en el área.

Las plantas de tratamiento que deberían existir y funcionar para tratar primariamente las aguas negras no operan por falta de un marco jurídico adecuado, o por ignorancia y violación de los pocos preceptos existentes; cuando sí lo hacen su funcionamiento y operación no es permanente. Unas plantas fueron diseñadas y no construidas, mientras que otras fueron construidas pero no entraron en operación. Las que se pusieron en marcha se han deteriorado por falta de mantenimiento. Algunas se diseñaron para servir a una población menor que la actual. En síntesis, son muy pocas las plantas que operan con capacidad regular.

Resumen de la situación del lago

A manera de resumen podemos decir que entre los usos que actualmente se le dan al lago y sus aguas están: fuente de agua potable y para aseo personal,

industria en el sur de Guatemala City. The remaining forested parts of the city have been severely depleted, to the degree that subterranean water pumping produces at a depth of 1,400 feet—which is particularly alarming— insofar as in 1970 one only needed to drill 600 feet to find abundant water in the metropolitan area.

The complexity of the lake is in great part due to the demographic closeness and explosion of the capital city, generating enormous volumes of solid and liquid wastes which arrived to the lake (Poroj, 1988). The lack of health control policies and awareness concerning natural resource protection have resulted in the accumulation of solid wastes in the beds of rivers and lakes, where decomposition begins and a process of contamination is initiated. Similarly there is no regulation or control over cropping in the region.

Water treatment plants that should exist and function primarily for sewage waters are not in operation because of a lack of laws, ignorance, and violation of those few existing precepts, which is why their functioning and operation is not continuous. Those which did open have deteriorated from a lack of maintenance. Some were designed to serve a smaller population than they must currently serve. There are also very few plants that operate at full capacity.

Summary of the Lake's Current Status

To summarize we can say that among current uses to which the lake and its waters are put are: a source of potable water and personal washing, artisan fishing, recreation, a source of tourism, irrigation, cultural activities, energy

pesca artesanal, recreación, fuente de turismo, irrigación, actividades culturales, generación de energía, enfriamiento de procesos termoeléctricos y sumidero de desechos. Al lago llegan 60,300 m³ al día de aguas servidas y 1,550 toneladas de sólidos sedimentables, producidos principalmente por 1,102,000 personas, 655 industrias, 23 fincas, 1 ingenio de azúcar y 440 chalets. Esto, sumado a distintos factores, como un conjunto de plantas insertibles de tratamiento de aguas y una deforestación masiva en el área de influencia, ha provocado tres grandes impactos:

1. Una acumulación de compuestos tóxicos por contaminación química, entre ellos metales pesados (como plomo, mercurio, cobre y cromo), biocidas (como los pesticidas clorados y los herbicidas), y residuos de combustión o de hidrocarburos.
2. Una proliferación de agentes patógenos, como virus, bacterias, hongos y parásitos, que confieren al lago un ambiente insalubre.
3. La eutroficación de sus aguas, tal vez el más importante desde un punto de vista ecológico, debido a la cantidad de tiempo necesario para su recuperación.

Tipología del valor de los beneficios del lago

La valuación económica del lago deriva fundamentalmente de la asignación individual de valor a los servicios del lago en sus condiciones actuales así como a las mejoras que se puedan hacer en los niveles de la calidad del agua. En la caracterización del lago se ha señalado que existen pérdidas y daños causados por la contaminación. En la encuesta se trató de indagar sobre los beneficios y daños existentes, con referencia a los agentes sociales que interactúan con el lago.

generation, cooling of thermoelectric processes, and a dumping ground for wastes. This last use results in the arrival of 60,000 cubic meters of sewage daily with 1,550 tons of sedimentary solids, produced mainly by 1.1 million people, 655 industries, 23 buildings, one sugar mill, and 440 villas. These factors, combined with a set of useless water treatment plants and massive deforestation in the area concerned, have caused three major impacts:

1. Accumulation of toxic compounds from chemical pollution, including heavy metals such as lead, mercury, copper, and chrome, biocides such as chloride pesticides and herbicides, and residues from combustion and hydrocarbons.
2. Proliferation of pathogenic agents, such as viruses, bacteria, fungi, and parasites that give the lake an unsound environment.
3. Most importantly from the ecological perspective, due to the length of time necessary for recuperation, is eutrophication of water.

Classification of Values of Lake Benefits

Economic assessment of the lake is derived from the individual assignment of value to the services the lake provides under current conditions as well as those improvements that could be made to water quality, principally. In the description of the Lake, it was pointed out that there have been losses and damage from pollution. The survey attempted to discover opinions on existing benefits and harm, in reference to the social agents who interact with the Lake.

Quantification of the benefits of a problematic lake implies limiting our scope to what can initially be referred to as reductions to the dam-

La cuantificación de los beneficios de un lago con problemas, implica limitar sus alcances a lo que puede, en un primer momento, referirse a una reducción de los daños. Se trata de un proceso en el que los beneficios empiezan a crecer en la medida en que se observan avances en la recuperación; es decir, los beneficios son cuantificables en la medida en que se presentan escenarios en los que las inversiones para mejorar la calidad del agua, en sus diversos niveles, se vuelven determinantes de ese valor. Al mismo tiempo, mucho de los actuales costos tenderían a desaparecer. Tal podría ser el caso de evitar los costos de curación de las enfermedades causadas por la contaminación del lago, lo que se torna en un beneficio alternativo imputable a una eventual rehabilitación del lago.

En el otro lado de la ecuación de costo-beneficio, los "costos" pueden tener muchos significados, pero aquí se definen solamente en términos del valor de los recursos usados para producir un bien público; en este caso, los costos para monitorearlo, mantener la contaminación bajo control y recuperar el lago en sus diversas etapas. Este aspecto se retoma con más detalle en el capítulo referente a la aplicación del método de valuación contingente (VC) y el uso del cuestionario.

Una medición comprensiva de los beneficios en el cambio del nivel de calidad del agua pasa por diversas graduaciones que tienden a ser acumulativas, en la medida en que se ejecuten los cambios específicos para alcanzar la provisión de los niveles de calidad previamente estipulados. En materia económica, algunos beneficios son más fáciles de medir que otros, aunque la imposibilidad de medir las cualidades de no uso de un bien ambiental es ampliamente reconocida. El método de VC tiene la ventaja de permitir al investigador medir directamente varios tipos de beneficio de no-uso. Sin embargo, debido a que la frontera de medición de

age done. This refers to a process in which benefits begin to accrue to the degree that advances in recovery are registered, which is to say that benefits are quantifiable insofar as scenarios are presented in which investments in the improvement of water quality at all levels are determinant on its value. At the same time, many current costs would have to disappear, as might be the case of avoiding medical costs resulting from lake contamination, which would turn into an alternate benefit attributable to an eventual rehabilitation.

On the other side of the cost-benefit equation, the term "costs" may have many meanings, but in this case costs are only defined in terms of the value of resources employed to produce an object of public welfare, in this case the costs of monitoring, maintaining contamination under control, and recovery of the lake in its diverse phases. This feature will be taken up again in detail under the chapter on application of the contingency methodology and employment of the questionnaire.

Comprehensive measurement of the benefits from a change in water quality is a spectrum with subtle gradations that tend to be cumulative to the degree that specific modifications are implemented to reach previously stipulated quality levels. In the economic sphere, some benefits are easier to measure than others and the impossibility of measuring features of non-use of an environmental asset is widely recognized. The contingency value (CV) method has the advantage of permitting the researcher to directly measure several classes of non-use benefits. However, because the measurement limit on benefits moves beyond traditional economic understanding and the possibility of validating market behavior, a risk is run that a broad range

los beneficios se mueve más allá del entendimiento económico tradicional y de la posibilidad de validación de un comportamiento de mercado, se corre el riesgo de que un rango extenso de beneficios pueda exagerar el valor del lago. Por ello mismo, los valores se expresan exclusivamente en las dimensiones que puedan estar al alcance de las personas que se relacionan con el lago.

La tipología de los beneficios del lago, mostrada en Cuadro 1, ilustra cómo las funciones se relacionan con los valores posibles en un cambio de la oferta del lago, ya sea porque tiende a empeorar o a mejorar sus niveles de calidad del agua. Su uso resulta de gran utilidad para asegurarse de que todos los beneficios posibles sean identificados de antemano y distinguidos entre sí de tal manera que se evite el doble conteo.

Se debe entender que, aun cuando se haga énfasis en los valores de uso directo e indirecto del usuario, ninguno de los beneficios debe ser considerado separadamente, ya que siempre uno de ellos envuelve cambios en los demás. En otros términos, la demanda del lago responde a funciones de uso no fácilmente separables, donde las más difusas e intangibles pueden ser exploradas al punto de poder inferir los valores de no uso a partir de lo que la gente hace con las funciones que sí pueden contabilizarse o que tienen algún precio de mercado.

El método de valuación contingente

Este método se basa en la consideración hipotética de una situación de mercado, por medio del cual se crea un escenario en que se puedan medir las preferencias individuales por servicios ambientales, que de otro modo no podrían ser evaluadas. Se trata de un tipo de valuación contingente, con la que se intenta, por ejemplo, cambiar la oferta de

of benefits may exaggerate the value of the lake. For this reason values are expressed here exclusively along those dimensions that could be within the reach of the persons involved with the lake.

The typology of lake benefits shown in the Table 1, illustrate how the functions are related with potential values of a modification in the offering of the lake, whether from an improvement or worsening of water quality. Employment of these values is of great utility in assuring that all public benefits are identified beforehand and clearly distinguished from each other to prevent double counting.

It should be understood that even when emphasis is placed on user values for direct and indirect use, none of the benefits should be considered separately, because anyone of them always involves modification to the others. In other words, the demand for the lake response to use functions that are not easily separated, where extremely diffuse and intangible functions may be explored to the point of being able to infer values of non-use, starting from what the inhabitants do with the functions which can be quantified or possess a market price.

The Methodology of Assigning Contingency Value

This method creates a hypothetical market situation, creating a scenario within which individual preferences for environmental services may be measured, which could not be evaluated by any other means. It is a type of contingency value where the researcher attempts, for example, to change the offer of an environmental asset by delivery of a subsidy to a landowner or requires a payment for an amount at commercial rates to

CUADRO 1. UNA TIPOLOGÍA DE LOS POSIBLES BENEFICIOS DE LA RECUPERACIÓN DEL LAGO DE AMATITLÁN
 TABLE 1. TYPOLOGY OF POSSIBLE BENEFITS FROM RECOVERY OF AMATITLÁN LAKE

Tipo de función <i>Function Class</i>	Forma del valor o beneficio <i>Form of Value or Benefit</i>	Ejemplo del beneficio <i>Example of Benefit</i>
Función de producción <i>Production Function</i>	De uso indirecto <i>Indirect Use</i> 1. En flujo o in situ <i>1. In flow or in situ</i> 2. De importación o extracción <i>2. Of importation or extraction</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Recreacional (esquí acuático, pesca, natación, navegación) <i>Recreational (water skiing, fishing, swimming, boating)</i> ● Comercial (pesca, navegación) ● <i>Commercial (fishing, boating)</i> ● Municipal (agua para bebida, disposición de desperdicios) <i>Municipal (drinking water, waste disposal)</i> ● Agricultura (irrigación) ● <i>Agricultural (irrigation)</i> ● Industrial/comercial (agua para procesos) <i>Industrial/commercial (water for processing)</i>
Función de utilidad <i>Utility Function</i>	De uso directo <i>Direct Use</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Recreación no acuática, adyacente al lago (campamentos, caminatas, toma de fotografías) ● <i>Non-aquatic Recreation, Adjacent To Lake (camp grounds, paths, photography)</i> ● Visibilidad paisajística (recorridos al trabajo, vistas desde la carretera y desde los chalets). ● <i>Landscape Visibility (commuting, highway lookout points, from villas)</i>
Función de recepción <i>Reception Function</i>	Valor opción (Antivalor en caso de sumidero de desechos) <i>Optional Value (Countervalue as waste receptacle)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● El costo de oportunidad de usarlo a futuro, por lo que conviene preservar la oferta recreacional y del ecosistema general. ● <i>Cost of future opportunity of use, due to convenience for preservation of offer for recreation and overall ecosystem</i> ● Valor personal que se le da a un futuro excedente de consumir. ● <i>Personal value given to margin of future consumption.</i>
Función ecosistémica <i>Ecosystemic Function</i>	Valor de no uso o de existencia <i>Value of Non-use or Existence</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Herencia o legado a generaciones futuras ● <i>Inheritance or legacy to future generations</i> ● Inherente o intrínseco (preservación de tierras húmedas) ● <i>Inherent or intrinsic (preservation of wet lands).</i>



un bien ambiental, mediante la entrega de un subsidio al propietario o la solicitud de un cobro por un monto semejante al valor comercial, y que tiene como fin garantizar la permanencia de un paisaje lacustre que incorpora valores ambientales.

En otras palabras, la VC intenta averiguar el valor individual que se otorga a los cambios en el bienestar que produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental. La medición se hace a través de preguntas directas, mediante boleta o cuestionario en el que se presenta a los entrevistados la información sobre la situación actual y la alternativa que se propone.

Se intenta averiguar, bajo el supuesto de cambios en la calidad del bien ambiental, cuánto pagaría el entrevistado antes de que se prescindiera del bien (por ejemplo, la visibilidad de un paisaje por contaminación del aire o el empantanamiento de una laguna, en caso de que ésta sirva como recipiente de desechos). Se busca también informarse acerca de la disposición al pago o disposición a compensar; en este caso sobre la cantidad de dinero que los individuos estarían dispuestos a pagar por visitar y mantener el lago y su entorno adyacente, o cuánto debería compensarse por la pérdida de la posibilidad de acceso a dicho sitio.

La VC incorpora una descripción de la venta o del objeto por valorar, el método para realizar el pago y el cálculo del valor. El pago puede ser la tarifa del usuario, un impuesto o un sobrecargo a los servicios. Se pregunta al encuestado cuánto estaría dispuesto a pagar, con lo cual se determina la voluntad de pagar por obtener una ventaja ambiental no comercializada.

Como se puede observar, esta técnica de medición introduce un mercado hipotético (el cuestionario) donde la oferta es el entrevistador, quien ofrece una situación de cambio del bien, y la demanda es el entrevistado, quien revela las pérdi-

guantee permanence of the lake landscape that incorporates environmental values.

