

*Edgar Pape Yalibat*  
*Luis Ixcot Gándara*

ECONOMÍA AMBIENTAL Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE:  
Valoración económica del lago  
de Amatitlán

**ECONOMÍA AMBIENTAL Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE:**  
Valoración económica del lago  
de Amatitlán

Edgar Pape Yalibat  
Luis Ixcot Gándara



333.7844

P214

Pape Yalibat, Edgar

L

Economía ambiental y desarrollo sostenible

: valoración económica del lago de Amatitlán / Edgar Pape Yalibat, Luis Ixcot Gándara. -- Guatemala : FLACSO, 1998.

308 p. : il. ; 22 cms.

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1. ECONOMIA AMBIENTAL  | 2. MEDIO AMBIENTE         |
| 3. POLITICA AMBIENTAL  | 4. RECURSOS NATURALES     |
| 5. RECURSOS RENOVABLES | 6. RECURSOS NO RENOVABLES |
| 7. GUATEMALA           | 8. CONTAMINACION DEL AGUA |
| 9. CUENCAS             | 10. LAGOS                 |

I. Ixcot Gándara, Luis coaut

II. t.

574  
Projección

Publicación de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales -FLACSO- Programa Guatemala

Diseño de portada: Wendy Martínez

Fotos: Autoridad para el Manejo de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (AMSA)

Los criterios expresados en este libro son responsabilidad exclusiva de sus autores.

La edición de esta obra es posible gracias al auspicio financiero de la cooperación del Real Gobierno de los Países Bajos

Impreso en Editorial Serviprensa C.A.

3ra. avenida 14-68, zona 1

Guatemala, Guatemala, 1998

Teléfonos: 2325424 - 2329025

Fax: 2320237

REG.

3889

CUT.

2960

BIBLIOTECA - FLACSO

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN / 11

## PRIMERA PARTE

INTRODUCCIÓN / 17

I EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO ECONÓMICO  
EN RELACIÓN AL MEDIO AMBIENTE / 23

II LA TEORÍA DEL VALOR Y SU APLICACIÓN  
AL MEDIO AMBIENTE / 29

II.1 El predominio neoclásico / 33

II.2 Nuevos enfoques / 41

II.3 El enfoque integrador / 44

II.4 Las Naciones Unidas y el desarrollo  
sostenible / 46

III FORMAS Y MÉTODOS DE VALORACIÓN  
ECONÓMICA / 53

III.1 Consideraciones generales / 55

III.2 Funciones del valor del medio ambiente / 59

- III.3 Formas del valor / 60
- III.4 Métodos de valoración / 62
  
- IV EL VALOR EN RECURSOS RENOVABLES Y NO RENOVABLES / 73
  - IV.1 Recursos renovables / 73
  - IV.2 El valor económico de los recursos naturales no renovables / 76
  
- V INDICADORES ECONÓMICO-FINANCIEROS EN PROYECTOS AMBIENTALES: EL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO / 81
  - V.1 Aplicaciones y problemas / 81
  - V.2 En busca de un costo beneficio "sustentable" / 85
  
- VI ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y POLÍTICA AMBIENTAL / 91
  - VI.1 Del ajuste económico a la política ambiental / 91
  - VI.2 Políticas ambientales básicas / 98
    - VI.2.1 Política de regulación directa / 99
    - VI.2.2 Instrumentos económico-ambientales / 102
  - VI.3 Requisitos y condiciones de los instrumentos / 105
  - VI.4 La evaluación de impacto ambiental / 107
  
- VII RESTRICCIONES PARA UNA ECONOMÍA AMBIENTAL EN GUATEMALA / 111
  - VII.1 Resistencias y potencialidades / 111
  - VII.2 La apertura al exterior / 115

- VII.3 ¿Cuáles son los desafíos principales de los guatemaltecos a partir del desarrollo sostenible? / 120
  
- VIII INTEGRAR LOS RECURSOS NATURALES A LAS CUENTAS NACIONALES: DESAFÍO PARA GUATEMALA / 125
  - VIII.1 Hacia una medición económica del medio natural / 125
  - VIII.2 La contabilidad integrada / 127
  - VIII.3 Algunos pasos para iniciar la medición en Guatemala / 130

## SEGUNDA PARTE

### INTRODUCCIÓN / 141

- I EL LAGO DE AMATITLÁN Y SUS PROBLEMAS / 143
  - I.1 Antecedentes / 143
  - I.2 Situación actual del lago / 151
  
- II FUNDAMENTOS ECONÓMICOS PARA LA VALORACIÓN / 161
  - II.1 Beneficios / 163
  - II.2 Costos / 167
  
- III TIPOLOGÍA Y MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL LAGO / 173
  - III.1 Funciones susceptibles de valoración / 173
  - III.2 Tipología del valor o de los beneficios del lago / 176

- III.3 El valor de uso / 180
- III.4 El valor opción / 181
- III.5 Beneficios de no uso o valor existencial / 182
- III.6 Métodos de valoración / 185
- III.7 El método de valoración en mercados hipotéticos o de valuación contingente / 187
  
- IV APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VALUACIÓN CONTINGENTE EN EL LAGO DE AMATITLÁN / 189
  - IV.1 Los valores de uso del lago / 190
  - IV.2 Resumen de cuantificación del valor de uso del lago / 201
  - IV.3 La encuesta de valuación contingente / 204
    - IV.3.1 Cálculo del tamaño y selección de la muestra / 204
    - IV.3.2 Las boletas de valuación contingente / 209
      - IV.3.2.1 Los aspectos comunes de las boletas / 210
      - IV.3.2.2 La tarjeta de los niveles de calidad de agua / 211
      - IV.3.2.3 Aspectos particulares de las boletas / 217
      - IV.3.2.4 Validación y prueba de boletas / 219
  - IV.4 El trabajo de campo / 220
    - IV.4.1 Las entrevistas / 221
    - IV.4.2 Procesamiento de boletas / 222

V	ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE VALUACIÓN CONTINGENTE / 225
V.1	Preferencias de recreación de los entrevistados / 225
V.2	Tipos de valor / 227
V.3	Niveles de ingreso y gastos / 228
V.4	Grado de interés y de información sobre contaminación del lago / 228
V.5	Conocimiento sobre instituciones y normas ambientales / 231
V.6	Voluntad de pago por actor social / 232
V.7	El valor opción / 233
V.8	La demanda real y potencial de pago en el valor opción / 235
V.9	El valor existencia / 238
V.10	Sobre las formas de pago y opciones de recuperación del lago / 240
V.11	El valor total / 242
VI	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO / 245
VI.1	Proyectos para la recuperación del lago / 245
VI.2	Inversiones y costos / 250
VI.3	Evaluación económica / 252
VI.3.1	Flujo de fondos / 252
VI.3.2	Ingresos / 252
VI.3.3	Egresos / 255
VI.4	Supuestos y resultados de la evaluación / 256
VII	ALGUNAS CONCLUSIONES SOBRE LA VALORACIÓN / 265
VIII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS / 269



## SIGLAS UTILIZADAS EN ESTE LIBRO / 273

### ANEXOS / 275

- Anexo 1: Tarjeta de los niveles de  
calidad de agua / 277
- Anexo 2: Plan de manejo integrado del lago  
de Amatitlán y sus cuencas tributarias.  
Presupuesto global de inversión  
I FASE / 278
- Anexo 3: Plan de manejo integrado de  
la cuenca de Amatitlán / 280
- Anexo 4: Boletas utilizadas en la encuesta  
de valuación contingente / 281

## **PRESENTACIÓN**

---

Esta investigación hace un análisis en su primera parte, sobre la evolución conceptual del pensamiento económico y enfatiza sobre la teoría del valor y su aplicación al medio ambiente. Plantea que el precio de los productos primarios mostraron una tendencia decreciente a largo plazo, en relación con los productos manufacturados, de tal cuenta que la economía ecológica propone una reorientación de los esfuerzos tecnológicos para el aprovechamiento de la naturaleza y revalorización de la calidad de vida de las poblaciones.