In other words contingency value attempts to establish the individual value given to changes in well-being produced by a modification to the conditions of offer of an environmental asset. Measurement is performed through direct questioning, a ballot or questionnaire, which presents the subjects with the information on the current situation and the proposed alternative.

The study is an attempt to measure, under the circumstance of modify quality and environmental asset, how much a subject would pay to prevent loss of the asset. For example, the loss of visibility of a landscape due to air pollution or transformation of a lake into a swamp if used for waste disposal. Information is also sought on disposition to pay or compensate, in this case on the amount of money individuals would be willing to pay to visit and maintain the lake and its immediate surroundings, or how much compensation should be given against the possibility of access to that site.

The contingency value incorporates a description of the advantage or object of value, the method of payment, and the calculation of value. The payment may be a user's fee, a tax, or an excise fee on services. Subjects are asked how much they would be willing to pay, from which willingness to pay to obtain a non-commercial environmental asset is determined.

As can be seen, this technique of measurement introduces an hypothetical market, the questionnaire, in which the supply is the interviewer who offers a situation of modification to the asset, and the demand is the interviewee who reveals the losses or gains to well-being and the disposition to pay for events or new services.

das o ganancias de bienestar y su disponibilidad de pago por los eventos o nuevos servicios que se le presentan.

Como primer paso en la valuación del lago de Amatitlán, se procede a la determinación del valor de los usos directos e indirectos que se hacen del lago y de sus distintos servicios derivados, entre los cuales se pueden mencionar la producción de energía eléctrica, las actividades recreativas, el agua para consumo humano e industrial, todos los cuales representan beneficios actuales para la comunidad. Para el cálculo de este tipo de valor se recurre, en general, a precios de mercado real; mientras que para el valor de opción y el valor de existencia se hace uso del mercado hipotético que surge de la encuesta de valuación contingente. Después de cuantificar el valor de uso, se le suma a éste el valor de opción y el valor de existencia resultante de la encuesta, a fin de determinar el valor total del lago.

Los valores de uso del lago

1. Producción de energía eléctrica

Aunque la producción de energía puede efectuarse de distintas formas, la utilización del recurso hídrico para tal fin es una de las más económicas. El beneficio social viene dado por el ahorro de costos que supone el uso de la fuerza hidráulica frente a otras alternativas de generación.

En este sentido, el lago de Amatitlán sirve como embalse natural para las plantas que operan río abajo del Michatoya, única salida natural de agua del lago. El INDE llena dos metros de altura el lago (equivalente a 30,000,000 m³ de embalse) en época lluviosa por medio de la regulación en la apertura de las compuertas ubicadas en el nacimiento del río Michatoya, para que en época de verano se pueda utilizar el agua sin afectar

The first step in assigning value to Lake Amatitlán is to determine use value, found in the major relationships and direct and indirect uses of the lake and its related services. Among these services electrical energy, recreation activities, water for human and industrial consumption may be mentioned, all of which represent current benefits to the community. To calculate this category of value, we generally refer to real market prices, while option value and existence value utilize the hypothetical market from the survey on contingency value. Once use value is calculated, option value and existence value from the survey are added to determine the total value of the lake.

Use Values of the Lake

1. Generation of Electrical Energy

Even though generation of energy may be achieved in many different ways, utilization of water resources is one of the most economical. The social benefit is derived from cost savings comparing the force of flowing water against other alternative methods of generation.

In this sense Lake Amatitlán serve as a natural dam for the electric plants downstream from Michatoya, the only natural point of exit from the Lake. INDE raises the lake's water level two meters, equivalent to 30 million cubic meters, in the rainy season by regulating the floodgates at the head of Michatoya River, so that the water may be used during the summer without drastic harm to the lake. The first hydroelectric plant is at Palín, built in 1927 with a generating capacity of 1.3 megawatts. Further downstream is the Jurún Marinalá hydroelectric plant built in 1970 with a generating capacity of 60 megawatts.



de manera drástica el nivel del lago. Primero se encuentra ubicada la hidroeléctrica de Palín, construida en 1927, con una capacidad generadora de 1.3 MW. Luego viene la planta hidroeléctrica de Jurún Marinalá, construida en 1970, con una capacidad generadora de 60 MW.

Ambas se encuentran en el departamento de Escuintla y utilizan un caudal promedio de 3 m³/seg. de agua, siendo éste el doble del caudal natural del río Michatoya, lo que dio lugar a que se construyeran compuertas reguladoras al inicio del río para mantener constante el flujo necesario para la generación.

Además, las aguas del lago de Amatitlán son utilizadas indirectamente en la generación de energía eléctrica en la planta La Laguna, que cuenta con 4 turbinas de gas y 2 de vapor, para las cuales se extrae agua del lago (aproximadamente 1 m³/seg) para la generación de vapor y enfriamiento del equipo. En este caso el agua se devuelve al lago luego de desempeñar una función de utilidad sumamente importante en el proceso termoeléctrico. La capacidad de generación de esta planta es de 115 MW.

2. Fuente del río Michatoya

A partir de las aguas del lago nace el río Michatoya, el cual es utilizado, entre otros fines, para la generación de energía eléctrica a través de su cauce. Tomando en cuenta que las aguas del Michatoya sirven a las comunidades río abajo, su valoración merecería un tratamiento particular.

3. Riego

Otro de los argumentos para el proyecto de salvamento y mantenimiento del lago es que habría un aumento en lo que se refiere a la producción agrícola por el uso de sus aguas, lo que repercutiría en la mayor productividad de las tierras puestas

Both plants are in Escuintla department, utilizing an average intake of three cubic meters of water per second which represents twice the natural flowrate of the Michatoya, which is why the floodgates were built at the head of the river to maintain a constant flow.

Similarly, the waters of Lake Amatitlán are indirectly utilized for generation of electrical power by the Laguna Plant which has four gas turbines and two steam turbines for which approximately one cubic meter per second of water is drawn for steam generation and equipment cooling. The water is returned to the lake after performing a highly useful function in thermo-electric generation. This plant has a generating capacity of 115 megawatts

2. Source of Michatoya River

The Michatoya River is born of the waters of Lake Amatitlán, its flow used, among other things, to generate electric energy. Taking into account that the waters of the Michatoya serve communities downstream, assigning value to the river deserves special treatment.

3. Irrigation

Another argument in favor of the project to save and maintain the lake is the potential to increase agricultural production by using its waters, which would rebound in increased productivity from lands irrigated. Today about five million cubic meters of water are drawn annually for irrigation, of which 95 percent is surface water. A total of 120,000 hectares are irrigated in the country of Guatemala, employing an average of 30 cubic meters of water per block of dwellings during six months of the year, with a value of 0.02 quetzals per cubic meter exclusively for irrigation (bill for the Law

en regadíos. Actualmente se extraen alrededor de 5,000,000 m³ de agua al año para tales fines, de la cual el 95% es agua superficial. En Guatemala se riega un total de 120,000 hectáreas, en que se utiliza un promedio de 30m³ de agua por manzana durante 6 meses al año, con un valor para uso exclusivo de riego de 0.02 quetzales/m³ (según proyecto de Ley de Aguas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos).

4. *Actividades recreativas*

Con el mantenimiento del lago se forma un embalse el cual puede tener usos recreativos como pesca, navegación recreativa, turismo, etc. De hecho, turicentros como el Rocarena, el Morlón y el IRTRA hacen uso directo e indirecto del lago para atraer visitantes y clientes a sus instalaciones. Además de estos centros, se encuentran en el área del lago el Club Guatemala, el Club Hípico, el Club Mayan Golf (que utiliza el agua del lago para el riego de los jardines) y la Federación Nacional de Remo y Canotaje.

5. *Agua para consumo humano*

Dada la creciente escasez de agua que se tiene en la ciudad capital y sus alrededores, el agua del lago de Amatitlán podría utilizarse como un gran reservorio y fuente de agua de posterior tratamiento para que cumpla los requisitos que debe poseer el agua potable apta para consumo humano. Las tarifas utilizadas por EMPAGUA, que están determinadas por una escala de consumo, consignan que los consumos más allá de los 121 m³ tienen un precio de 2.50 quetzales/m³. Según información del jefe de operaciones y mantenimiento de EMPAGUA, actualmente el costo de extracción del m³ de agua es de 0.22 quetzales, mientras que el costo del m³ de agua tratada es el triple de este valor, o sea 0.66 quetzales. Por consiguiente, se considera

on Waters by the Office of the Minister of Water Resources).

4. *Recreational Activities*

Maintenance of the Lake formed a natural dam that can be used for recreational purposes such as fishing, boating, and tourism. In fact tourist centers like Rocarena, Morlón, and IRTRA make direct and indirect use of the Lake to attract visitors and customers to their installations. In addition to these attractions, in the Lake region are Club Guatemala, the Club Hípico Jockey Club, Club Mayan Golf (which uses the lake's water to irrigate the gardens), and the Federación Nacional de Remo y Canotaje rowing club.

5. *Water for Human Consumption*

Because of the increasing water scarcity in the Guatemala City metropolitan area, the water of Lake Amatitlán could be used as a great reservoir and source of water for later treatment to comply with the requirements for potable water. The fee rates used by EMPAGUA, determined by a scale of consumption, designate that consumption beyond 121 cubic meters is charged 2.50 quetzals per cubic meter. According to information provided by the chief of EMPAGUA operations and maintenance, the current cost of extraction is 0.22 quetzals per cubic meter, while the cost per cubic meter of treated water is three times as much, or 0.66 quetzals. Therefore it is considered reasonable to extrapolate the commercial extraction price of 0.22 quetzals per cubic meter.

Water consumption may be divided into two major uses: urban consumption and private consumption, where the water is not directly extracted from the lake but rather from

razonable adoptar como precio comercial de extracción el precio de 0.22 quetzales/m³.

Para el consumo humano el agua no es extraída directamente del lago, sino del manto freático, el cual influye poderosamente en el nivel y calidad del agua del lago. El consumo de agua se puede dividir en dos grandes ramas, el agua de consumo municipal y el agua de consumo privado. El agua de consumo municipal para el abastecimiento domiciliar municipal es la que utilizan las siete municipalidades que se encuentran en la cuenca del lago de Amatitlán. Esta cantidad es alrededor de 50,441,832 m³/año (AMSA, 1996-1997). El consumo privado se refiere al agua que las urbanizaciones privadas utilizan para abastecer los complejos habitacionales que construyen. Esta cantidad es alrededor de 3,000,000 m³/año.

6. Producción pesquera

Desde hace mucho tiempo, la pesca en las aguas del lago ha sido fuente de alimento y trabajo para los pobladores del área. La producción pesquera actual se ha reducido aproximadamente a 40 ton/año, de las cuales el 60% es guapote y el 40% tilapia, además de caracoles y otras especies acuáticas. Sin embargo, el estado actual del lago contamina a la fauna, ya que el contacto con sus aguas provoca que los animales acumulen en sus organismos diversas sustancias tóxicas, por ejemplo, metales pesados. El valor del pescado en el mercado es de 12.00 quetzales promedio.

Además, en la época de migración de aves acuáticas (de septiembre a marzo), el 30% de la población vecina las consume, teniendo un precio de 30.00 a 40.00 quetzales por ave. La recuperación del lago de Amatitlán generaría una producción mayor de peces sanos y una fuente importante de empleo para los pobladores de la región.

the watertable, which greatly influences the level and quality of water in the lake. Water for urban consumption refers to the volume utilized by municipalities to supply their homes; the seven incorporation in the Lake Amatitlán watershed use water from the watertable which eventually reaches the lake. That volume is approximately 50.4 million cubic meters per year (AMSA, 1996-1997). Private consumption refers to the water that private urban communities use to supply the housing complexes they build; a volume of approximately three million cubic meters per year.

6. Fishing Production

For many, many years, the waters of the Lake have been a source of a great variety of fish which feed and provide work to the inhabitants of the area. Production from fishing has declined to about 40 tons per year, of which 60 percent are guapote and 40 percent are tilapia, plus snails and other aquatic life. However the pollution in the lake harms marine fauna, toxic substances accumulate in its waters, especially heavy metals. The average market price for fish is 12.00 quetzals.

In addition, 30 percent of the local inhabitants consume aquatic fowl during the migratory season, from September to March, at a price of 30.00 to 40.00 quetzals per bird. Recovery of Lake Amatitlán would increase the production of healthy fish and an important source of employment.

7. Water for Industrial Uses

Great volumes of water are extracted and utilized for multiple industrial uses. Although not directly from the lake, extraction from the watertable has a direct impact on the Lake. Annually

7. *Agua para uso industrial*

Grandes cantidades de agua son extraídas y utilizadas con fines industriales diversos; aunque no se haga directamente del lago, su extracción del manto freático sí tiene influencia directa en él. Anualmente se extraen 31,536,000 metros cúbicos de agua para ser utilizada en procesos industriales como enfriamiento, abastecimiento y producción (AMSA, 1996-1997).

8. *Función de recepción de desechos*

El lago de Amatitlán recibe anualmente 22,010,000 m³ de aguas servidas e industriales cada año. Comenzando desde el Boulevard Liberación, en la zona 13, pasando por el municipio de Mixco, y en dirección hacia el sur, las aguas de desecho son recolectadas por los distintos ríos que se juntan a la altura del municipio de Villa Canales para formar un solo cauce que forma el caudal del río Villalobos, que desemboca finalmente en el lado oeste del lago de Amatitlán. Ya que la municipalidad, a través de EMPAGUA, cobra por concepto de servicio de alcantarillado el 20% sobre el consumo de agua, se asumirá que la cantidad de agua consumida, tanto doméstica como industrial, será igual al volumen de desechos líquidos, por consiguiente, tomando en cuenta que el precio del agua después de un consumo de más de 121 m³ es de 2.50 quetzales, el valor del metro cúbico del agua de desecho es igual a $2.50 \times 0.2 = 0.50$ quetzales, con lo cual el valor de los 22.01 millones de metros cúbicos sería igual a 11,005,000 quetzales anuales, los cuales se plantean con la visión del mantenimiento de drenajes y alcantarillas, o la construcción de una planta de tratamiento.

La encuesta de valuación contingente El método de valuación contingente (MVC) ha sido diseñado para cumplir con la tarea de que, a

31.5 million cubic meters of water are utilized in industrial processes such as cooling, supply, and production (AMSA, 1996-1997).

8. *Waste Disposal*

Lake Amatitlán annually receives 22 million cubic meters of sewage and industrial waste. From Liberación Boulevard in area 13, through Mixco county, and on toward the south, waste waters are collected by several rivers that join together in Villa Canales county to form the single channel of Villalobos River which finally opens on the west side of the lake. Each municipality, through EMPAGUA, charges 20 percent fees on water consumption for sewer service. It will be assumed that volumes consumed for domestic and industrial uses are equal to the volumes of liquid wastes; therefore considering that the price of water consumption greater than 121 cubic meters is 2.50 quetzals, the value of a cubic meter of waste water is equal to $2.50 \times 0.2 = 0.50$ quetzals. The value of the 22 million cubic meters are therefore equal to 11 million quetzals annually, which is budgeted for sewer maintenance or construction of a treatment plant.

The Contingency Value Survey

The contingency value methodology (CVM) was designed to meet the task of placing some hypothetical questions to measure the diverse classes of benefits provided by natural resources. The CVM employs surveys to collect data and obtain consumer responses to hypothetical purchase situations.

The method seeks to discover the personal preferences concerning the state in which they would prefer to have the Lake, inquiring on the willingness to pay for a specific im-

través de algunos supuestos, se puedan medir los diversos tipos de beneficios que proporciona un recurso natural. El MVC utiliza encuestas para reunir datos y obtener respuestas de los consumidores a situaciones hipotéticas de compra.

El método persigue conocer las preferencias de las personas en torno a las condiciones en que les gustaría tener el lago, indagando sobre la voluntad de pagar por un mejoramiento específico del mismo. El método se basa en la obtención de la voluntad de pagar (VP) en quetzales. En ausencia de mercados para muchas de las funciones del lago, se presenta a los encuestados un mercado hipotético en que se ofrece la oportunidad de comprar el bien en cuestión, en este caso, las distintas calidades de agua. En algunos casos, los encuestados pueden ser interrogados sobre el nivel de compensación que ellos estarían dispuestos a aceptar (VA) por una pérdida, pero en el caso concreto de Amatitlán, se ha optado por utilizar la voluntad de pago para recuperar el lago y no la voluntad de aceptar compensación por su deterioro. En el curso de la entrevista, los encuestados presentaron una tarjeta y los planes que se tienen, y preguntaron a los encuestados sobre su intención de pagar por la obtención de determinado nivel mejorado del lago.

Cálculo del tamaño y selección de la muestra

Población de estudio

En la definición de la población de estudio, el criterio fundamental consistió en el significado del lago para los diferentes grupos y portadores de intereses que interactúan con él. Si bien se reconoce que toda la población tiene alguna relación con el lago, para determinados actores empresariales y sociales, el lago de Amatitlán tiene un significado

provement. The method is based on collection of the willingness to pay (WP), expressed in quetzals. In the absence of a market for many of the Lake's functions, the subjects were presented with a hypothetical market in which they are given the opportunity to purchase the asset under study, varying levels of water quality in this case. Some of the interviewees were asked about the amount of compensation they would be willing to accept (CA) for a loss, but in the concrete case of Lake Amatitlán WP for recovery was chosen in preference over CA for deterioration. During the course of the interview the researchers presented a card with plans, and proceeded to inquire about the intent to pay to obtain a specific level of improvement to Lake Amatitlán.

Calculation of Sample Size and Selection

Population under study

The fundamental criteria to define the population of the study was the significance of the Lake to the different groups and stake-holders that interact with it. While it is recognized that the entire population has a nexus with the Lake, relevance is differentiated among certain entrepreneurial and social sectors, depending upon the spectrum of circumstance, expectation, and relationships—some more direct than others, as it is for industry and nearby vendors.

In virtue of the fact that the basic purpose of the study is to quantify WP of the inhabitants to clean up and maintain the Lake at an acceptable quality level that permits utilization for fishing, swimming, and other aquatic sports, the population was classified into four groups, each

CUADRO 2. RESUMEN DE LOS VALORES DE USO DEL LAGO
 TABLE 2. SYNOPSIS OF LAKE USE VALUES

Generación de energía eléctrica* Generation of electrical Energy	15.5 millones/ <i>million</i> m ³ /año/ <i>year</i> Q 0.01 = 1,550,000 Q/año/ <i>year</i>
Agua utilizada para agricultura <i>Water for agriculture</i>	5,000,000 m ³ /y Q 0.02 = 100,000 Q/año/ <i>year</i>
Recuperación de salud <i>Health recovery</i>	
a) Deshidratación leve <i>a) Mild dehydration</i>	640 casos/ <i>cases</i> x 70% x Q 23.11 = 10,353 Q/año/ <i>year</i>
b) Deshidratación severa <i>b) Severe dehydration</i>	640 casos/ <i>cases</i> x 30% x Q 164.00 = 31,488 Q/año/ <i>year</i>
Visitantes a centros recreativos <i>Visitors to recreational centers</i>	
Sector público (promedio últimos 3 años) <i>Public Sector (average last three years)</i>	137,547 x Q 10 c/u/ <i>each</i> = Q 1,375,470
Sector privado (promedio últimos 3 años) <i>Private Sector (average last three years)</i>	86,370 x Q 10 c/u/ <i>each</i> = Q 863,700
Teleférico <i>Cable car</i>	34,406 usuarios/ <i>users</i> x Q 5.00 = Q 672,030 Q/año/ <i>year</i>
Agua para consumo humano <i>Water for Human Consumption</i>	
a) Municipal <i>a) Urban</i>	50,441,832 m ³ /año/ <i>year</i> x Q 0.22 = 11,097,200 Q/año/ <i>year</i>
b) Privado <i>b) Private</i>	3,000,000 m ³ /año/ <i>year</i> x Q 0.22 = 660,000 Q/año/ <i>year</i>
Agua utilizada para la industria <i>Water for industrial consumption</i>	31,536,000 m ³ /año/ <i>year</i> x Q 0.22 = 6,937,920 Q/año/ <i>year</i>
Producción pesquera (200 pescadores) <i>Fishing production (200 fishermen)</i>	80,000 lb pescado/ <i>fish</i> /año/ <i>year</i> x Q 12.0/lb = 960,000 Q/año/ <i>year</i>
Comercio en los alrededores del lago <i>Related Trade</i>	700 vendedores/ <i>vendors</i> x 18,000 Q/año/ <i>year</i> = 12,600,000 Q/año/ <i>year</i>
Recepción de desechos <i>Waste disposal</i>	Q 2.50 x 20% x 22,010,000 = 11,005,000 Q/año/ <i>year</i>
Valor de Uso Total <i>Total use value</i>	47,863,161 Q por año/ <i>year</i>

* La planta termoeléctrica La Laguna utiliza 15.5 millones de m³ para usos de enfriamiento de las calderas de vapor; durante el periodo anual de generación eléctrica si se le asigna un precio de un centavo por metro cúbico (la mitad del precio para irrigación, puesto a que el agua se devuelve al lago) se obtiene el valor arriba estimado.

* The Laguna thermoelectric plants use 15.5 million cubic meters per year in electricity generation to cool the steam chambers. If a price of one centavo per cubic meter is assumed (it is equivalent to half of the irrigation price because the water is returned to the lake).



diferenciado, que depende de una trama compleja de circunstancias, expectativas y relaciones, algunas más directas que otras, como en el caso de las industrias y los vendedores alrededor del lago.

En virtud de que el estudio persigue, básicamente, cuantificar la voluntad de pago que tienen las personas para sanear y mantener el agua del lago en un nivel aceptable de calidad, de tal manera que permita utilizarlo para pesca, natación y otros deportes acuáticos, la población se clasificó en cuatro grupos, a los cuales se les entrevistó conforme a la muestra con una boleta diferente.

Grupo 1: conformado por propietarios de industrias y fincas de café

Grupo 2: comprende residentes inmediatos al lago (usufructuarios de chalets)

Grupo 3: formado por vendedores y pescadores

Grupo 4: constituido por residentes y visitantes del lago

Como se observa, el criterio para esta clasificación es la relación más directa de la persona o actor social con el lago, sin calificar el tipo de esta relación o el grado de contaminación que pueda ocasionar. La población es básicamente la que se ubica en la cuenca del lago, a excepción de una parte de los visitantes que pueden venir ocasionalmente de otros lugares dentro y fuera del país.

Selección del diseño del muestreo

El diseño de muestreo que más se adecuó a la población en estudio fue el Muestreo Estratificado Aleatorio, el cual consideró como estratos a los cuatro grupos de actores que se congregan alrededor del Lago de Amatitlán.

Diseño del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se diseñó sobre la plataforma de una proporción (por ejemplo: ¿está usted

of which was interviewed by means of a different ballot card.

Group 1: owners of industry and coffee plantations

Group 2: residents of the immediate environs of the Lake, Villa Isees

Group 3: vendors and fishers

Group 4: residents and visitors

As can be observed, the criterion for classification is by the most direct relationship the person or social actor has with the lake, without taking into account the type of interaction or degree of contamination it may cause. The population is principally that found in the watershed, except for a sector of visitors who may occasionally arrive from other locations within or without the country.

Selection of sampling design

The sampling pattern most appropriate to the population under study was the Random Stratified Sampling, which considered the four groupings of actors arrayed around Lake Amatitlán.

Selection of sample size

The size of the sample population was chosen on the basis of a proportion, for example: Yes or No You are ready to contribute monthly to make a special fund that guarantees that future generations will have the opportunity to enjoy the benefits of the lake. This type of inquiry permits calculation of the sample without the need for a previous survey, fundamentally for reasons of time.

To make this possible, it was assumed that the proportion would have maximum sampling error, which translates into a very conservative sample size. Finally, a maximum distance was

dispuesto a contribuir cada mes a la formación de un fondo especial para garantizar que las futuras generaciones tengan oportunidad de gozar del lago: sí o no?), ya que ésta permite calcular el tamaño de la muestra sin recurrir a una encuesta preliminar, sobre todo por razones de tiempo.

Para hacer posible lo anterior, se asumió que la proporción tiene varianza máxima, lo que se traduce en un tamaño de muestra bastante conservador. Por último, se seleccionó un máximo alejamiento entre el parámetro proporción y su estimador de 0.1 y con una probabilidad del 95% de que se cumpla.

La forma de distribuir la muestra de la población en los cuatro diferentes estratos fue proporcional al tamaño de éstos, por lo que finalmente su tamaño se calculó mediante el Diseño Estratificado Aleatorio con Distribución Proporcional para la Estimación de una Proporción.

La boleta de valuación contingente

En la preparación de los escenarios, los entrevistadores le presentaron a los encuestados la tarjeta de los diversos niveles de calidad de agua y les explicaron las diferentes formas de provisión de los servicios del lago, en el sentido de que ellas serían viables conforme la ejecución de un plan de recuperación del lago y del manejo integral de la cuenca. Las preguntas de la encuesta de valuación contingente permiten obtener criterios en relación con los aspectos siguientes.

El nivel de utilidad potencial

Para explorar este aspecto se conoció el nivel de ingresos disponibles de los entrevistados y su relación con el lago. Los encuestados internalizaron los probables usos y beneficios del lago así como la eventualidad de un declinamiento potencial en ausencia de pagos para su recuperación. También

chosen between the proportion parameter and the variance calculation of 0.1, with a 95 per cent probability of accuracy.

The sample was distributed into four stages proportional to their relative sizes, such that at the end the size was calculated by means of Random Stratified Sampling with Proportional Distribution to Calculate a Proportion.

The Contingency Value Ballot

In the preparation of the scenarios, the investigators presented the subjects the card with diverse levels of water quality and explained that the different forms of Lake services are provided since they were viable under implementation of a lake recovery plan and integrated watershed management. The questions in the contingency value survey permit collection of criteria on the following themes:

Potential usefulness

To explore the aspect of potential usefulness, the subjects were interviewed concerning disposable income and their relationship to the lake. The subjects internalized the Lake's possible uses and benefits, along with the possibility of a decline in the absence of payments for recovery. It was explained that such payment would go directly to attending the pollution problem.

Nature of the project

Unlike ordinary surveys, the Contingency Value ballot described the nature of the product, the Lake itself, and the modifications to which payments were requested. Since modifications were described in terms of water quality, a variety of recovery efforts would be necessary through clearly-defined policy in accordance with the

se les indicó que el pago se dirige específicamente a atender el problema de contaminación del lago.

La naturaleza del proyecto

A diferencia de las encuestas ordinarias, la boleta de VC describe la naturaleza del producto, en este caso del lago y los cambios para los cuales se les solicita la voluntad de pago. Si bien el cambio es descrito en términos de calidad de agua, ello implica distintos esfuerzos de recuperación del lago a través de una política definida, de acuerdo con sus objetivos y probabilidad de éxito. Se procuró que el entrevistado asumiera desde un principio que los cambios presentados formarían parte de una política de recuperación del lago.

El precio pertinente de otros bienes

En este caso, se exploró si el entrevistado está consciente de que el deterioro del lago implica cambios relativos en precios de otros bienes, como terrenos, casas, negocios, etc. También se detectó el costo de oportunidad que representa visitar otros lugares recreativos, substitutivos y opcionales al lago de Amatitlán, lo que implicaba, en general, mayores gastos de recreación.

Condiciones para la provisión de los servicios del lago y los pagos para su obtención

Debería ser claramente especificado, si esto no es obvio, cuándo y por cuánto tiempo dispondrá el lago de un nivel dado de calidad de agua. A los encuestados se les dijo que en 25 años se corría el riesgo de un nivel pantanoso del lago. También se les comunicó con claridad la frecuencia requerida de los pagos (mensual, en este caso), así como la naturaleza y el destino de los mismos, para que la voluntad de pago quedara fuertemente internalizada.

aims and potential for success. The interviews were arranged so that the subjects would assume from the outset that the modifications were a part of the Lake recovery policy.

The prices of other goods

The subjects were questioned about whether they were aware that deterioration of the lake meant relative changes in the prices of other goods, such as land, housing, and business. The cost of opportunity was also explored, by representing tourism to recreational areas other than, or substitutes for, Lake Amatitlán, which generally implied higher recreational expenses.

Conditions on the provision of Lake services and procurement payment

When it is not obvious, clear specifications should be provided on when and for how long the Lake will enjoy a given level of water quality. The subjects were told the lake ran the risk of becoming a swamp in 25 years. They were also clearly informed of the frequency of payment, (monthly) as well as the nature and disbursement of the payments so that the desire to pay would take strong root.

The sample population for each municipality was selected according to the areas of interest to the Lake, in this case being the municipalities within the Lake Amatitlán watershed, namely: Guatemala, Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, Santa Catarina Pinula, Amatitlán, and San Miguel Petapa.