Postula que el nivel de desarrollo de la teoría económica es todavía insuficiente para explicar las relaciones entre economía y medio ambiente. Además, dependiendo de los grupos sociales y su posicionamiento en la organización social del trabajo, el ser humano interviene de diferente manera en los procesos de degradación ambiental. En ese sentido, se hace imprescindible valorar los recursos naturales y la fuente de la política medioambiental se encuentra en la teoría de las externalidades.

La valoración de costos y beneficios ambientales se debe hacer sobre algunos elementos no previstos en las medidas de mercado: beneficios a la salud, conservación de biodiversidad,

mejoras al paisaje, entre otras. Se sugiere la valuación contingente como método directo, para evaluar el mercado artificial o hipotético de los bienes naturales que incorpora descripciones de la ventaja o del objeto por valorar. Además, si el capital crece a través de la inversión, el capital natural crece solo o con poco cuidado, lo cual tiene alta incidencia en el caso de recursos de propiedad comunal, tal como corresponde en Guatemala a muchas comunidades indígenas.

Se busca entonces en esta nueva visión, una ecología política que se encargue de velar por la distribución de los costos y beneficios que muevan al consumidor en direcciones de conservación ambiental. Planteado el método de valoración en mercados hipotéticos o de valuación contingente, procede el estudio a someter las condiciones del lago de Amatitlán a esta valuación a través de la actitud del usuario a amortizar el costo ambiental.

El equipo de investigadores que realizó el presente estudio trabajó bajo la dirección del licenciado Edgar Pape, maestro en ciencias económicas de reconocida trayectoria en el ámbito nacional, tanto del sector público, como en la iniciativa privada y academia. Fue asistido el licenciado Pape por el ingeniero químico Luis Ixcot, que conforma el nuevo equipo de técnicos que está incursionando en los aspectos sociales de la problemática ambiental. Estuvieron apoyados por el ingeniero Víctor Alvarez, agrónomo maestro en biometría estadística, y un equipo de estudiantes y profesionales de diversas disciplinas coordinados por Marco Tulio Escobar que tuvieron a su cargo el levantamiento de la encuesta correspondiente. Asimismo, en la fase inicial acompañó al licenciado Pape el ingeniero químico Alfredo González.

Para la realización del Estudio de caso sobre el lago de Amatitlán fue establecido un Convenio de cooperación técnica con la administración de la Autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y lago de Amatitlán (AMSA) bajo la dirección de la arquitecta Evelyn Reyna. La contribución que

esta entidad hizo a la investigación es sustantiva, ya que en un esfuerzo asociativo proporcionaron a los investigadores de FLACSO/Programa Guatemala la información por ellos sistematizada, así como discutieron, analizaron y finalmente contribuyeron a trazar líneas de interés común para el estudio. Su apoyo para realizar la encuesta fue decidido y en especial el aporte metodológico y técnico de la licenciada Lianne McMannis y el arquitecto Marco Antonio Rivera.

Va para todos ellos un reconocimiento a su esmerado trabajo y una felicitación al licenciado Pape por su dedicado esfuerzo al frente de esta investigación desarrollada en el ámbito de la Economía y el Medio Ambiente y que constituye un trabajo pionero en el campo.

*Federico G. Salazar  
Coordinador  
Área de Medio Ambiente  
y Desarrollo Sostenible*

**PRIMERA PARTE  
ECONOMÍA POLÍTICA Y  
ECONOMÍA DEL AMBIENTE**

## INTRODUCCIÓN

---

Hoy en día ya casi nadie habla de los problemas ambientales sin relacionarlos con los aspectos de la sostenibilidad del desarrollo. La práctica y el conocimiento nos están conduciendo a un punto de encuentro entre economía y ecología y entre medio ambiente y desarrollo, lo que ha dado lugar al desarrollo sostenible, que como todo enfoque se encuentra aún en la búsqueda de lecciones y aplicaciones alternativas para consolidarse frente a las formas convencionales de conceptualizar y tratar los bienes ambientales.

Las carencias ambientales en la teoría económica que se basó 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 hasta muy recientemente se están recuperando. Por supuesto que la herencia histórica y las relaciones desiguales, especialmente con el exterior, marcan las pautas principales 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 prevaecientes han sido también causas importantes del deterioro ambiental.

Aun cuando el panorama actual de política pública ha estado signado por las medidas de estabilización y ajuste económico y por la sombra de los cambios ecosistémicos globales, el *desarrollo sostenible* se ha venido consolidando 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 intergeneracional y en la reestructuración de los sistemas económicos nacionales y mundiales.

En Guatemala se incrementan los desafíos ambientales y cada vez se convierte en un objetivo nacional de primera prioridad 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 y aprender a apreciar los valores que produce, como condición para avanzar en la conformación de una estructura económica que funcione en equilibrio dinámico con los sistemas que soportan la vida. La incorporación del elemento económico a la sustentabilidad ambiental y la

iniciación hacia la valoración realista de los recursos ambientales, incluyendo los costos tanto sociales como medioambientales así como los beneficios por el uso del ambiente, 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 valoración, los instrumentos económicos, etc. Sin embargo, no es el momento todavía de desterrar definitivamente los métodos de valoración 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 otros países del mundo.

Con su apoyo a este proyecto de investigación, el gobierno de Holanda ha permitido a FLACSO promover el análisis de las relaciones entre ecología y economía, aspecto que no ha sido tratado en la literatura del país y de manera muy marginal en las universidades. Siendo Guatemala un país rico en recursos naturales de cuya explotación dependen sus exportaciones y el crecimiento económico en general, es de vital importancia poner en el debate este tipo de conocimiento y de análisis económico aplicado al medio ambiente. En el marco de este proyecto se ha procurado entablar conversaciones con la red ambiental y con instituciones afines al tema, como las Facultades de Ciencias Económicas, el Colegio de Economistas, el Banco de Guatemala y el Ministerio de Finanzas para que de alguna manera



se empiece la concientización de los estudiantes y profesionales de las ciencias económicas en temas del medio ambiente.

El presente trabajo se compone de tres partes: La primera de ellas ofrece un panorama general sobre la evolución del pensamiento económico en su relación con el medio ambiente, la cuestión del valor y los métodos de valoración, los paradigmas existentes, el enfoque de los costos y beneficios aplicados al ambiente, las políticas ambientales y las restricciones que existen en Guatemala para una estrategia de desarrollo ambientalmente sustentable. Estos temas se colocan en una perspectiva abierta al debate para que tanto economistas como ambientalistas puedan tender puentes de entendimiento, superar el tratamiento meramente contable o cuantitativo de la política económica convencional y sobre todo, avanzar conjuntamente en las estrategias de sostenibilidad ambiental del país, particularmente las establecidas en los Acuerdos de Paz.

En la segunda parte, se presentan las aplicaciones de la valoración económica a un caso muy importante en Guatemala, como es la recuperación y manejo del lago de Amatitlán, estudio que ha realizado FLACSO con la cooperación de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del lago de Amatitlán.

La tercera parte que se publica en un volumen anexo, se refiere a los aspectos metodológicos, procedimientos y técnicas utilizados en el trabajo de campo y el levantamiento de la Encuesta de Valoración Contingente, que para el caso de valorar proyectos de recursos acuáticos, calidad de agua y cuencas hidrográficas, resulta útil y amigable al desarrollo sostenible.

Con este estudio se abre un abanico de posibilidades a fin de que las políticas de desarrollo y medio ambiente en sus comparaciones de costos y beneficios y de valoración económica empiecen a fortalecer la protección ambiental y los recursos naturales de manera eficiente y que pueda contribuir a futuras investigaciones y aplicaciones que todavía están pendientes en las agendas de los tomadores de decisiones públicas y privadas en nuestro país.

*Los autores*

# I EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO ECONÓMICO EN RELACIÓN AL MEDIO AMBIENTE

---

Los problemas ambientales han constituido en las últimas tres décadas un factor importante en la adopción de diversos enfoques científicos e ideológicos y por supuesto en las perspectivas del conocimiento y de los métodos para coadyuvar a la definición interdisciplinaria del desarrollo económico.

En general, se reconoce el avance que ha tenido el pensamiento ecologista y su incorporación al campo específico de diversas ramas del conocimiento y en particular, a las prácticas de la economía y la administración del desarrollo. Estos avances sin embargo no se han institucionalizado en un esfuerzo de convergencia de los sistemas sociales, económicos, culturales y de organización de la sociedad, sino más bien están en constante evolución conceptual y práctica.

Los paradigmas esenciales mencionados por Colby (1991) para explicar las relaciones entre sociedad y naturaleza, marcan los límites contrapuestos en el desarrollo de los diversos enfoques: en un extremo, la economía de frontera -desde los clásicos hasta 1960- consideró a la naturaleza como un bien libre, proveedor infinito de recursos y receptáculo infinito de desechos. Se trataba al desarrollo económico como un proceso circular entre producción y consumo, completamente cerrado a la naturaleza y donde la administración del ambiente no era pertinente a la economía.

En el extremo opuesto, la "*ecología profunda*" representa una síntesis de aspectos éticos, sociales y espirituales, subestimados en la concepción económica dominante, por cuanto se expresaba en el conservacionismo, romanticismo, pacifismo, religión, etc. Según esta concepción, el hombre está al servicio de la naturaleza, y debe vivir como ésta lo ordena.

El contexto polarizado de la economía de frontera y la ecología profunda empezó a diluirse con los problemas de la contaminación y el agotamiento de recursos, lo que condujo a la necesidad de celebrar compromisos y de explicitar la *protección ambiental* para control de los daños y aplicar "atención médica a la tierra". Se trataba de un enfoque defensivo y curativo, interesado en mejorar los efectos de la actividad económica, por lo que también se le conoció como el "enfoque al final del tubo".

Con este paradigma, el sistema económico cerrado, empezó a desprender su análisis y a legalizar el ambiente como una "externalidad", ofreciendo algunos instrumentos

basados en “niveles óptimos”, escalas mínimas y máximas de polución, análisis de costo-beneficio, etc. A partir de este enfoque de protección-conservación se crea el institucionalismo -organismos y ministerios especiales de protección ambiental-, surgen los parques y áreas protegidas, se limpian los grandes lagos norteamericanos y se generaliza la creencia neoclásica en la privatización de la propiedad como una de las soluciones principales ante el abuso de los recursos, dada la denominada “tragedia de las tierras comunales”. En los países socialistas, por el contrario, se consideraba que la propiedad estatal preservaría el ambiente de mejor manera.

En la perspectiva de los científicos sociales, la protección ambiental derivaba estrictamente de los regímenes de propiedad, y aun con la internacionalización del problema en la conferencia de Estocolmo de 1972, el paradigma de la protección ambiental era considerado por los economistas como un incremento de costos al modelo de desarrollo y un elemento polémico que recreaba la disputa de los dos sistemas económicos durante la guerra fría.

Como resultado de la evolución de estos conceptos, la teoría de los límites del crecimiento del Instituto Tecnológico de Massachussets (M.I.T.) y de modelos dinámicos de los sistemas globales del Club de Roma, dio lugar a un paradigma más centrado en la *Administración de Recursos*. Su objetivo básico consistía en incorporar los múltiples valores de los recursos ambientales -incluida la posibilidad de cálculos- a la contabilidad nacional y la política económica. Las políticas mundiales, las instituciones ambientalistas mundiales, las conferencias, convenios y tratados internacionales y una serie de métodos de gestión ambiental se fueron desarrollando en

la ruta de la *eficiencia global*, de modo que cualquier daño a la naturaleza fuera percibido como un perjuicio al hombre económico.

Otro paradigma que recoge los avances de los anteriores y que tiende a reestructurar el análisis de las relaciones sociedad naturaleza como un "juego de suma positiva" al reorganizar la sinergia de las actividades humanas con los procesos y servicios del ecosistema, es el *ecodesarrollo*, que además de la llamada *coevolución* del hombre y la naturaleza, incorpora las preocupaciones culturales, de cooperación y equidad social. Con este paradigma, el modelo de sistema económico cerrado se reemplaza por el modelo de economía biofísica de una economía termodinámicamente abierta internalizada dentro del ecosistema.



<sup>2/</sup> Basados en Colby, Michael. *El Trimestre Económico*, Vol. LVIII, Num. 231, Fondo de Cultura Económica, México, 1991, salvo el enfoque de Desarrollo Sostenible que es una creación más reciente.

En la evolución de los paradigmas que van en pos de una visión integradora, tal como se observa en la gráfica 1, sería justo poner al *desarrollo sostenible* como la construcción científica que más se acerca a esta demanda, no sólo porque concentra los avances de los enfoques anteriores, particularmente de la economía ecológica, sino por su poder de convocatoria al diálogo, que es necesario para alcanzar una síntesis científico-práctica sobre el desarrollo y el medio ambiente. El análisis de este paradigma se retomará más adelante, pero resulta importante señalar la necesidad de recurrir en su explicación a las concepciones filosóficas culturales y funcionalistas, dada la pérdida de vitalidad de otras corrientes, como el materialismo histórico en los últimos años.

En efecto, en la explicación integradora del desarrollo sostenible, queda claro que la parte relativa a la teoría económica está fuertemente influenciada por el enfoque neoclásico en el tendido de lazos de articulación entre la economía y la ecología, en tanto que la economía política marxista y neomarxista, no logró retomar la interpretación y seguimiento de los conflictos económicos planteados por los actuales procesos ambientales.

En el marco de la revolución científico-técnica, la función mediadora que la economía política marxista reconoce en los procesos de trabajo y por ende, en la teoría del valor trabajo, ha quedado prácticamente limitada ante los nuevos problemas y vertiginosos cambios en dichas relaciones. No sólo en la aplicación de los problemas prácticos, sino en la misma discusión económica, la teoría del valor trabajo ha venido perdiendo su vigencia como elemento explicativo de nuevos

fenómenos que surgen a partir de los cambios tecnológicos, la globalización, el auge de los servicios, el deterioro del ambiente y la pérdida de recursos naturales, que en el pasado se consideraron como valores de uso, que escapaban del ámbito de estudio de la economía.

El esfuerzo reestructurador de la economía política marxista no rebasó los límites del problema distributivo de recursos y de la crítica a los aportes de las otras corrientes a partir de las relaciones sociales y técnicas imperantes en una sociedad, sin que a la par se lograra que el sistema de planificación centralizada ofreciera opciones viables a la sustentabilidad ambiental.

En contraste al decaimiento de la teoría del valor trabajo, el arsenal neoclásico predomina en la economía ambiental moderna, provisto de herramientas metodológicas de valoración de significativa importancia en el mundo de hoy y cuyos antecedentes se encuentran en el siglo pasado.