En cada uno de los grupos de entrevistados por municipio, la muestra se seleccionó según las áreas de interés al lago, en este caso, los municipios que estaban dentro de los límites que ocupa la cuenca del lago de Amatitlán (Guatemala, Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, Santa Catarina Pinula, Amatitlán y San Miguel Petapa).

La distribución de las boletas dentro de cada uno de los municipios se hizo en forma proporcional al tamaño de éstos.

Análisis de resultados de la encuesta de valuación contingente

El detalle de los resultados obtenidos en la encuesta a los cinco diferentes actores sociales directamente relacionados con el lago se presenta en el informe anexo en el mismo orden en que se hicieron las preguntas de las respectivas boletas. Dentro de los aspectos comunes referidos a preferencias de recreación de los encuestados, ingresos y gastos, tipo de valor que le asignan al lago, grado de información del estado de contaminación, instituciones y normas, voluntad de pago y valor total, cabe destacar los resultados siguientes.

A excepción de los propietarios de chalets, ninguno de los entrevistados tiene como opción principal de visita el lago de Amatitlán. Tanto los industriales como los visitantes y residentes refirieron que el lago de su preferencia es Atitlán, seguido por Río Dulce.

En el caso de los industriales, el 62% colocó a Amatitlán como última opción de visita para efectos recreativos, debido a su contaminación y falta de limpieza; mientras que los visitantes y pobladores lo colocaron como segunda opción por su cercanía, lo que en términos económicos constituye la forma más favorable para acceder a este lugar recreativo.

Analysis of the results of the Contingency Value Survey

Details of the results from the survey of the five social actors in direct relationship with the lake are presented below in the same order that the questions were presented in the respective ballots (see appendix). The following results should be highlighted from among the features common to subjects' recreational preferences: income and expenses, type of value assigned to the lake, degree of information on the lake status, institutions and legal codes, willingness to pay, and total value.

Except for the villa owners, none of those interviewed reported tourism as a major option for Lake Amatitlán. Industries, visitors, and residents reported that Atitlán is their lake of preference, followed by Río Dulce.

Among industries, 62 percent placed Lake Amatitlán as the last option for recreational tourism due to pollution and uncleanness. Visitors and local residents reported it as their second option due to its closeness, which in economic terms constitutes the most favorable form of access to this recreational area.

A great majority of villa owners, 88 percent, do not live in them, and generally visit their properties once a month; yet they reported that if the lake were kept clean they would visit more frequently, insofar as its present state affects the property value. A majority of them recognize that their family and friends highly esteem their ownership of lakeside property. Five percent make no use of their villa whatsoever.

Visitors and local residents average three visits annually. Vendors and fishermen live in the town of Amatitlán and see the lake as a place to work, a feature that was reflected in their reasons to assign value. The survey of industrialists

El 88% de usufructuarios de chalets no vive en los mismos y, en general, visitan su propiedad una vez al mes, pero manifestaron que si se conservara limpio lo visitarían con más frecuencia, ya que el estado actual del lago afecta la propiedad. De éstos, la mayoría reconoce que sus familiares y amigos valoran altamente el hecho de que ellos cuenten con una propiedad a la orilla del lago. Un 5% ya no utilizan su chalet en absoluto.

Los visitantes y pobladores visitan el lago un promedio de tres veces al año. Los vendedores y pescadores viven en Amatitlán y tienen al lago como fuente de trabajo, aspecto que se reflejó en sus razones al valorarlo. La encuesta a los industriales registra que éstos no visitan Amatitlán ni lo utilizan en lo personal ni colectivamente para efectos productivos, salvo ocasionalmente como ruta de tránsito, pero que sí tendrían interés en utilizar el lago para fines recreativos de sus trabajadores.

Los diferentes sectores encuestados coinciden en asignarle al lago un valor fundamentalmente recreativo y paisajístico, a excepción de los vende-

registered that they do not visit Amatitlán, nor do they make either personal or collective use of it for productive purposes, except as an occasional route of transportation; yet they did express interest in utilizing the lake for recreational purposes for the firm's employees.

The various sectors coincided in assigning the lake a fundamentally recreational and landscape value, with the exception of vendors who value it as a center of economic activities and source of income. Visitors, local residents, and villa owners assigned rest and relaxation as the second highest utility.

In the section on willingness to pay (see Tables 6 and 7), are enumerated the values the subjects attributed to the lake at distinct levels of water quality (navigable, fishable, swimmable, potable) which for the purposes of this study are labeled option values. Similarly, the existence value is specified in terms of an average of the responses from the subjects on the lake as an asset.

CUADRO 3. PREFERENCIAS DE RECREACIÓN
TABLE 3. RECREATIONAL PREFERENCES

Actor social <i>Social Actor</i>	Prioridad 1 <i>Priority 1</i>	Prioridad 2 <i>Priority 2</i>	Prioridad 3 <i>Priority 3</i>	Prioridad 4 <i>Priority 4</i>
Industriales <i>Industrialists</i>	Atitlán	Río Dulce	Izabal	Amatitlán
Chaleteros <i>Villa owners</i>	Amatitlán	Atitlán	Río Dulce	Izabal
Visitantes <i>Visitors</i>	Atitlán	Amatitlán	Río Dulce	Izabal
Residentes <i>Residents</i>	Atitlán	Amatitlán	Río Dulce	Izabal

dores quienes lo valoran como centro de actividad económica y fuente de ingresos. Los visitantes y pobladores, así como los propietarios de chalets, colocan la utilidad para el ocio y el descanso, como segunda opción, después del uso recreativo.

En el apartado referido a la voluntad de pago (ver Cuadros 6 y 7) aparecen los valores que los encuestados le atribuyen al lago en diferentes niveles de calidad de agua (navegable, pescable, nadable y potable), los cuales se consideran en este trabajo como valores opción. Asimismo, se especifica el valor existencia que en términos promedio le atribuyen los encuestados a dicho bien lacustre.

No obstante que el 94% de los industriales aducen no utilizar las aguas del lago, un dato oculto que no aparece en las referencias del análisis del ciclo hidrológico es que el 52% de ellos utilizan pozos de absorción, con lo cual indirectamente aprovechan el manto freático conectado a dicho ciclo natural.

El 60% de las industrias encuestadas obtienen utilidades anuales mayores a 1 millón de quetzales.

Even though 94 percent of industrialists reported that they made no use of the waters of the lake, a hidden piece of data that does not appear in the water cycle analysis is that 52 percent of industrialists have wells that indirectly extract from the water table interconnected with the natural cycle.

Sixty percent of industrialists reported annual profits in excess of one million quetzals. Villa owners had monthly incomes greater than Q 10,000. The majority of vendors reported monthly incomes up to Q 2,000. Seventy percent of visitors and resident also reported disposable incomes of up to Q 2,000.

The diverse sectors surveyed coincided in indicating that the cost of visiting an environmental asset of similar characteristic to Lake Amatitlán (Atitlán or Río Dulce) is greater than Q 40, an expense three times higher than a visit to Amatitlán. The visitors to the public beach, estimated to be 196,000, spend an average of Q 150 per family even though many of them

CUADRO 4. UTILIDADES ANUALES DE EMPRESAS INDUSTRIALES
TABLE 4. ANNUAL PROFITS OF INDUSTRIAL FIRMS

Rango (Q) <i>Range (in Quetzals)</i>	No. de industriales <i>No. of Industrialists</i>	
	Cantidad <i>Quantity</i>	Porcentaje <i>Percentage</i>
< 100,000	4	14.3
100,000 - 500,000	2	7.1
500,000 - 1,000,000	5	17.9
1,000,000 - 5,000,000	12	42.3
> 5,000,000	5	17.9



les. Los propietarios de chalets tienen ingresos mayores a 10,000 quetzales mensuales, la mayoría de vendedores manifestó niveles hasta 2,000 quetzales al mes, mientras que un 70% de visitantes y residentes manifestaron igualmente contar con disponibilidades de hasta 2,000 quetzales mensuales.

Los diversos sectores encuestados coinciden en señalar que el costo de visitar un bien ambiental con similares características potenciales a Amatlán (Atitlán o Río Dulce) es mayor de 400 quetzales, lo que significa tres veces más de lo que gastan al visitar Amatlán. Los visitantes de la playa pública, calculados en 196,000, gastan en cada visita al lago un promedio de 150 quetzales por grupo familiar, aun cuando muchos de ellos no utilizan las aguas del lago directamente, sino

do not directly use the lake, but rather the collateral services such the cable car, Centro Cáceres Lehnhoff hunting lodge, camp sites, and the Naciones Unidas Park. On the other hand, if one considers that 32 percent of industries make annual expenditures of Q 3,000 for residual water treatment, it represents a yearly cost to the productive sector of about Q 630,000.

Industries generally have a high interest in the lake, as more than 90 percent reported they would visit it if it were cleaned, yet they were nevertheless positively disposed toward contributing to recovery efforts. Ninety-four percent of firms stated that they do not use the waters of the lake for any reason, so that it has no impact on

Cuadro 5. Ingresos MENSUALES
CUADRO 5. RECEIVED MONTHLY

Rango (Q) Range (Q)	Chaleteros <i>Villa Owners</i>		Vendedores <i>Vendors</i>		Visitantes <i>Visitors</i>		Residentes <i>Residents</i>	
	Cantidad <i>Quantity</i>	Porcentaje <i>Percentage</i>	Cantidad <i>Quantity</i>	Porcentaje <i>Percentage</i>	Cantidad <i>Quantity</i>	Porcentaje <i>Percentage</i>	Cantidad <i>Quantity</i>	Porcentaje <i>Percentage</i>
<1,000	0	0	15	48	31	20	57	27
1,001-2,000	0	0	11	36	92	59	80	39
2,001-3,000	1	6	3	10	25	16	39	19
3,001-5,000	0	0	2	6	4	2	20	10
5,001-10,000	6	33	0	0	3	2	8	4
>10,000	11	61	0	0	1	1	2	1

los servicios colaterales y del entorno, como el teleférico, el Centro Cáceres Lehnhoff, lugares de camping y el Parque Naciones Unidas. Por otro lado, si se considera que el 32% de las industrias efectúan en promedio un gasto anual de 3,000 quetzales en el tratamiento de aguas residuales, ello tendría un costo para el sector productivo de aproximadamente 630,000 quetzales anuales.

En general, el interés de los industriales hacia el lago es alto, en el sentido de que más del 90% manifestó que si se mantuviera limpio sería visitado, pero que no obstante estarían dispuestos a contribuir para su recuperación. El 94% de las empresas adujo que no utilizan las aguas del lago en ningún sentido, por lo que ésta no influye en sus procesos productivos ni en sus utilidades. El 47% conoce la situación de contaminación del lago entre bien y muy bien, de donde se deduce que se requiere de mayor información. El agua subterránea de la cuenca es utilizada por un 52% de las empresas, las cuales utilizan pozos de absorción para abastecerse de agua, sin que hasta la fecha tengan problemas en la captación.

De las empresas entrevistadas, solamente el 51% manifestó que producían residuos líquidos hacia el lago y un 46% residuos sólidos, mientras que un 3% producían ambos tipos de desechos.

En cuanto al tratamiento de aguas residuales, solamente el 32% de las industrias le da tratamiento a los residuos líquidos, lo que les representa gastos anuales de mantenimiento de 3,000 quetzales. En relación con las empresas que no dan tratamiento alguno a los residuos, el 74% manifestó que estarían dispuestos a instalar una macroplanta de tratamiento común. Finalmente, cabe destacar que el 69% de los empresarios manifestó que la recuperación del lago es muy importante.

El 65% de los propietarios de chalets usan servicio particular de recolección de basura y el 30%

their production processes nor on their profits. There were 47 percent of interviewees who were highly or very highly aware of the pollution, from which it is concluded that more information is required. The watershed's underground water is used by 52 percent of firms, using wells that to date have had no supply problems.

Of the firms interviewed, only 51 percent reported production of waste waters sent to the lake, and 46 percent sent solid wastes, while three percent produce both solid and liquid wastes.

Concerning water treatment, only 32 percent of industries treat liquid wastes, representing annual maintenance costs of Q 3,000. Of the firms that do not treat effluents, 74 percent reported that they are positively willing toward installation of a common macro-plant. Finally, it should be underlined that 69 percent of industrialists stated that recovery of the lake is of high importance.

There were 65 percent of villa owners who contract private trash collection, and 30 percent reported taking their trash to a dumpsite. Ninety-five percent reported draining villa waste water to a septic tank or wince, and 75 percent said their waste water received no treatment. The villa owners constitute the sector most highly informed on lake pollution, 100 percent of whom stated that recovery was of high importance.

Visitors and residents of the watershed were interviewed on whether lake pollution had harmed their health, with 90 percent answering negatively. Of the remaining portion who answered positively, they estimated medical costs to be between 90 and 122 quetzals, coinciding with averages for the cures for gastrointestinal illnesses such as diarrhea.

se la llevan para tirarla en algún basurero. El 95% manifestó que drenan las aguas residuales del chalet hacia una fosa séptica o pozo ciego, y un 75% de dichas aguas no recibe ningún tratamiento. El sector más informado sobre la situación de contaminación del lago es, precisamente, el de los propietarios de chalets, quienes consideraron (100%) como muy importante la recuperación del lago.

Los visitantes y residentes de la cuenca fueron preguntados sobre si la contaminación del lago les había perjudicado la salud, a lo cual el 90%, en ambos sectores, dijeron que no. El resto respondió que sí y estimó que el gasto de recuperación por enfermedades oscilaba entre 90 y 122 quetzales, lo cual coincide con el promedio para la recuperación de una enfermedad gastrointestinal, como diarrea.

El 69% de las empresas entrevistadas no conoce la existencia de CONAMA ni tiene información alguna sobre normas o prácticas para la protección y recuperación del lago. El 60% los propietarios de chalets sí conocen alguna norma o práctica para la protección del lago, y reportan como institución protectora más conocida al Comité del Lago. En cuanto a los vendedores, éstos aducen que sólo conocen las prácticas que ellos realizan eventualmente para limpiar el lago, manifestando una gran confusión en torno a los esfuerzos institucionales para su recuperación. El 79% de vendedores considera que a las personas que contaminan el lago se le debe sancionar y conscientizar. Por su parte, los visitantes y residentes manifestaron en un 84% su desconocimiento sobre normas y prácticas utilizadas para la protección del lago. Como se observa, existe poco conocimiento sobre los procedimientos y proyectos institucionales para la recuperación del lago.