De cara al futuro, la teoría del valor continuará sin duda en un incesante proceso de reconstrucción teórica en la medida que avanza la sociedad de servicios, en la que comienza a prevalecer la economía simbólica de los contratos negociados por telemática en volúmenes difíciles de imaginar y en que la valoración de la sostenibilidad del desarrollo, particularmente de los bienes y servicios ambientales, dependerá de un sistema estable de protección, a partir de la movilización de fondos internacionales que aseguren la coexistencia de las naciones en un planeta cada vez más globalizado.



## II LA TEORÍA DEL VALOR Y SU APLICACIÓN AL MEDIO AMBIENTE

---

Como menciona Boulding (1966) hasta finales de los años sesenta prevaleció en la mayoría de países la “economía de frontera” según la cual, la naturaleza presenta una oferta infinita de recursos físicos y un resumidero infinito para los desechos procesados y consumidos por la sociedad. Un ciclo de extensión hacia lo biofísico no entraba en el pensamiento económico, por cuanto los neoclásicos se ocupaban de la asignación de recursos escasos (lo cual no sucedía con la naturaleza) y la economía marxista se centraba en la distribución.

En la práctica los determinantes de la producción eran sólo el capital humano; es decir, la fuerza de trabajo en Marx y el capital físico en sus distintas formas (escasez, utilidad y otros elementos subjetivos) en los marginalistas, aspectos que separaron a la economía de sus relaciones con el ambiente biofísico. Dada la capacidad ilimitada de la naturaleza y la

benevolencia del avance tecnológico, era poca la posibilidad conceptual de que el agotamiento de los recursos pudiera conllevar a restricciones de producción.

En la teoría marxista, el acto social del intercambio en el mercado, como determinante del valor, expresa la cualidad de que todos los objetos son frutos del trabajo humano, y no del trabajo concreto, diferenciado de cada individuo, sino del trabajo abstracto que es medido socialmente. De hecho entonces, el agua, el aire, los bosques no presuponen trabajo y por lo tanto no tienen valor porque para ser producido no se requiere trabajo humano, y al no tener valor, tampoco tiene un precio. En la concepción objetiva del valor, los bienes naturales quedaron marginados del estudio de las leyes que rigen las relaciones sociales de producción, distribución y consumo, considerando erróneamente que dichos recursos iban a ser tan abundantes como en las épocas previas a la aparición del capitalismo.

Probablemente esto era cierto cuando los economistas clásicos observaban la actividad humana desde una perspectiva europea; signada por las primeras etapas de la industria que ocurría en el contexto de poblaciones relativamente pequeñas y de espacios llenos de recursos, no explorados de otros continentes, que no imaginaron que la economía mundial y la propia población, podría superar las magnitudes y tasas de afluencia de muchos ciclos y corrientes naturales.

Aunque Stanley Jevons (1865) ya advertía -a la luz de la teoría subjetiva del valor- que el fin de la revolución industrial ocurriría a consecuencia del agotamiento de los depósitos de carbón en Inglaterra, fue Pigou (1920) quien estudió las acciones

de los particulares en cuanto a contaminación de ciertos “bienes libres” y naturales, dando lugar a la teoría de las externalidades. En 1890 Marschall había analizado las economías externas en relación al ambiente, pero lo redujo a los beneficios del desarrollo industrial, desconociendo sus externalidades negativas.

Con ello, se partía de una situación en la que no existe mercado para adjudicar precios e intercambiar bienes de propiedad común, lo que explicaba que la acción de un sujeto puede afectar la disponibilidad de dicho bien común por parte de otros sujetos, reduciendo su utilidad. Con todos sus tropiezos, el aspecto clave que permitió a los marginalistas incorporar su análisis a la gestión ambiental, fue la paradoja de la generación de valor, en que a mayor escasez corresponde un mayor valor medido.

En la concepción subjetiva del valor, para que los bienes no escasos adquieran valor, tienen que tornarse inexorablemente escasos y en esa medida, los neoclásicos tuvieron que esperar que se diera el agotamiento y la degradación de los recursos mundiales para que éstos adquirieran y aumentaran de valor, aunque para ello tuviera que reducir la calidad de vida de la gente y desequilibrar la funcionalidad de los ecosistemas.

Se trató, pues, de un parto doloroso y prolongado porque la orientación marginalista no sólo marcó el abandono de las bases histórico-sociales de la doctrina clásica, sino porque condena el valor de uso de los recursos naturales a una simple función de cantidad. Sobre la base de tal orientación, la economía empezó a incorporarse al pensamiento ecologista

moderno, hasta que gradualmente se deje de considerar a la naturaleza como "beneficio instrumental del hombre, para ser explorada, manipulada, explotada, modificada e incluso engañada en cualquier forma" (Colby, 1991).

Luego de la crisis del pensamiento económico liberal y de la debacle económica mundial en las primeras décadas de este siglo, se inició en 1936 la era de Keynes que terminó a finales de los años sesenta, sin haber encontrado las claves del conocimiento capaces de contribuir al crecimiento continuado de la economía. Con la crisis del keynesianismo, se desvirtuaron algunos supuestos de la economía en lo tocante a:

- I Que la intervención gubernamental podría controlar los desequilibrios macroeconómicos;
- II Que el progreso tecnológico se encargaría de evitar la escasez; y,
- III Que la política económica podía ser capaz de regular los mercados, incluyendo la de recursos naturales.

Aunque el keynesianismo aseguró la legitimidad del sistema de economía occidental frente a las insuficiencias de la teoría neoclásica y al empuje del socialismo en sus primeros años, esta teoría económica no se preocupó de las condiciones materiales y cognoscitivas para controlar las crisis de recursos y de energía, generadas por el proceso económico, y sus instrumentos fueron insuficientes para regular y prever los efectos diacrónicos y de largo plazo del crecimiento económico.

De modo que desde los clásicos, factores relacionados con disponibilidad de recursos, capacidad de regeneración, presión sobre recursos naturales, etc. siguieron considerándose

como constantes en el análisis de la dinámica económica. En general, la teoría económica de una u otra vertiente ha partido del supuesto de que los procesos económicos están afectados por un conjunto de variables exógenas (externalidades positivas y negativas) al comportamiento de la economía. Pero aún cuando estas debilidades no están totalmente superadas, el tiempo parece estar en favor del paradigma del desarrollo sostenible, en que la economía tiene pendiente un papel de adhesión fundamental.

## II.1 El predominio de los neoclásicos

**FLACSO** - Biblioteca

Las crisis recurrentes que contrariaban los supuestos de confianza del crecimiento económico y los cambios en los procesos productivos y tecnológicos, dieron lugar al resurgimiento del neoclasicismo, dominante hoy en día en casi todos los países del mundo. A la par, el decaimiento del pensamiento keynesiano y la falta de aplicaciones prácticas por el lado del novel pensamiento neoestructuralista en América Latina, contribuyó a que el péndulo del ciclo económico esté de nuevo del lado del marginalismo pero con algunas adiciones positivistas y racionalistas.

La internacionalización de la producción y en particular de la política económica iniciada en los años 70, que también coincidió con el ascenso del movimiento ambientalista a nivel mundial, colocó a la economía neoclásica en el lugar protagónico. En materia ambiental, se propone que los problemas de contaminación, pérdida de cobertura vegetal y otras formas de degradación de los ecosistemas vitales, puedan resolverse mediante la incorporación al proceso económico del principio físico de la "conservación de la materia".

Según Ayres y Kneese (1970), el ambiente físico cumple una doble función en el proceso productivo, una vez como origen de insumos y la otra, como lugar de disposición de residuos del proceso de producción y consumo. Para estos autores, la disposición de residuos resultantes del consumo y la producción son una parte normal, inevitable del proceso económico.

La significación de estos problemas reales aumenta en la medida que la capacidad de asimilación o absorción se vincula a los costos del crecimiento económico y empieza a adquirir un creciente valor. Como receptor de residuos, el ambiente físico actúa como un bien de propiedad común, el agua, suelo, aire no son bienes libres, como se pensaba previamente, sino importantes valores de propiedad común cuya calidad, deteriorada por la disposición de residuos, afecta la calidad de vida.

Lentamente se fue desarrollando la literatura sobre polución y usos alternativos de ambientes naturales. La contaminación era percibida como consecuencia de la ausencia de precios y se recomendaron precios sustitutos y "cargos por emisión" para proveerse de las señales necesarias en el uso de los recursos.

La propia clasificación de los recursos extractivos en renovables y no renovables deriva de una preocupación por distinguir la existencia de tasas significativas de regeneración económica. En los Estados Unidos se desarrollan modelos especiales para casos de renovables y no renovables en diversas aplicaciones vinculándolas a la capacidad del mercado para producir una tasa correcta de regeneración. Este aspecto dio

lugar a recomendar un sistema de regulación e instrumentos de política económica como tarifas, subsidios, impuestos, etc. a fin de que los agentes económicos internalicen en sus cálculos monetarios los costos y beneficios del deterioro ambiental.

Antes de la aparición en 1960 del llamado “teorema de Coase” la postura tradicional de las externalidades era de tipo pigouviano, según la cual, toda solución pasaba por una intervención del Estado, que a través de impuestos o subvenciones, obligara al agente generador de una externalidad a internalizarla, pagando los costos de su actuación sobre los demás o recibiendo la compensación a los beneficios producidos, de modo tal que el *costo privado igualara al costo social*.

Para Coase, las externalidades resultaban de la ausencia de “derechos de propiedad” estrictamente definidos, lo que automáticamente conducía a la ausencia de precios, por cuanto sólo tiene precio aquello sobre lo que se puede ejercer un derecho de exclusión con respecto a los demás y que por tanto son susceptibles de apropiación privada. El mercado se crearía con la mayor eficiencia económica si el Estado hace respetar los derechos de propiedad sobre el bien en cuestión, y por consiguiente, su intervención ya no sería necesaria.

Sin embargo, el problema de la valoración de los bienes ambientales continúa en búsqueda de un consenso, en tanto que se ha demostrado que las conclusiones de Coase no son correctas ya que cuando los bienes se adjudican en favor de una persona o grupo, la valoración para los propietarios aumenta en forma notable, lo que implica que la decisión del

titular de los derechos de uso sobre el recurso condiciona el estado final del mismo. En otras palabras, no es la carencia de precios lo único que plantea dificultades, sino también las brechas que se dan entre la rentabilidad que obtiene el dueño de un bien ambiental y los beneficios que representa la existencia de dicho bien para la sociedad.

En el mismo sentido de Coase de privilegiar al mercado, empiezan en los años sesenta a surgir nuevas áreas temáticas y exponentes neoclásicos, como opositores a que las externalidades negativas se pudieran corregir con la acción consciente de la política económica como lo formulaba Pigou y Keynes. En su lugar, los correctores de estas fallas serían los propios individuos y las empresas.

En la década de los setenta continúan desarrollándose alrededor de esta concepción, los métodos y técnicas de regulación ambiental, con énfasis en la protección (Fischer y Peterson, 1976), de modo tal que los bienes libres se conviertan en mercancías, no sólo en el sentido de poner precio a las formas en que éstas se degradan, como la contaminación (creación de un mercado para rematar derechos de contaminación, por ejemplo), sino también a la "capacidad de dilución del ambiente". Como origen de insumos, la teoría económica cataloga el ambiente natural como mero "objeto económico", pero descubre que el problema de su mal uso radica en que no es un objeto económico cualquiera, al que le sea atribuible un precio de mercado, pero que sí debería tenerlo. Este conflicto o limitación teórico-práctica persiste en la actualidad. Como dice Gutman, (citado por Leff, 1986) si es algo, pero no es, debe ser...



La función del Medio Ambiente sobre disposición de residuos, es vista por los neoclásicos como un problema de costos que se da en un proceso de neutralidad. El residuo es considerado como todo aquello que entra en el proceso productivo, pero se descuida su naturaleza mercantil que responde al tipo de relaciones sociales existentes y al tipo de mercado en que opera; es decir, económicamente condicionado a la racionalidad de la ganancia empresarial y a las pautas de consumo. Son estas relaciones las que determinan si los insumos son administrados adecuadamente o si el residuo es desechado o reciclado, independientemente de los cambios en sus cualidades como valor de uso.

En Guatemala, el crecimiento económico se ha caracterizado por un mayor encauzamiento hacia el mercado, en el marco de la permanencia de condiciones de inequidad y de una mayor degradación de los recursos naturales. A futuro, este modelo de crecimiento continuará basándose en el incremento de exportaciones agrícolas y en la apertura externa, que exigirá por un lado, mayores requerimientos en la función de extracción de recursos naturales y por el lado de la libre importación, se abrirán nuevos reservorios para la absorción de desechos a partir de modificaciones derivadas de los nuevos patrones de consumo.

En efecto, las fallas del mercado guatemalteco están fuertemente enlazadas con factores socioeconómicos, socioculturales y con la tradición de generación de riqueza mediante formas extractivas con modalidades perversas, de cuyos efectos no están excluidos los Recursos Naturales. La concentración de la tierra, el aprovechamiento desigual de los recursos naturales, la industria monopólica y oligopólica y las

externalidades, son entre otras, algunas de las ineficiencias que deben ser revisadas en congruencia con los preceptos del desarrollo sostenible.

### **RECUADRO 1**

#### **Fallas del mercado y degradación ambiental**

Inseguridad de la propiedad	Mercados no competitivos
Recurso sin precio	Mala proyección futura (tasa de descuento)
Las externalidades	Incertidumbre
Costo de transacción	Irreversibilidad
Bienes públicos	Opciones económicas perversas

Fuente: Theodore Panayotou. *Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo*.

Durante muchos años, la escuela americana resultaba optimista frente a preocupaciones conservacionistas y llegaba a la conclusión de que los problemas de agotamiento por la extracción de recursos estarían superados por el progreso tecnológico. No habría que preocuparse del agotamiento gracias al progreso técnico y el funcionamiento del mercado, que convertirían a la producción industrial en permanente masa y energía, capaz de trabajar con independencia del tradicional sector de recursos naturales. De esa cuenta se justificaba que los precios de los productos primarios con relación a los productos manufacturados, mostraran una tendencia decreciente en el largo plazo.

En el marco de las relaciones internacionales, esta visión sugería que los países pobres no deberían preocuparse del ambiente pues éstos son sólo el origen de las materias primas, mientras que los países avanzados, son depositarios de residuos, donde se sufre la contaminación y el problema de eliminar residuos por un consumismo exacerbado, pero que ésta puede ser administrada mediante ciertos "retoques" al eficiente sistema de mercados.

Con esta visión optimista, se desconoce completamente que los problemas ambientales de los países pobres se relacionan también con las precarias condiciones de vida del grueso de su población y con el drenaje de materias primas que a bajo costo, alienta la insostenibilidad y el subdesarrollo. También no pudo prever que muchos de los problemas ambientales de carácter planetario, como el efecto invernadero, la lluvia ácida y la destrucción de la capa de ozono, requiere de una actuación global y macroscópica sobre nuevas bases económico-ecológicas.