Si se considera a los encuestados como un universo, se puede afirmar, a partir de los registros, que un 70% de la población responde favo-

Sixty-nine percent of firms interviewed were unaware of the existence of CONAMA, nor did they possess any information on lake protection and recovery norms or practices. Sixty percent of villa owners were aware of a norm or practice for lake protection, mentioning the Lake Committee most frequently. Among vendors, reports indicated knowledge of practices that would eventually lead to lake cleanup, showing great confusion concerning institutional recovery efforts. Seventy-nine percent of vendors were of the opinion that polluters should be sanctioned and educated. There were 84 percent of visitors and residents reporting lack of awareness concerning norms or practices of lake protection. As can be seen, there is little knowledge of institutional procedures and plans for lake recovery.

Considering the interviewees as a set, it may be affirmed that 70 percent responded favorably to the question on disposition toward making a contribution to lake recovery. The willingness to pay was lower to the degree of importance that subjects gave to lake recovery, even to the extent of declaring that any recovery project should be aimed at achieving swimmability and drinkability. Among industries, 70 percent offered the amount of Q 100 monthly, 11 percent offered no contribution, and 19 percent did not know.

Fifty-nine percent of villa owners responded favorably to making regular payments, at a rate even slightly higher than the industrialists, of Q 107 monthly; the other villa owners reported contributions of none or unsure, in complete contrast to those same interviewees who considered recovery to be of very high importance. Similarly, 71 percent of vendors reported willingness to pay an average of Q 25 monthly, 10 percent were unwilling to pay any-

rablemente a la pregunta de si estaría dispuesto a contribuir a la recuperación del lago. La disposición de pago es menor al grado de importancia que los encuestados le conceden a la recuperación del lago, ya que incluso manifestaron que cualquier proyecto de recuperación debiera plantearse como meta el nivel nadable y de agua potable. Entre los industriales, el 70% dio alguna cifra de contribución cuyo promedio modal se situó en 100 quetzales mensuales, el 11% manifestó cero contribución y el 19% no sabe.

Entre los propietarios de chalets, el 59% se manifestó favorablemente en su voluntad de pago, con una moda de 107 quetzales mensuales, incluso ligeramente más alta que la de los industriales (el resto daba cero de aporte o no sabe), aspecto que contrasta con el 100% de los mismos que manifestaron considerar la recuperación como muy importante. Igualmente, de los vendedores, el 71% presenta alguna voluntad de pago, con un promedio modal de 25 quetzales mensuales, 10% presenta cero o nada y el 19% dijo no saber. Por último, en el caso de los visitantes y residentes, el 71% se

thing, and 19 percent were unsure. Finally, 71 percent of visitors and residents reported willingness to pay some Q 5 monthly to maintain the lake at the current level.

As was mentioned in the section on the typology of benefits or values, the option value depended on individual and social appreciation in assigning an opportunity value of the ability for future utility from recovery. That opportunity value was broken down into several segments depending upon provision of water at differing quality levels. The Tables 7 and 8 are presented to illustrate the results on the subjects' willingness to pay.

As can be seen, the villa owners are willing to contribute the most, followed by industrialists, vendors, residents, and lastly visitors. At the swimmable level, for example, villa owners would contribute Q 257 monthly, industrialists Q 170, vendors Q 105, and residents and visitors Q 15.

Considering the table on willingness to pay, in which an average of 70 percent reported will-

CUADRO 6. DISPOSICIÓN DE PAGO O DEMANDA REAL DEL LAGO POR ACTOR SOCIAL
TABLE 6. WILLINGNESS TO PAY, OR REAL LAKE DEMAND, BY SOCIAL ACTOR

Actor social <i>Social actor</i>	Sí <i>Yes</i>	Nada <i>None</i>	Incierto <i>Unsure</i>
Industriales <i>Industrialists</i>	70 %	11%	19%
Chaleteros <i>Villa owners</i>	59%	23%	18%
Vendedores <i>Vendors</i>	71%	10%	19%
Visitantes <i>Visitors</i>	68%	23%	9%
Residentes <i>Residents</i>	71%	22%	7%

pronunció por alguna cantidad, con una moda de cinco quetzales mensuales, para conservar el lago a su nivel actual.

Como se mencionó en el apartado sobre la tipología de los beneficios o valores, el valor opción depende de la apreciación individual y social para asignarle un valor de oportunidad a poder contar con la utilidad del lago, en caso de que éste se recuperara. Dicho valor de oportunidad se descompone en varios segmentos, de acuerdo a la provisión de agua en diversas calidades. Para ilustrar lo anterior se presentan los Cuadros 7 y 8, que sintetizan los resultados de la disposición de pago de los encuestados.

Como se puede observar, los propietarios de chalets estarían dispuestos a aportar la cantidad mayor entre los diversos actores, seguidos por los industriales, los vendedores, los residentes y, por último, los visitantes. En el nivel nadable, por ejemplo, éstos contribuirían mensualmente con 257 quetzales, los industriales con 170, los vendedores con 105 y, finalmente, los visitantes y residentes con 15 quetzales.

ingness to pay for recovery at any program level, the individual, monthly voluntary contribution per actor was multiplied by 12 to calculate annual values.

The Tables 9 to 13 present the real amount to be derived from the actors who reported willingness to pay, signifying a real demand for lake services as well as demonstrating potential demand. Potential demand is understood to mean the total contributions collected if the entire population were willing to pay. In other words, those institutions responsible for lake recovery have a potential market of 30 percent who would have to be gradually convinced so that all inhabitants of the lake region assume as their own the task of contributing to integral lake and watershed management.

To measure existence value in the survey, this factor was reduced to a use function of the requirement to guarantee existence of the lake for future generations, an exercise that recorded interesting results. Ninety percent of villa owners, 83 percent of industrialists, and 77 percent

CUADRO 7. VOLUNTAD DE PAGO MARGINAL

POR NIVEL DE CALIDAD DE AGUA Y ACTOR SOCIAL

TABLE 7. MARGINAL WILLINGNESS TO PAY PER LEVEL OF WATER QUALITY AND SOCIAL ACTOR

Concepto <i>Level</i>	Cantidad promedio mensual (en Q) <i>Average Monthly Amount in Quetzals</i>				
	Industrial <i>Industrial</i>	Chalets <i>Villas</i>	Vendedores <i>Vendors</i>	Visitantes <i>Visitors</i>	Residentes <i>Residents</i>
Navegable (actual) <i>Navigable (current)</i>	100	107	25	5	5
Pescable <i>Fishable</i>	20	50	35	5	5
Nadable <i>Swimmable</i>	50	100	45	5	5
Potable	50	100	100	5	10

Tomando en cuenta la tabla de disposición de pago de los encuestados, en que se promedia que el 70% de los mismos declararon su voluntad de contribuir a la recuperación del lago en cualquiera de los niveles programados, la contribución voluntaria por actor, tomada en forma individual y mensual, se multiplicó por 12 meses para obtener el valor anual.

En los Cuadros 9 al 13 se presenta el monto real que derivaría de los actores que mostraron su disposición de pago, lo que significa una demanda real de los servicios del lago; asimismo, se muestra la demanda potencial. Como demanda potencial se entenderá el total de contribuciones que derivaría si toda la población estuviera en disposición de pagar. En otras palabras, las instituciones encargadas de la recuperación del lago tienen un mercado potencial del 30% y tendrían que convencer gradualmente para que el universo de población que habita la cuenca pueda hacer suya la tarea de contribuir para el manejo integral del lago y su cuenca.

of vendors reported a high inclination to form a special fund as an existential value to the lake, in addition to the already-recorded positive disposition to pay for improved water quality. Visitors and residents from neighboring towns have a lower awareness of this type of value, as only 55 and 60 percent, respectively, would be disposed toward contributing to such a fund. These data show a high correlation between the immediate interest vendors have as a source of income and ownership continuance by villa owners.

The Table 9 shows the average individual willingness to pay on monthly and annual bases for contributions to a special fund guaranteeing permanence of the lake. Observe that once again the villa owners have a greater disposition toward making payments, even though once annualized the total donations from visitors and residents would be the greater amount.

When asked about specific amounts they would be willing to pay, the subjects assigned a

CUADRO 8. VOLUNTAD DE PAGO ACUMULADA
POR NIVEL DE CALIDAD DE AGUA Y ACTOR SOCIAL
TABLE 8. ACCUMULATED WILLINGNESS TO PAY
PER LEVEL OF WATER QUALITY AND SOCIAL ACTOR

Concepto <i>Level</i>	Cantidad promedio mensual (en Q) <i>Average Monthly Amount In Quetzals</i>				
	Industrial <i>Industrial</i>	Chalets <i>Villas</i>	Vendedores <i>Vendors</i>	Visitantes <i>Visitors</i>	Residentes <i>Residents</i>
Navegable (actual) <i>Navigable (current)</i>	100	107	25	5	5
Pescable <i>Fishable</i>	120	157	60	10	10
Nadable <i>Swimmable</i>	170	257	105	15	15
Potable	220	357	205	20	25



Para medir el valor de existencia, en la encuesta se redujo esta categoría a una función de uso en el sentido de que se requería garantizar la existencia del lago para las futuras generaciones, registrándose datos interesantes. El 90% de los propietarios de chalets, el 83% de industriales y el 77% de los comerciantes del lago mostraron alta inclinación para formar, adicionalmente a su disposición de pago por mejorar los niveles de calidad de agua, un fondo especial para garantizar el valor existencial del lago. Los visitantes y residentes de los municipios aledaños tienen menor conciencia de este tipo de valor, ya que sólo 55 y 60%, respectivamente, estaría dispuesto a contribuir con este fondo. Los datos anteriores muestran una significativa correlación entre el interés inmediato que tienen los vendedores en sus fuentes de trabajo y la continuación de la propiedad por parte de los poseedores de chalets.

El Cuadro 9 muestra la voluntad promedio de pago individual por mes y total por año para contribuir a un fondo especial que garantice la existencia del lago a futuro. Nótese de nuevo que los chaleteros tienen una mayor propensión al pago, aun cuando en términos totales anuales la contribución mayor provendría de los visitantes y residentes.

Una vez preguntados en torno a la cantidad que estarían dispuestos a aportar, los encuestados le asignan un diverso grado de importancia a los proyectos de recuperación del lago. Los propietarios de chalets le otorgan la mayor importancia a su recuperación, seguidos por los vendedores de alrededor del lago. Los que menos se pronuncian o muestran confianza en rehabilitarlo son las empresas industriales.

Un 90% de industriales y propietarios de chalets indicó que se requieren mecanismos de consenso para la recuperación del lago. El 100% de visitantes y residentes coincidieron en señalar

spectrum of degrees of importance to the lake recovery projects. The villa owners assigned higher value to recovery, followed by the nearby vendors. Those reported or showed the least trust in recovery were the industrial enterprises.

There were 90 percent of industrialists and villa owners who stated that consensus mechanisms are required to achieve recovery. Fully 100 percent of visitors and residents coincided in indicating that the population next to the lake, along with the government, private sector, and local government should provide economic support to a recovery effort.

An important piece of data indicates that, of the funds they would be willing to donate, the greatest portion should be in the form of contributions to non-government improvement agencies, received with a special type of receipt. Taxes and fees were only acceptable to 22 percent of subjects. The survey inquired whether it would be acceptable to include the contribution in electric or water bills, but only 35 percent of industries, 18 percent of villa owners, and 11 percent of residents demonstrated an inclination toward such a method of payment.

Another important feature was that 31 percent of the residents would be willing to contribute with voluntary labor or in kind.

Concerning the options offered on conservation and recovery, the subjects reported the following: 72 percent of industrialists would prefer to achieve a level of swimmability and 22 percent to a potable level; 52 percent of villa owners desired a swimmable level and 48 percent a drinkability level; 88 percent vendors opted for a potable level; and finally 33 percent of visitors and residents a level of swimmability and 57 percent a drinkability level. As

que la población vecina al lago, juntamente con el gobierno, el sector privado y las municipalidades, deberían contribuir económicamente para su recuperación.

Un dato relevante se refiere a que los fondos que estarían dispuestos a otorgar deberían, en un gran porcentaje, tener la forma de contribuciones a organizaciones no gubernamentales pro mejoramiento y ser cobradas en modalidades de recibo especial. Los impuestos y las tarifas solamente son aceptados por un 22%. En la encuesta se preguntó si se les podría cobrar la contribución en recibos de luz y agua, pero solamente el 35% de las industrias, el 18% de chaleteros, y el 11% de residentes mostró su inclinación por esta forma de pago.

Otro aspecto destacable es que los residentes estarían dispuestos a contribuir con su trabajo voluntario o en especie, en un 31%.

the results indicate, the scale of demand favors the swimmable level, making it a determining factor in the search for a point of equilibrium in lake assets, in the costs represented by achievement of that level of water quality, and the amount of contribution, the latter acting as effective and potential demand on the lake at the chosen level.

CUADRO 9. VALOR EXISTENCIA DEL LAGO
CUADRO 9. LAKE EXISTENCE VALUE

Sector	Encuestados con voluntad de pago (%) <i>Population Willing to Pay (%)</i>	Cantidad (en quetzales) <i>Amount in Quetzals</i>	
		Individual	Total anual <i>Annual Total</i>
Industrial	83	100	652,380
Chalets <i>Villa Owners</i>	90	150	711,180
Vendedores <i>Vendors</i>	77	20	129,360
Visitantes <i>Visitors</i>	55	30	3,234,000
Residentes <i>Residents</i>	60	30	3,798,000
Total		330	8,524,920



En cuanto a las opciones de conservación y recuperación, los encuestados manifestaron lo siguiente: el 72% de los industriales preferiría llevar el lago a un nivel nadable y el 22% al nivel potable. Entre los propietarios de chalets, 52% nadable y 48% potable, los vendedores optaron en un 88% por el nivel potable y, por último, el 33% de visitantes y residentes a un nivel nadable y el 57% en potable. Como se observa, la escala de demanda favorece el nivel de preferencia nada-ble, por lo que se convierte en un elemento determinante para encontrar el equilibrio con la oferta del lago, los costos que representa llevar la calidad de agua a dicho nivel y el monto de la contribución, esta última como demanda efectiva y potencial del lago en el nivel elegido.