Otro componente importante en la teoría neoclásica es la valuación de los costos y beneficios de preservar el ambiente natural, en su función recreacional y paisajística, y en su calidad de dador de calidad de vida. También se ha avanzado en dar valor al potencial biogenético y al proceso de la biodiversidad. El aporte más importante se dirige en la línea de evaluar los costos y beneficios, cuantificar la demanda por los beneficios que aporta la conservación y la propuesta de incorporar la dimensión ambiental a las cuentas nacionales.

No obstante los avances en la interpretación del valor económico de los recursos naturales (Smith y Krutilla, 1979)

persisten las limitaciones de una serie de procesos naturales y sociales, difícilmente reducibles al comportamiento mercantil. Es cierto que los fundamentos teóricos de la economía ambiental se encuentran en la teoría de las externalidades pero las aplicaciones de política, tanto las utilizadas en Estados Unidos como en Europa aún no rebasan las regulaciones e incentivos económicos para el control de la contaminación. Muchos aspectos relativos a costos y beneficios todavía están en elaboración, especialmente cuando se trata de valorar la biodiversidad, la salud, la mejoría estética y la vida humana.

Las limitaciones de la teoría económica se han convertido en crisis cognoscitivas y prácticas en la resolución de una serie de problemas que derivan no sólo de la economía, sino también de la explotación de los recursos, la erosión de los suelos y la pérdida de fertilidad de las tierras. Más recientemente, la economía ecológica que se plantea como alternativa al enfoque marginalista, considera que las externalidades no son anomalías, sino inherentes y normales al propio funcionamiento del proceso productivo. Según este planteamiento, la degradación del ambiente forma parte del proceso económico, como un componente interno y no externo a la producción, distribución y consumo, aspecto que tiende a agravarse en la medida que la población y la producción crecen.

A la luz de las nuevas nociones del desarrollo sostenible, la resolución de los conflictos conceptuales anda en busca de prácticas alternativas en que se requiere de un conjunto de condiciones en los procesos productivos, condiciones ecológicas para regenerar recursos, condiciones tecnológicas para

eliminar residuos, condiciones culturales para producir valores de uso socialmente necesarios, condiciones políticas para el acceso a los recursos, gestión participativa y distribución equitativa de los beneficios.

## II.2 Nuevos enfoques

La Ecología es la nueva aplicación de la economía neoclásica a los problemas ambientales. Su raíz etimológica Oikos, lugar de domicilio, hogar, es la misma que economía. Y logos, que se refiere al estudio del lugar grande o de la tierra, que trata de los ecosistemas como relación entre los organismos vivos respecto a su ambiente, mientras que la economía haría referencia al hogar pequeño, a las relaciones sociales con motivo de la producción de los bienes materiales.

En el mismo sentido, *la economía ecológica* concibe a la naturaleza como el sistema de apoyo a la vida de la economía. Se trata de un “sistema abierto al medio ambiente, capaz de mantener con él un equilibrio dinámico y sostenido en el tiempo; un sistema donde el uso racional del medio ambiente obtiene la mejor acción de conservación de los recursos naturales, donde la dinámica de la población se ajusta a las posibilidades de una calidad de vida digna; donde la deforestación se compensa con mejores plantaciones: donde la pérdida de los suelos áridos por efecto de la erosión se ajuste con la creación de nuevos terrenos cultivables y de mayor rendimiento; donde la contaminación no se considera como fenómeno que puede corregirse mediante pago de impuestos, sino como algo que es necesario prever y evitar”. (Jiménez H., 1989)

Esta nueva ciencia tiende a constituir un conjunto amplio de conceptos que combinan la visión neoclásica sobre el ambiente con instrumentos económicos, que promueven el descubrimiento de vínculos novedosos entre los ecosistemas y la economía, lo que le otorga un carácter transdisciplinario. La premisa de la economía ecológica de mercado es aceptar un nuevo sistema de contabilidad general y un nuevo indicador de bienestar socioeconómico-ambiental, donde se incorporen los costes ecológicos y socioambientales ligados a los procesos económicos, de modo que el mecanismo de precios actúe para que la producción se adecúe a la realidad ambiental, social y cultural de los recursos naturales de interés social preferente, pero cada vez más escasos.

El acuñamiento del término *Ecología política*, extiende la ecología hacia el estudio de los conflictos de la distribución ecológica, del mismo modo como la economía política se ocupa de los conflictos sociales distributivos. Como distribución ecológica se entiende a las asimetrías o desigualdades sociales, espaciales y temporales en el uso humano de los recursos y servicios ambientales; es decir, asimetría en el agotamiento de los recursos y en la carga de contaminación. Se trata de desigualdades, cargas sociales, asimetrías territoriales e intergeneracionales, muchos de los cuales no tienen precio o son inconmensurables.

Como se verá más adelante, esta inconmensurabilidad no significa que no se puedan comparar decisiones alternativas sobre diferentes escalas de valores, o que se introduzcan evaluaciones cualitativas multicriteriales.

Hasta la década de los 80 es posible que el problema de la presión demográfica sobre los recursos naturales, es decir el reavivamiento del malthusianismo basado en los límites de la tierra frente a la expansión de la producción, haya concitado mayor atención por parte de los estudiosos que el propio agotamiento y deterioro de los recursos naturales.

Luego, se genera una actitud crítica frente al progreso tecnológico dados sus efectos sobre la degradación ambiental y la calidad de vida, y el uso irracional de los recursos especialmente cuando se asimilan modelos productivos a ecosistemas de características diferentes a aquellos para los cuales fueron diseñados. Así mismo para atenuar los excesos en la producción de residuos y desechos contaminantes debido al desarrollo de ciertas tecnologías, que se asocian con el incremento del consumo y de las tasas de ganancias prevalecientes.

La perspectiva de la economía ecológica propone una reorientación de los esfuerzos tecnológicos hacia otros fines, fundados en nuevas formas de aprovechamiento del potencial de la naturaleza y del trabajo humano y en una revalorización de la calidad de vida de las poblaciones.

Un aspecto que cabe resaltar en los avances de la teoría económica y su aplicación, es el hecho de que no es sino hasta que los sectores económicamente fuertes se sienten amenazados por estas pérdidas, que crece la preocupación por vincular las relaciones entre el desarrollo y el medio ambiente. Como apunta Gligo, (1991) "el escaso tratamiento dado al tema ambiental en la teoría económica clásica y neoclásica motivaron, en el decenio de los setenta, a cuestionar

estas teorías por parte de unos y a plantear algunas complementaciones por parte de otros.” Los estudios se centraron en tratar de objetar, desde el punto de vista ambiental, los postulados sobre las bondades del mercado como organizador de la economía y además, como una herramienta de percepción de los problemas ambientales”.

Con estas observaciones se concluyó:

- 1 Que el óptimo paretiano neoclásico necesariamente se iguala con el óptimo ambiental, cuestión básica para entender la racionalidad que aplican los tomadores de decisión en el uso de los recursos (Georgescu-Roegen, 1975).
- 2 Que los cambios de entorno físico, irreversibles muchas veces, no necesariamente tienen manifestaciones económicas lo que complica cualquier análisis económico-ambiental. (Daly, 1971)
- 3 Dentro de la misma corriente neoclásica surgen enfoques que plantean que los sistemas de propiedad condicionan el uso de los recursos y, por ende, son la causa básica de los problemas ambientales.

### **II.3 El enfoque integrador**

Ante la debilidad de la teoría económica y los obstáculos para la puesta en práctica de técnicas de valoración ambiental, surgen enfoques integradores u holísticos que tratan de interpretar las perspectivas de desarrollo privilegiando el tratamiento del planeta como ecosistema y señalando las limitaciones físicas del proceso de desarrollo (informe del Club de Roma preparado por el MIT, Meadows). En América



Latina, la Fundación Bariloche apuntó la necesidad de estrategias redistributivas, orientadas a la satisfacción de necesidades básicas en lugar de plantearse límites físicos. A esto se suma una serie de trabajos desde posiciones neomalthusianas.

La predominancia del arsenal neoclásico en las teorizaciones sobre las relaciones de economía y ambiente, apuntan como hemos visto a caracterizar los límites del crecimiento, desde diversos puntos de vista (balances de energía, aspectos tecnológicos, organizaciones sociales y estructuras económicas, cada cual por separado). En este enfoque la naturaleza aparece como una potencia del capital y cuando éste enfrenta conflictos para reproducirse se acude a la extracción depredatoria, subordinando el uso de los recursos a los requerimientos de su acumulación.

Junto a la redefinición del concepto de circulación de mercancías en términos físicos, como el balance de materiales y flujos de energía, y a la creación de un "mercado del ambiente", en donde los bienes comunes, "son de todos pero no son de nadie", y que al no tener dueño que vele por ellos, son sobreexplotados, prevalece también el riesgo de que los conceptos doctrinarios se conviertan en técnicas para privatizar beneficios y socializar costos, aprovechándose del uso indiscriminado del ambiente en el proceso de producción.

Lo novedoso e igualmente positivo al conocimiento, es que al trascender los límites de la economía e interconectarse con otras ciencias como la biología, ecología, sociología, política, ética, como lo hacen Gorz, Roegen y Commoner, los neoclásicos rechazan las antiguas posiciones economicistas o

biologistas, unilaterales en sus formas de interpretación, tratando de buscar alternativas para que la economía juegue un nuevo papel en las relaciones entre lo organizado socialmente y lo orgánico natural.

Este aspecto resulta ser un vértice potencialmente aprovechable para buscar convergencias desde la perspectiva de otras teorías económicas, que sin ser conductistas, adolecen igualmente de debilidades en el tratamiento de las relaciones de la economía con la sociedad y los recursos naturales.

#### **II.4 Las Naciones Unidas y el desarrollo sostenible**

Como resultado de las recomendaciones de la conferencia de Estocolmo de 1972, la ONU creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -PNUMA-. Posteriormente, en 1983 se creó la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo con el objeto de proponer soluciones para encarar las cuestiones críticas entre crecimiento económico, contaminación industrial y medio ambiente. En el informe de esta comisión, "nuestro futuro común" (Brundtland report, 1987) se aportaron los principios globales que dieron lugar al concepto de desarrollo sostenible como vía para "responder a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas."

A partir de aquí el desarrollo sostenible ha evolucionado en dos vertientes principales. La primera desarrollada por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD- y la segunda por el Banco Mundial.

1 Desde sus comienzos en 1990, la serie del informe sobre Desarrollo Humano del PNUD se ha dedicado a construir un paradigma de desarrollo humano sostenible, tratando de poner fin a la errónea medición del progreso humano mediante el mero crecimiento económico, ya tratado por otros economistas como Hicks y L. Klein.<sup>1</sup>

En 1992, la conferencia de Río enfatizó las estrategias integrales para promover el desarrollo humano a través del manejo integral de la base de recursos naturales y en la Agenda 21 se reafirma el mensaje de la Comisión Brundtland.

Los componentes del paradigma del PNUD hacían alusión básicamente a la productividad, poniendo atención a un cuadrante formado por: i) Productividad, ii) Equidad, iii) Sostenibilidad y iv) Potenciación. En 1996, estos componentes se han enriquecido y ahora el desarrollo se estaría orientando a:

- i Potenciar las capacidades de decisión de la gente.
- ii Cooperación, preocupación por la gente.
- iii Equidad, igualdad de oportunidades económicas, políticas y sociales.
- iv Sustentabilidad, satisfacer necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras y para lo cual se trabaja en varios países sobre la estandarización de un indicador de sustentabilidad ambiental.

---

<sup>1</sup> En lugar del PNB se plantea un sistema de cuentas nacionales denominado Bienestar Económico Neto, que incluye los costos de preservación del medio ambiente y de otros renglones que no se venden en el mercado. L.R. Klein, *Economía de la oferta y demanda*, 1983.

- v Seguridad. Vivir con el nivel mínimo de riesgos, entraña protección contra amenazas como el hambre, la enfermedad y la represión.

El PNUD destaca que el PNB es un instrumento de medición defectuoso, que sólo mide los medios y no los fines y que adolece de varias limitaciones como el solo registro de intercambio monetario, en que dos tercios del trabajo de las mujeres y un cuarto del de los hombres nunca se computan, que considera en condiciones de igualdad lo bueno y lo malo. Igual valor tiene la manufactura de armas químicas que los servicios médicos, que el Producto Nacional aumenta con el agotamiento de recursos naturales valiosos; en general, que los recursos naturales son gratuitos, tratando a la "tierra" como si estuviera en proceso de "liquidación".

2 El Banco Mundial ha salido también adelante poniendo como requisito de la sostenibilidad que se asegure a futuro un stock de capital agregado no menor al que disponemos actualmente. Se trata de superar la "regla de capital constante" o sea que la sustentabilidad se alcanzaría en la medida en que el acto de traspasar un medio natural en recursos, sólo es aceptable si a la par existe una compensación al traspasar un mayor stock en bienes de capital producidos por el hombre.

En sentido alternativo, se podría reducir el stock traspasado de una generación a otra, siempre y cuando el stock de capital artificialmente construido, responda a un aumento en la disponibilidad de bosques, praderas o recursos naturales, marinos, etc. o sea que se trata de aceptar una sustituibilidad perfecta en las diferentes formas de capital.

La intención de este enfoque de compensación reside en la posibilidad de mejorar el nivel medio de vida aún cuando decrezcan las existencias de recursos naturales. El gráfico 2 basado en Pearce y Turner, muestra cómo el medio ambiente puede jugar su papel de sustento de la economía como una fuente de nivel de vida mejorado: el crecimiento del nivel de vida (NV) en el eje vertical está en función directa de la elevación del capital natural (CN).

La curva LED constituye el trayecto de la sostenibilidad. Cuando una economía alcanza el punto E, entonces puede mejorar el NV sobre la base de operar en el área de sustentabilidad, es decir, ampliando las existencias de CN o al menos manteniéndolas constantes; pero también, desde otro punto de vista, como el que incorpora el Banco Mundial, las dotaciones de CN y NV, están dadas por la línea XEY, que implica la sustituibilidad o intercambio entre ambas variables: a mayor CN, decrece el NV, y a mayor NV, deberá reducirse el CN.

En el punto Z, se vuelve a alcanzar el nivel de existencias mínimas de CN. Como se observa en el punto C<sub>min</sub> que corta la línea de sustentabilidad con un mínimo de CN, se forma un área en que se mantiene también un nivel mínimo de subsistencia, como ocurre en algunas sociedades subdesarrolladas. De este punto hacia L, se producen serias disminuciones en el NV con características de "Hambruna".