CUADRO 10. GRADO DE IMPORTANCIA DE LA RECUPERACIÓN POR ACTOR SOCIAL
TABLE 10. DEGREE OF IMPORTANCE OF RECOVERY BY SOCIAL ACTOR

Actor social <i>Social Actor</i>	Muy importante <i>Very Important</i>	Importante <i>Important</i>	Poco importante <i>Of Little Importance</i>	Nada importante <i>Unimportant</i>	No sabe <i>Unsure</i>
Industriales <i>Industrials</i>	31	39	13	15	2
Chaleteros <i>Villa Owners</i>	100	—	—	—	—
Vendedores <i>Vendors</i>	88	9	—	3	—
Visitantes <i>Visitors</i>	49	49	2	—	—
Residentes <i>Residents</i>	61	35	3	1	—

CUADRO 11. VALOR TOTAL POR CALIDAD DE AGUA
 CUADRO 11. TOTAL VALUE PER LEVEL OF WATER QUALITY

Valor de uso <i>Use Value</i>	Valor opción (en Q) <i>Option Value in Q</i>	Valor existencia <i>Existential Value</i>	Valor total <i>Total Value</i>
Q 47,863,161	Navegable <i>Navigable</i> 2,447,319	Q 8,524,920	Q 58,835,400
	Pescable <i>Fishable</i> 4,336,955		Q 60,725,036
	Nadable <i>Swimmable</i> 6,606,697		Q 62,994,778
	Potable 9,953,509		Q 66,341,590

CUADRO 12. FINANCIAMIENTO REAL ANUAL PARA LA RECUPERACIÓN DEL LAGO, POR ACTOR SOCIAL EN EL NIVEL NADABLE DE CALIDAD DE AGUA

CUADRO 12. REAL ANNUAL FINANCING FOR LAKE RECOVERY PER SOCIAL ACTOR AT THE SWIMMABLE LEVEL OF WATER QUALITY

Tipo de valor <i>Class of Value</i>	Industriales <i>Industrials</i>	Chaleteros <i>Villa Owners</i>	Vendedores <i>Vendors</i>	Visitantes <i>Visitors</i>	Residentes <i>Residents</i>	Total
Opción <i>Option</i>	935,340	798,787	626,220	1,999,200	2,247,150	6,606,697
Existencia <i>Existential</i>	652,380	711,180	129,360	3,234,000	3,798,000	8,524,920
Total	1,587,720	1,509,967	755,580	5,233,200	6,045,150	15,131,617

CUADRO 13. FINANCIAMIENTO POTENCIAL ANUAL PARA LA RECUPERACIÓN DEL LAGO, POR ACTOR SOCIAL EN EL NIVEL NADABLE DE CALIDAD DE AGUA

CUADRO 13. POTENTIAL ANNUAL FINANCING FOR LAKE RECOVERY PER SOCIAL ACTOR AT THE SWIMMABLE LEVEL OF WATER QUALITY

Tipo de valor <i>Class of Value</i>	Industriales <i>Industrials</i>	Chaleteros <i>Villa Owners</i>	Vendedores <i>Vendors</i>	Visitantes <i>Visitors</i>	Residentes <i>Residents</i>	Total
Opción <i>Option</i>	1,336,000	1,353,876	882,000	2,940,000	3,165,000	9,677,076
Existencia <i>Existential</i>	786,000	790,200	168,000	5,880,000	6,330,000	13,954,200
Total	2,122,000	2,144,076	1,050,000	8,820,000	9,495,000	23,631,276



El valor total del lago

Tomando en cuenta que el valor total está constituido por la suma del valor de uso, el valor opción de la calidad de agua que se seleccione, más el valor existencia, se presenta a continuación la valoración total del lago. Puede observarse que en el nivel nadable, que es el nivel de máxima preferencia de las diversas poblaciones entrevistadas y que debería de constituir la meta de las instituciones ambientalistas para recuperar el lago, el valor total asciende a la cantidad aproximada de 63 millones de quetzales anuales.

La parte final del estudio aborda la vinculación de los beneficios detectados en el trabajo de campo con los desembolsos que se programan para su recuperación, con el objeto de coadyuvar a la adopción de decisiones sobre la aceptación o rechazo para ejecutar el macroproyecto. Los desembolsos del conjunto de proyectos que conforman el Plan de Desarrollo Integral de la Cuenca y del Lago (PLANDEAMAT) se consideran como parte de un proceso selectivo de opciones de inversión y se encaminan hacia una mayor atención a la solución de los problemas de degradación del lago.

Conviene aclarar al lector que la pretensión de este artículo no es recrearse con las técnicas de valuación económica sino, más bien, mostrar las potencialidades de vincular este tipo de investigaciones a las políticas públicas relacionadas con la conservación y regeneración de los recursos naturales y, en este caso particular, mostrar el papel que puede desempeñar la valoración económica en la sostenibilidad del programa de recuperación del lago de Amatitlán.

Dado el objetivo particular de demostrar los vínculos que existen entre la valoración económica del lago y las posibles inversiones, no se persigue abundar en este trabajo en los elementos que conforman la viabilidad del proyecto y que se re-

Total Value of Lake Amatitlán

The total value of Lake Amatitlán is presented below, calculated from the sum of the use value, the option value of the chosen level of water quality, plus the existential value. The results demonstrate that the total value of the swimmable level—which is the maximum preference level for diverse populations surveyed and should constitute the recovery goal of environmental institutions—amounts to approximately 63 million quetzals annually.

The final portion of the study investigated the link between those benefits detected in the fieldwork with the expenditures programmed for recovery, with the aim of aiding in the making of decisions on execution of the macroproject. Budgets for the complete set of projects that constitute the “Plan de Desarrollo Integral de la Cuenca y del Lago” (PLANDEAMAT; Integrated Development Plan for the Lake and Watershed), are considered as part of a selective process of investment options channeled toward increased attention on a solution to the lake’s degradation.

It should be made clear that this chapter is not intended to embark upon a recreation of economic evaluation techniques, but rather to exemplify the potential to link this type of research into public policy on natural resources. In this particular case, on the role of assigning economic value for a program sustainability in the recovery of Lake Amatitlán.

With the specific goal of exemplifying the links between assigning economic value to potential investment, we do not intend to encumber this investigation with those elements that make up project viability involved in evaluation indicators, risk sensitivity, national economic impacts, and so forth. Rather, the intent is to

fieren a indicadores de evaluación, sensibilidad a los riesgos, impactos económicos nacionales, etc., sino más bien destacar la importancia de la valoración ambiental y sus formas de incorporación al instrumental financiero y económico que se utiliza normalmente en la evaluación de proyectos.

Una vez delimitados los alcances del trabajo, se procede al análisis costo-beneficio, para lo cual es pertinente recordar las operaciones previas que se han realizado, pues esto nos puede ayudar al abordaje de este análisis, así como reorientar la lectura en torno a los procedimientos que siguen, para demostrar la viabilidad del proyecto.

- 1 *Identificación.* Se han identificado los beneficios que reciben los diversos actores, especialmente los pobladores relacionados directa o indirectamente con el lago, a partir de las funciones que éste cumple. La identificación de las inversiones y gastos para la recuperación, y su posterior mantenimiento, se toman de los programas de la Autoridad del Lago (AMSA).
- 2 *Valoración.* Una vez identificados los beneficios, se ha procedido a valorarlos de acuerdo con los valores de uso imputables y la voluntad de pago resultante de la encuesta de valoración contingente. Estos beneficios se contrastarán en el tiempo con los desembolsos de inversiones y mantenimiento que AMSA supone para su recuperación, en términos del objetivo previamente fijado de alcanzar un nivel nadable del lago.
- 3 *Actualización.* Dado que lo normal es que no se cuente con un valor de periodo único para los costos y beneficios, sino una secuencia temporal de los mismos, es conveniente actualizar las dos series, de forma que se pueda obtener el valor presente de cada una de ellas. La técnica de valoración se basará en los flujos descontados de costos y beneficios, de

highlight the importance of assigning economic value and the methods of its incorporation into financial and economic instrumentation normally employed in project evaluations.

Once the limits of the present investigation have been delimited, we proceed to the cost-benefit analysis. For this, it is important to keep in mind the previous operations performed to compute the results of this analysis, as well as to reorient the reader to the procedures that are followed to demonstrate the project's viability.

1. *Identification:* The benefits received by various actors have been detected —especially those received by inhabitants who interact with the lake directly or indirectly— based on the functions the lake provides them with. The identification of recovery investments and expenses and later maintenance are taken from the AMSA Lake Authority programs.
2. *Assessment:* Once the benefits were detected, the research proceeded to assess in accordance with attributable use values and the willingness to pay resulting from the survey on contingency value. These benefits will contrast in time with the expenditures from investments and maintenance to those AMSA budgets for recovery in terms of the previously-set objective of the swimmable level of quality.
3. *Updating:* It is convenient to update costs and benefits to maintain current values, insofar as their values are seasonal, not steady. The evaluation technique is based on discounted cost and benefit flows, such that when net cash flow is greater than zero at the end of the period of operations the project is declared to be economic viable.

tal forma que si el flujo neto de fondos es mayor que cero al término de la vida útil, el proyecto se declarará económicamente viable. A partir de este método, se utilizan los indicadores de valuación económica.

- 4 *Riesgo e incertidumbre.* El análisis se apoya en expectativas que pueden o no cumplirse. Aún cuando en el trabajo no se mide el riesgo ni la incertidumbre respecto de los resultados finales del proyecto, se reconoce la presencia de los mismos dada la falta de experiencia en proyectos similares, por información incompleta o sesgada. Sin embargo, se considera que esta incertidumbre tenderá a reducirse en la medida en que se vayan observando las mejoras del lago como resultado de los proyectos y de la educación ambiental. En contraste al riesgo y a la incertidumbre, si no se hace nada o si no se ejecuta el programa de recuperación, también el riesgo de la irreversibilidad es un problema que no puede descontarse, como lo han recalcado diversos sectores ambientalistas que ya proclaman como un ecocidio inevitable el drama que vive el lago.¹

Aún cuando se conocen los procesos de pérdida de profundidad y de extinción de algunas aves y peces, los estudios fisicoquímicos y de ingeniería lacustre no parecen anticipar pérdidas de bienestar por un eventual proceso de irreversibilidad. Por fortuna, las funciones que se le exigen al lago no parecen todavía haber alcanzado los límites de repercusiones irreversibles y estamos a tiempo para adoptar medidas de recuperación, lo que implica evitar que se lleven a cabo medidas económicas que puedan provocar el co-

Based on this method, economic evaluation methods are employed.

4. *Risk and uncertainty:* This analysis is supported by projections that may or may not come about. Even when the plan does not measure the risks and uncertainties of the final outcome, their presence is felt due to the lack of experience on similar projects, incomplete or eschewed information. Yet uncertainty is calculated to decline to the degree that improvements to the lake make themselves noticed as consequences of the projects and environmental education. In contrast to risks and uncertainties, if nothing at all is done or the recovery plan is not implemented, the risk of irreversibility is one that cannot be ignored, as so many environmentalists have insisted, labeling the drama the lake is suffering as inevitable ecocide.¹

Even when the processes that lead to loss of depth and dying out of species are known, physical-chemical and lake engineering studies do not appear to predict losses to welfare from an irreversible process. Fortunately the functions demanded of Lake Amatitlán do not yet appear to have reached the limit of irreversible repercussion; we still have time to adopt recovery measures. This implies that we should avoid taking economic measures that could cause self-regulation of the ecosystem to collapse; rigorous environmental education for the populace and immediate launching the integrated watershed and lake management plan.

¹ Fundalago. Ecocidio, *Tragedia Ecológica en Guatemala.*

¹ Fundalago. Ecocidio, *tragedia ecológica en Guatemala.*

lapso de la función autorreguladora del ecosistema, además de que se requiere una educación ambiental rigurosa a la población e iniciar inmediatamente el plan de manejo integral de la cuenca y del lago.

- 5 *Indicadores de rentabilidad.* Con la información anterior, se procede a calcular una serie de indicadores (valor actual neto, tasa interna de retorno, relación costo-beneficio, etc.) que ayuden a tomar la decisión final. Cabe indicar que no corresponde a este trabajo preparar el estudio financiero completo ni sus repercusiones

5. *Profitability indicators:* Having the preceding information, we will continue with the calculation of a series of indicators (current net value, domestic yield rate, cost-benefit ratio, etc.,) that will lead us to the final decision. It should be mentioned that this presentation is not intended to prepare a complete financial study nor the repercussions on the national economy, a job like that was in any case performed by AMSA utilizing technical and engineering documents from its various projects.

CUADRO 14. DEGRADACIÓN DEL LAGO POR PÉRDIDA DE PROFUNDIDAD
(PROYECCIONES SIN PROYECTO)

TABLE 14. LAKE DEGRADATION FROM LOSS OF DEPTH
(PROJECTIONS WITHOUT RECOVERY)

Año* <i>Year</i>	Año <i>Average</i>	Profundidad promedio (en m) <i>Depth in meters</i>
0	1996	18
1	1997	17.25
2	1998	16.5
3	1999	15.75
4	2000	15
5	2001	14.25
6	2002	13.5
7	2003	12.75
8	2004	12
9	2005	11.25
14	2010	7.5
24	2020	0

* Pérdida promedio anual 0.75 m.

* *Average annual loss: 0.75 meters.*

Fuente: Múñiz, Padilla, ARRLA. 1996.



en el ámbito de la economía nacional, tarea que de todas maneras se encuentra realizando AMSA a partir de documentos técnicos y de ingeniería de sus distintos proyectos.

Inversiones y costos para recuperar el lago

Los datos de inversiones y costos para la recuperación del lago, incluyendo las políticas y programas en el contexto de la cuenca, se incorporan íntegramente tal y como fueron proporcionados por AMSA, por lo que este ejercicio de costo-beneficio es independiente de la calidad de preparación técnica de los proyectos y del cálculo de las respectivas inversiones, dado que el objetivo esencial de este estudio es valorar el lago y relacionar esto con las metas que se proponen las instituciones responsables de su recuperación.

Conviene reiterar que este trabajo registra los programas y proyectos como un dato de flujo de inversiones y costos, sin calificar si los mismos han cumplido o no con los criterios de viabilidad que le son específicos a cada componente o programa.

En ese contexto, no se desglosan con precisión en este trabajo los diversos desembolsos a lo largo del periodo; solamente se incorporan en su forma general como un flujo de egresos totales, de tal manera que permita compararlos con los ingresos y valores anuales del lago detectados en la encuesta y obtener así una visión de su viabilidad financiera hacia el año 2022.

Según el PLANDEAMAT, los desembolsos responden en el corto plazo a la prioridad de reducir los agentes contaminantes que afectan la vida del lago, sus cuencas tributarias y los mantos freáticos, que representan la fuente de agua potable para el futuro de la población del Área Metropolitana de Guatemala. En este plan se priorizan los proyectos que minimizan la contaminación desde su genera-

Costs and Investments for Lake Recovery

Data on the costs and investments of lake recovery, including watershed policies and programs, were integrated exactly as AMSA provided them, which is why this cost-benefit analysis is independent of the technical preparation of the project quality and the respective investment calculations, given that the essential goal of this study is to compute the value of Lake Amatitlán and link that to the aims proposed by the appropriate authorities.

We reiterate that this study records the programs and projects as data on investment and cost flows, not judging whether or not each complies with its own internal viability criteria.

In this context, the study does not precisely enumerate the expenditures realized over the course of the period, but they are incorporated globally as total cash outflow to permit comparison with income and annual values detected by the investigation, and thereby gain a perspective on viability to the year 2022.

According to the PLANDEAMAT agency, short-term expenditures respond to the priority of reducing contaminants that affect life in the lake, its tributaries, and watertables, which represent the future source of potable water for the Guatemala City metropolitan area. This plan prioritizes projects that minimize contamination at its source, permitting a 70 percent reduction while attacking overall lake and watershed pollutants (see appendix on investments and projects in the first phase of the plan.)

Plans for the medium and long terms include water treatment for the micro-watersheds and lake as places of storage and reservoir for potable water, which implies execution of terri-

ción, y que permiten reducirla en un 70%, y atacar en forma integral a todos aquellos agentes que contaminan la cuenca y el lago (véase anexo de inversiones y proyectos en la primera fase del plan).

En el mediano y largo plazos se persigue tratar las aguas de las microcuencas y del lago como potencial y reservorio de agua potable, lo que implica ejecutar proyectos de ordenamiento territorial a fin de recuperar los mantos freáticos, para generar capacidad de dotación del vital líquido a la población. De acuerdo a los datos de AMSA, el monto total de la inversión requerida para alcanzar el nivel deseado de calidad de agua —que en este trabajo se ha denominado *nadable* y que equivale a lograr cerca del 70 por ciento de descontaminación del lago— es de 1,850 millones de quetzales, que se descomponen como lo muestra el Cuadro 15.

terial codification projects to recover watertables, thereby creating capacity to supply the population with the life-giving substance. AMSA data shows that the total investments required to reach the desired water quality level, termed swimmable for the purposes of this study, is 1.85 million quetzals, which are broken down as shows Table 5.

CUADRO 15. MONTO TOTAL DE LA INVERSIÓN REQUERIDA
(COMPONENTES E INVERSIONES)

TABLE 15. TOTAL INVESTMENTS REQUIRED (COMPONENTS AND INVESTMENTS)

Componentes <i>Components</i>	Inversiones <i>Investments</i>
1. Educación ambiental <i>1. Environmental Education</i>	15,000,000
2. Control, calidad ambiental y manejo de lagos <i>2. Control, environmental quality, and Lake Management</i>	12,000,000
3. Planificación urbana y ordenamiento territorial <i>3. Urban planning and Territorial Codification</i>	1,500,000,000
4. Operación y mantenimiento <i>4. Operation and Maintenance</i>	350,000,000
Inversiones y costos totales <i>Total investments and Costs</i>	1,850,000,000



Evaluación económica del proyecto de recuperación del lago

El flujo de ingresos y gastos se proyectó para un periodo de 25 años, con tres fases diferentes: una primera fase de preinversión, que comprende la preparación legal e institucional, capacitación y adecuación de toda la logística técnica, que dura de 1998 a 2003. La segunda se refiere a las inversiones propiamente dichas, que se realizarían entre los años 2004 al 2008. Por último, a partir del 2009, consistiría básicamente en costos de operación y mantenimiento por una cantidad de 25 millones de quetzales anuales.

Los ingresos del lago son los beneficios que se derivan del valor de uso; o sea, los valores imputables a la comunidad y a la economía del lago que, a diferencia de los proyectos convencionales, no constituyen aquí valores de caja o de efectivo, sino valores sociales que se crean en las diversas interrelaciones entre los procesos naturales y económicos en términos cuantitativos y cualitativos. En efecto, se computan como ingresos los beneficios originados en las funciones de uso que cumple actualmente el lago y que asciende a 47.9 millones de quetzales. Luego están las contribuciones originadas de la voluntad de pago de los contribuyentes —ya definidas anteriormente como la suma del valor opción (6.6 millones de quetzales) y el valor de existencia (8.5 millones de quetzales)— lo que totaliza un monto real de 15.1 millones de quetzales. Este monto, constituido por la disposición de pago de los demandantes efectivos, podría adoptar diversas formas de financiamiento —lo que depende de la creatividad institucional— para lograr que se convierta en pagos reales dado el nivel de calidad deseable del agua del lago. Por último, se adiciona como ingreso un valor de rescate, liquidación final que simula la venta o concesionamiento del lago.

Economic Evaluation of the Lake Recovery Project

The flow of income and expenditures is forecast for a 25-year period in three distinct phases. First is an initial pre-investment phase of legal, institutional, and training preparation, and to technical logistical adjustment, from the year 1988 to 2003. The second phase includes the investments themselves, implemented from 2004 to 2008. The last phase, starting in 2009, basically consists of operating and maintenance expenditures totaling Q 25 million annually.

Income from the lake is the benefit derived from use value, or rather, values attributable to the community and the Lake economy —because unlike conventional projects—, cash values are not computed, but rather social values created through diverse relationships among natural and economic processes in both qualitative and quantitative terms. In effect, what is counted as income are those benefits originating from use functions now received from Lake Amatitlán, totaling Q 47.9 million. Then are added the voluntary contributions from the previously defined donors, the option value of Q 6.6 million and the existential value of Q 8.5 million, for a sum of Q 15.1 million. This sum, derived from willingness to pay by those with effective demand, could assume various forms of financing —depending upon institutional creativity— so that the potential is realized in actual contributions toward a given level of water quality. Lastly, a rescue value is added as income, a final payment simulating sale or concession of the lake.

In other words, annual income is calculated from the total value of the lake, which will modify upward as a result of the improvements that become apparent over time. In year 1, for exam-

En otras palabras los ingresos anuales están constituidos por el valor total del lago, el cual se modifica como resultado de las mejoras que se vuelven visibles con el paso del tiempo. Por ejemplo, en el año 1 sólo se registra el valor de uso, por tanto es un año de preparación de los mecanismos que posibiliten hacer efectivo el proyecto, pero que en todo caso, es un valor social que todavía se ejerce en las distintas funciones de uso ya valoradas. Los ingresos por concepto de la disposición de pago se inician en el año 2 (1999) con su demanda real, o sea el 70% de la población que respondió positivamente sobre su voluntad de pago. Luego, en el año 5 los ingresos se expanden a todo el universo, de conformidad con el cálculo de la voluntad de pago de todos los actores sociales; es decir, un incremento de 15.1 a 23 millones de quetzales. Finalmente a partir del año 2006 se registra un incremento del 30% como resultado de las mejoras de productividad logradas por las acciones de descontaminación.

Para efectos del cierre del periodo de evaluación —distinto a la vida útil del proyecto— se le asigna al lago un valor residual que supone la recepción de un ingreso final al término del periodo evaluado, que es de 25 años. Este valor de rescate es sólo un dato de cierre que se asemeja al ingreso por venta del lago, que aunque no se proyecte ejecutarlo, sirve como un parámetro para liquidar el periodo de evaluación del proyecto. Se supone que en el año 2022, una vez realizadas las mejoras, cualquier inversionista o la comunidad en general, estarían dispuestos a adquirir el lago a un precio tal que les permita cuidar del mismo, además de recuperar la inversión y obtener rentabilidad, ya que el valor imputado al lago es superior a la inversión social que se le aplica al mismo, en cuyo caso el año 25 de este proyecto sería igual al año 0 de quien lo adquiera.

ple, only use value is registered because it is a preparation year for the mechanisms that will make the project possible; but in any case it represents a social value that nevertheless has an impact on already-evaluated use functions. Income from willingness to pay begins in year 2 (1999,) according to real demand, which is 70 percent of the population that responded positively on willingness to pay. Later, in year 5, income expands to the entire population, in conformity to the calculation of willingness to pay by all social actors, equivalent to an increase from Q 15.1 million to Q 23 million. Finally, beginning in 2006, a 30 percent increase is registered as a result of improvements in productivity gained through decontamination actions.

For the effects of closing the evaluation period, distinct from the useful life of the project, the lake is assigned a residual value that assumes reception of a final payment at the end of the 25 year cycle. This PAYOFF value is only a closure datum that simulates income from sale of the lake; although this eventuality is not projected it serves as a parameter to close the project's evaluation period. Under the hypothesis that once the improvements have been made, by the year 2022, any investor or the general community would be favorably disposed toward acquiring Lake Amatitlán at a price that allows for its care as well as recovery of the investment and profits, because the value of the lake is superior to the social investment applied to it—in which case to any purchaser 25 year of this project would be equal to year 0.

The payoff value was calculated under the hypothesis that the total volume of the lake, 286 million cubic meters, were sold at a price of Q 0.50 per cubic meter, from which Q 143 million would be obtained.

El valor de rescate fue calculado bajo el supuesto que se vende el total de volumen de agua equivalente a 286 millones de metros cúbicos, a un precio de 50 centavos el metro cúbico, con lo que se obtendrían Q 143.0 millones.

El proyecto de recuperación del lago se evalúa en función del flujo de fondos que se espera recibir como respuesta de la población a la necesidad de financiar los desembolsos que ocurrirán en un lapso que es distinto a la vida útil de un bien ambiental, como es un lago rescatado. Cabe diferenciar en este proyecto el periodo de la evaluación con el de la vida útil, que se prolonga a partir de que las inversiones logran un lago más limpio. Si se adopta el criterio de que en 1998 se aprueba la normativa sobre los límites máximos y mínimos de aguas residuales, los desembolsos de inversión durarían 10 años, presentándose el flujo de egresos más fuerte entre los años 2004 y 2008. Obsérvense en el Cuadro 16, los déficits de dicho periodo, para lo cual AMSA tendría que adoptar algún plan de financiamiento.

Las inversiones y costos durante estos años comprenden el capital invertido en activos fijos, capital de trabajo, gasto de prevención, educación y promoción, todos ellos de tipo monetario, que se ejecutarán en varias localidades de la cuenca del lago.

Durante los siguientes 14 años, los egresos se componen básicamente de los gastos de operación y mantenimiento, incluido personal, materiales químicos para las plantas de tratamiento y gastos administrativos. El nivel de estos gastos contrasta con los ingresos constantes más altos, producidos como consecuencia de las mejoras del lago y de la incorporación de las contribuciones por parte de toda la población de la cuenca.

The lake recovery project was evaluated according to the ratio between the projected income from the population to the financial expenditures required during the course of the useful life of an environmental asset, the recovered lake. In this project it is notable that the evaluation period with the useful life that is prolonged from investments, will achieve greater cleanliness. If the criteria is accepted of approving the normative code on Maximum and Minimum Limits on Waste Waters in 1998, investment expenses will last 10 years, with the greatest expenditures between 2004 and 2008. Observe the deficits in the Table 16, for that period that AMSA would have to over with some form of financing.

Investments and costs during those years cover the capital invested in fixed assets, working capital, prevention, education, and promotion, all representing monetary expenses to be executed in dispersed areas within the watershed.

During the next 14 years, expenditures will primarily be in the areas of operations and maintenance, including personnel, chemical materials for treatment plants, and administration. The total amount of these expenses contrasts against the higher constant income generated as a result of improvements to the lake and the collection of contributions from the entire watershed population.

CUADRO 16. RECUPERACIÓN DEL LAGO DE AMATITLÁN (GENERACIÓN DE INGRESOS)
 TABLE 16. RECOVERY OF LAKE AMATITLÁN (GENERATION OF INCOME)

Ingreso <i>Income</i>	Años <i>Years 1-25</i>
Valor de uso o ingreso social por el uso del lago <i>Use value or social income from lake use</i>	
Contribuciones del 70% de actores sociales <i>Contributions from 70% of social actors</i>	2-5
Contribuciones del 100% de actores sociales <i>Contributions from 100% of social actors</i>	6-25
Aumento de los beneficios en 30% a partir de mejoras <i>30% increase in benefits from improvements</i>	9-25
Valor de rescate <i>Value of rescue</i>	25

Supuestos y resultados de la evaluación

El cálculo de los indicadores económicos que se presentan en el flujo de fondos y otros cuadros analíticos propios del proyecto, responde a los siguientes supuestos:

1. Los ingresos de 1998 corresponden a los imputables al valor de uso. A partir de 1999 se concreta la disposición de pago de los diferentes actores. Los costos del proyecto representan los ingresos presupuestarios de AMSA.
2. En el año 2002 se considera que toda la población que habita la cuenca, en sus diferentes representaciones, estará contribuyendo, como resultado de los proyectos de educación y concientización. Las inversiones más fuertes se inician en el año 2004 y siguen hasta el 2008.
3. Se supondrá que los beneficios que generaría la preservación del lago (recreativos, culturales, de investigación, etc.) aumentan con el tiempo. Esto obedece a que la demanda de

Assumptions and results of evaluation

Calculation of the economic indicators presented in the cash flow and other project analysis tables is in function to the following hypotheses:

1. That 1998 income directly corresponds to use value. Beginning in 1999 the willingness to pay will concretize for social actors. Project costs represent AMSA's budgeted income.
2. By the year 2002 the entire population inhabiting the watershed, in all its forms, will be contributing as a result of education and awareness efforts. The largest investments will begin in 2004, continuing through 2008.
3. Benefits generated from Lake Preservation, (recreational, cultural, research,) will grow as time passes. This assumption obeys increasing demand for natural resources



recursos naturales aumenta con el tiempo y a que la oferta disminuye conforme por el uso. Por tal razón, en el año 2006 se le asignan incrementos a los ingresos por el valor de uso del lago en un 50%.

4. En el año 2009 se registran solamente los gastos de operación y mantenimiento.
5. El proyecto no toma en cuenta los costos de capital, en el entendido de que el financiamiento procede de recursos públicos, donaciones y contribuciones sociales acumuladas como voluntad de pago.
6. Por la misma razón de que los precios por los recursos naturales aumentan con el tiempo, especialmente por las mejoras en la productividad del lago, se le asigna al último año un valor de rescate para cerrar el periodo de evaluación del proyecto.

Como se observa en los Cuadros 17 y 18, la relación beneficio-costo es de 1.02, lo que significa que la inversión se recupera satisfactoriamente, por cuanto el coeficiente es mayor que la unidad.

La tasa mínima de rendimiento aceptada, que descuenta los flujos de ingresos y gastos, oscila entre el 5 y 6%, lo que representa una tasa convencionalmente aceptada en la evaluación de proyectos ambientales. El valor actual de los ingresos por generar es también mayor que el valor actual de los egresos que se ocasionarán durante una vida útil de 25 años, estableciéndose un VAN económico positivo.

La TIR económica determinada para este macroproyecto es de 5.76%, indicador aceptable para justificar la realización del proyecto conforme a los objetivos políticos, económicos y ambientales del país, y evitar así lo que de otra manera podría conducir a la inminente extinción de un bello y valioso recurso natural como lo es el lago de Amatitlán.

while the offer for natural resources diminishes through use. This is the reason the year 2006 is chosen to reflect increased income from 50 percent improvement in Lake Use value.

4. Only operating and maintenance costs are required in the year 2009.
5. The project does not take capital costs into account, in the understanding that financing will proceed from public resources, donations, and social contributions accumulated as willingness to pay.
6. For the same reason that the prices of natural resources increase through time, particularly improvements to Lake Productivity, a rescue value is added to close the project evaluation period.

As it can be observed in Table 17 and 18, the cost-benefit ratio is 1.02 —greater than one— signifying that investment will be acceptably recovered.

The minimum acceptable yield rate discounts income and expenses varying from five to six percent, a conventionally accepted rate in environmental evaluation projects. The present value of the income to be generated is also greater than the expenses budgeted during the useful life of 25 years, establishing a positive current net economic value.

The economic domestic yield rate ascertained for this mega-project is 5.76 percent, an acceptable indicator to justify project implementation according to the country's political, economic, and environmental goals. Therefore, to avoid what by any other alternative would bring immanent extinction of the beautiful and valuable natural resource that is Lake Amatitlán.

Conclusiones

1. La valoración económica es una condición básica para los estudios de impacto ambiental y el cumplimiento de los preceptos y compromisos de desarrollo sostenible.
2. La valoración económica permite abrir canales de diálogo y establecer técnicas prácticas para la toma de decisiones, ya que una vez determinado el proceso físico-químico-hidrológico del bien ambiental, permite arribar a indicadores de rentabilidad y de costo-beneficio, con lo cual se compatibilizan los intereses de la economía y la ecología.
3. El método de valuación contingente, basado en un escenario hipotético de mercado donde los demandantes son los portadores de intereses ligados directamente a un bien ambiental, es amigablemente aplicable al análisis de valuación de los recursos acuáticos y la calidad del agua.
4. Los beneficios totales generados por el lago en sus valores de mercado y valores naturales, estimados por los agentes económicos involucrados, ascienden a 63 millones de quetzales anuales.
5. Los sectores consultados: industrial, usufructuarios de chalets, vendedores y pescadores del lago, residentes y visitantes, coinciden en tener voluntad para que, como mínimo, el lago no descienda del nivel de calidad de agua actual. Esta voluntad se refleja en el deseo de colaborar económicamente para lograr ese propósito, aunque el sector conformado por los residentes y visitantes ofrece, además, trabajo voluntario. Esa voluntad también se manifiesta en el sentido de que el lago pueda mejorar el nivel, hasta llevarlo a mejores niveles de calidad de sus aguas.

Conclusions

- 1 Economic assessment is a precondition for environmental impact statements and compliance with the precepts and responsibilities of sustainable development.
- 2 The economic assessment allows channels of dialogue to be opened and practical decision-making techniques to be established, because once the physical-chemical-hydrological process has been determined for an environmental asset, profitability and cost-benefit ratios may be accessed, through which economic and environmental interests may be balanced.
- 3 The contingent valuation method, based on a hypothetical scenario where those with the demand are the very same persons who have interests tightly linked to an environmental asset, is a very friendly method to analyze the value of aquatic resources and water quality.
- 4 The total benefits generated by the lake in its market and natural values, as estimated by the economically active population involved reaches Q 63 million annually.
- 5 The sectors consulted, industrialists, villa owners, vendors and fishers, and residents and visitors coincided in a willingness to pay, at a minimum, to prevent worsening of the present water quality. The willingness was reflected in a desire to economically collaborate in the attainment of this goal—and the sector of residents and visitors offered even more-voluntary work. Willingness was also demonstrated by the fact that there is common agreement that the water quality of the lake should improve.



6. El monto de la voluntad de pago de los demandantes efectivos del lago es de 15.1 millones de quetzales, con una tendencia a crecer en el tiempo, a condición de que se observen mejoras por las acciones de descontaminación del lago. Los propietarios de chalets están dispuestos a aportar la cantidad individual mayor, seguidos por los industriales, los vendedores, los residentes y, por último, los visitantes. En el ámbito de montos sociales acumulados, la contribución de residentes y visitantes sería mayor.
 7. Si se asigna a la política de recuperación del lago la meta de llevar la calidad agua a un nivel *nadable*, que equivale a descontaminar en un 70%, las inversiones serían de 1,850 millones de quetzales.
 8. Al proyectar el flujo de ingresos y gastos a un periodo de 25 años, la relación beneficio-costo es de 1.02, lo que significa que la inversión es recuperable, ya que el valor actual de los ingresos por generar es mayor que el valor actual de los costos e inversiones para su recuperación, a una tasa de descuento del seis por ciento. De no hacer nada, dado que los costos de utilización del lago superan la capacidad de regeneración del mismo, en el término de 20 años podría llegar a su empantanamiento y extinción (según estudios de la Autoridad del Lago de Amatitlán).
 9. Los entrevistados tienen poca información y conocimiento sobre las normas y sobre las instituciones ambientales que velan por la preservación del lago; con excepción de los vendedores de la playa, los actores indicaron que no existen mecanismos de participación.
 10. Respecto a la forma de pago, indicaron que su contribución no debería cobrarse en los recibos de luz ni de agua, sino mediante docu-
- 6 The amount that effective persons with effective demand are willing to pay is Q 15.1 million, with a tendency to grow, under the condition that improvements are observed from decontamination efforts. Villa owners were willing to provide the highest amount followed by the industrialists, vendors, residents, and lastly visitors. The total amount of the contributions by residents and visitors would be the highest.
 - 7 If the recovery policy aims to achieve the swimmable level of water quality, equivalent to a 70 percent reduction in pollution, investments would total Q 1.85 billion.
 - 8 When income and expenses are forecast for a 25 year period, the cost-benefit ratio equals 1.02, signifying that investment is recoverable, because the current value of income to be generated is greater than the current value of costs and investments for recovery, at a six percent discount rate. If nothing is done, given that lake utilization costs exceed its capacity for regeneration, within 20 years it could become a swamp and die (according to studies by the Lake Amatitlán Authority).
 - 9 The subjects possess little information or awareness of legal codes or the environmental institutions that defend Lake Preservation. With the exception of beach vendors, the actors reported that no mechanisms exist to participate.
 - 10 Concerning the form of payment, subjects reported that their contributions should not be included in utility bills, but rather in some form of special receipt expressly for lake improvement. Only 22 percent of subjects accepted taxation or local government intervention.

- mentos especiales, como tasa específica del mejoramiento del lago. Sólo el 22% de los entrevistados acepta la forma de impuesto o arbitrio municipal.
11. La forma de hacer efectiva la contribución económica fue compartida por todos los sectores, de tal manera que sea canalizada y administrada a través de las asociaciones pro-mejoramiento, para lo cual debería de extenderse un recibo especial como constancia.
 12. Los entrevistados indicaron que las acciones y políticas de recuperación del lago deberían formularse con participación y consenso. Además, se pronunciaron a favor de que los ejecutores fueran preferiblemente Organizaciones No Gubernamentales.
- 11 All sectors coincided that economic contributions should be channeled and administered through improvement associations, which is why a specialized receipt should be issued as proof of payment.
 - 12 The subjects reported that lake recovery actions and policies should be formulated with public participation and under consensus. Additionally, the preferable management should be in the form of non-government organizations.

Cálculos para la TIR
Domestic Yield Rate Calculations

5%	23,653,689
6%	-5,766,176
<i>DIFF / Difference</i>	17,887,513
<i>FACT / Feasibility</i>	0.7562
<i>TIR / Rate</i>	5.76%



CUADRO 17. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO PARA LA RECUPERACIÓN DEL LAGO DE AMATITLÁN EN UN PERIODO DE 25 AÑOS AL 5%

TABLE 17. COST-BENEFIT ANALYSIS FOR LAKE AMATITLÁN RECOVERY IN A 25 YEAR PERIOD AT 5 PERCENT

No	Año Year	Beneficios Benefits	Costos Costs	Beneficio neto Net Benefit	Factor 5% 5% Factor	Beneficios actualizados Adjusted Benefits	Costos actualizados Adjusted Costs	Beneficios netos actualizados Net Adjusted Benefits
1	1998	47,863,161	16,000,000	31,863,161	0.9524	45,584,875	15,238,400	30,346,475
2	1999	62,994,778	30,000,000	32,994,778	0.907	57,136,264	27,210,000	29,926,264
3	2000	62,994,778	37,000,000	25,994,778	0.8638	54,414,889	31,960,600	22,454,289
4	2001	62,994,778	42,000,000	20,994,778	0.8227	51,825,804	34,553,400	17,272,404
5	2002	71,494,437	54,000,000	17,494,437	0.7835	56,015,891	42,309,000	13,706,891
6	2003	71,494,437	66,000,000	5,494,437	0.7462	53,349,149	49,249,200	4,099,949
7	2004	71,494,437	202,000,000	-130,505,563	0.7107	50,811,096	143,561,400	-92,750,304
8	2005	71,494,437	259,000,000	-187,505,563	0.6768	48,387,435	175,291,200	-126,903,765
9	2006	95,426,018	207,000,000	-111,573,982	0.6446	61,511,611	133,432,200	-71,920,589
10	2007	95,426,018	267,000,000	-171,573,982	0.6139	58,582,032	163,911,300	-105,329,268
11	2008	95,426,018	347,000,000	-251,573,982	0.5847	55,795,593	202,890,900	-147,095,307
12	2009	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.5568	53,133,207	13,920,000	39,213,207
13	2010	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.5303	50,604,417	13,257,500	37,346,917
14	2011	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.5051	48,199,682	12,627,500	35,572,182
15	2012	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.481	45,899,915	12,025,000	33,874,915
16	2013	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.4581	43,714,659	11,452,500	32,262,159
17	2014	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.4363	41,634,372	10,907,500	30,726,872
18	2015	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.4155	39,649,510	10,387,500	29,262,010
19	2016	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3957	37,760,075	9,892,500	27,867,575
20	2017	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3769	35,966,066	9,422,500	26,543,566
21	2018	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3594	34,296,111	8,985,000	25,311,111
22	2019	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3418	32,616,613	8,545,000	24,071,613
23	2020	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3256	31,070,711	8,140,000	22,930,711
24	2021	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3101	29,591,608	7,752,500	21,839,108
25	2022	238,426,018	25,000,000	213,426,018	0.2953	70,407,203	7,382,500	63,024,703
Totales Totals		2,288,067,549	1,877,000,000	411,067,549	1,187,958,789	1,164,305,100	23,653,689	

Relación Beneficio/Costo/Cost / Benefit Ratio= 1.02%

Valor Actual Neto Económico/Current Net Economic Value= 23.65 Millones de Quetzales

CUADRO 18. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO PARA LA RECUPERACIÓN DEL LAGO DE AMATITLÁN EN UN PERIODO DE 25 AÑOS AL 6%
 CUADRO 18. COST-BENEFIT ANALYSIS FOR LAKE AMATITLÁN RECOVERY IN A 25 YEAR PERIOD AT 6 PERCENT

No	Año Year	Beneficios Benefits	Costos Costs	Beneficio Neto Net Benefit	Factor 6% 6% Factor	Beneficios Actualizados Adjusted Benefits	Costos Actualizados Adjusted Costs	Beneficios Netos Actualizados Net Adjusted Benefits
1	1998	47,863,161	16,000,000	31,863,161	0.9434	45,154,106	15,094,400	30,059,706
2	1999	62,994,778	30,000,000	32,994,778	0.89	56,065,352	26,700,000	29,365,352
3	2000	62,994,778	37,000,000	25,994,778	0.8396	52,890,416	31,065,200	21,825,216
4	2001	62,994,778	42,000,000	20,994,778	0.7921	49,898,164	33,268,200	16,629,964
5	2002	71,494,437	54,000,000	17,494,437	0.7473	53,427,793	40,354,200	13,073,593
6	2003	71,494,437	66,000,000	5,494,437	0.705	50,403,578	46,530,000	3,873,578
7	2004	71,494,437	202,000,000	-130,505,563	0.6651	47,550,950	134,350,200	-86,799,250
8	2005	71,494,437	259,000,000	-187,505,563	0.6274	44,855,610	162,496,600	-117,640,990
9	2006	95,426,018	207,000,000	-111,573,982	0.5919	56,482,660	122,523,300	-66,040,640
10	2007	95,426,018	267,000,000	-171,573,982	0.5584	53,285,888	149,092,800	-95,806,912
11	2008	95,426,018	347,000,000	-251,573,982	0.5268	50,270,426	182,799,600	-132,529,174
12	2009	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.497	47,426,731	12,425,000	35,001,731
13	2010	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.4688	44,735,717	11,720,000	33,015,717
14	2011	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.4423	42,206,928	11,057,500	31,149,428
15	2012	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.4173	39,821,277	10,432,500	29,388,777
16	2013	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3936	37,559,681	9,840,000	27,719,681
17	2014	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3714	35,441,223	9,285,000	26,156,223
18	2015	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3503	33,427,734	8,757,500	24,670,234
19	2016	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3305	31,538,299	8,262,500	23,275,799
20	2017	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.3118	29,753,832	7,795,000	21,958,832
21	2018	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.29465	28,117,276	7,366,250	20,751,026
22	2019	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.2775	26,480,720	6,937,500	19,543,220
23	2020	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.26225	25,025,473	6,556,250	18,469,223
24	2021	95,426,018	25,000,000	70,426,018	0.247	23,570,226	6,175,000	17,395,226
25	2022	238,426,018	25,000,000	213,426,018	0.233	55,553,262	5,825,000	49,728,262
Totales Totals		2,288,067,549	1,877,000,000	411,067,549		1,060,943,324	1,066,709,500	-5,766,176

Tasa Interna de Retorno/*Domestic Yield Rate*= 0.99%

Valor Actual Neto Económico/*Current Net Economic Value*= -5.77 Millones de Quetzales