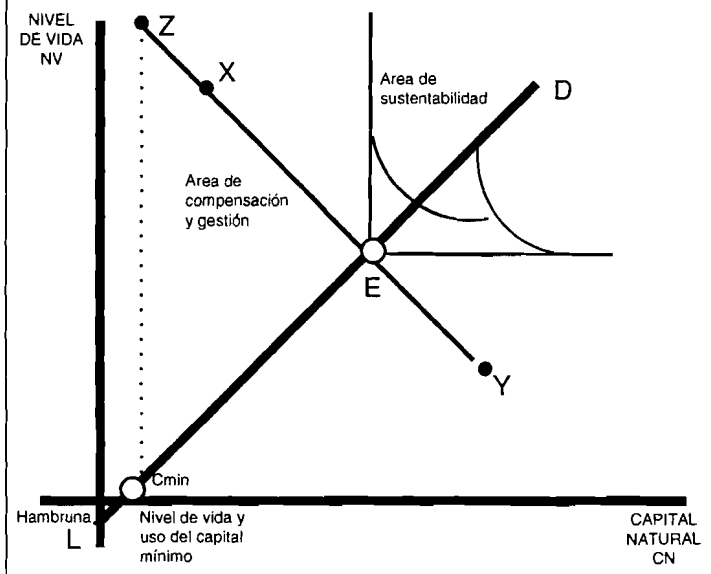
Volviendo al punto Z, éste se puede alcanzar solamente si la economía tiene capacidad de sustituibilidad para lo cual necesariamente tiene que haber alcanzado el nivel de desarrollo del punto E, aclarando que la función de sustentación de vida

y asimilación de residuos no son sustituibles. La importancia de  $Z$  en su relación con  $C_{min}$ , es significativa, porque ninguna sociedad puede subsistir sin esta última, sobre todo si se confronta con los efectos de emisión de gases de la capa de ozono y del efecto invernadero. De esa cuenta, en la línea EXZ se incrementa la eficiencia a través del progreso tecnológico, y en dirección EY el NV disminuye pero consumiendo un CN mayor.

La posición del Banco Mundial no es necesariamente compartida: por ejemplo, la London School of Economics y teóricos de la Escuela Termodinámica como Boulding, Georgescu, Daly y Perry, postulan que el capital natural posee un valor intrínseco que el capital construido no puede sustituir. En otras palabras, no admite equivalencias ya que hay recursos naturales que sólo tienen valor para la existencia de la especie humana, como la relación espacio-recreación, aunque ésta no determine la supervivencia material. En ese mismo orden se conceptúan otros bienes esenciales a la vida material como el agua, energía, fotosíntesis, etc.

Estos autores aceptan que en el capital natural hay un valor de carácter crítico, que sirve tanto a la supervivencia como a la vida cultural, social y humana, como es la diversidad biológica cuya reducción amenaza la función primaria de sustento a la vida que cumple el sistema ecológico. A partir de esta visión se destaca que los valores primarios de la ecología, son los que dan soporte a la vida y constituyen la base de sustentación de los valores secundarios; es decir, aquellos relacionados con los usos que la humanidad hace de los sistemas ecológicos, como la producción alimentaria, energía o producción de manufacturas.

**GRAFICA 2**  
**Paradigma de la sustentabilidad económica**  
**y la gestión ambiental**



De todas estas interpretaciones se puede concluir:

- i Que el nivel de desarrollo de la teoría económica es todavía insuficiente para explicar las relaciones entre economía y medio ambiente. Lo anterior provoca conflictos en la conceptualización de los bienes, la relación de los flujos y los patrimonios de cara al crecimiento del producto. Sin embargo, la economía ecológica y la ecología política tienen potencialidades contributivas para apuntalar el paradigma de desarrollo sostenible.

- ii Que los paradigmas de desarrollo basados en la supuesta “abundancia de recursos” o en “bienes naturales libres” ha sido una de las causas del deterioro ambiental.
- iii Que el mercado no es, por sí solo, el mecanismo adecuado para percibir los aspectos ambientales, sino que es una externalidad en la que normalmente se internalizan beneficios y se externalizan los costos.
- iv No es posible poner en un mismo plano las leyes físicas, ecológicas, políticas, sociales o económicas. Es importante entender el comportamiento de estas leyes y definir su jerarquía respecto a las leyes sociopolíticas para poder seguir avanzando en el enfoque integrado.
- v No se puede confiar en la tecnología como solución automática, es muy riesgoso confiar en capacidades rápidas de reacción tecnológica, sobre todo en países en desarrollo como Guatemala.
- vi Que existe un marcado desfase entre la racionalidad económica y la racionalidad ecológica del medio.
- vii Que el crecimiento económico tiende hacia los límites de la capacidad de sustentación. Este hecho nos lleva a la necesidad de planeación en el largo plazo.
- viii La capacidad de sustentación no está referida al ambiente físico, sino que es la capacidad sociocultural la que permite modificar esta capacidad de sustentación física. Por ello, la gestión ambiental se concibe como la movilización inteligente, de la capacidad sociocultural de la sociedad para transformar su entorno físico; es decir, el logro del cambio positivo de la actitud humana hacia la naturaleza y su capacidad de sustentación.



### III FORMAS Y MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA

---

En economía, los recursos naturales y el medio ambiente se tratan como un todo único, no se les otorga valor, pero se les reconoce como proveedor de materias primas y recursos que son transables en el mercado, así como de otros que no lo son como la atmósfera y la energía solar.

La economía no consideró el valor de esos recursos en su origen, ni el valor o antivalor que significaba el hecho de que la naturaleza sea también un receptor de desechos, creados en el proceso económico. Es hasta recientemente que el mercado empieza a considerar estas distorsiones y a reconocer que el costo del uso de recursos naturales y del medio ambiente no es cero, lo que hace necesario internalizarlos.

Ya se ha dicho supra que la determinación de los bienes ambientales no reside solamente en su utilidad y escasez como lo propone la orientación subjetivista ni se puede acudir al trabajo socialmente necesario planteado por Marx para

medir el valor de las mercancías. Las nuevas formas de valoración se vienen formulando a través de una combinación de ambas orientaciones, que cualitativamente representa algo nuevo en proceso de construcción, sobre la base de vincular el circuito económico al sistema biofísico, es decir como un sistema abierto sujeto a leyes ecológicas y termodinámicas de mayor rango a las leyes económicas.

La economía empezó a desplegar en el campo del ambiente a partir del tratamiento de las externalidades y las fallas de mercado vinculadas al medio ambiente, especialmente por los daños de la contaminación, considerados a partir de la ausencia de precios para ciertos recursos ambientales como el agua y aire limpio.

Los economistas recomendaron algunos impuestos o "cargos por emisión" para cuidar la salud humana y, luego, la prueba del costo-beneficio. El balance costo-beneficio es un requisito básico en las leyes sobre control de sustancias tóxicas y la ley federal de insecticidas y fungicidas en la fijación de estándares en los Estados Unidos. El Acta de la Purificación del Aire de 1977 incorporó una compensación de emisión con la cual se inició el comercio de los "derechos" de emitir contaminantes aéreos.

En 1991, la Organización para la Cooperación Económica y de Desarrollo -OCDE- urgió a los países miembros a "hacer un mayor y más consistente uso de los instrumentos económicos para la administración del medio ambiente". Todo esto significa que la formación de precios está actualmente en desarrollo, incluyendo la valoración de los recursos naturales que en el pasado estuvieron fuera del análisis económico ya

sea porque no eran escasos o porque no procedían del trabajo humano.

### III.1 Consideraciones generales

Una de las primeras cuestiones que surge en la valoración ambiental es la perspectiva ética de la sociedad en relación al ambiente: ¿QUÉ DA VALOR AL MEDIO AMBIENTE?, ¿QUIÉN LE DA EL VALOR? Y luego, cabría pasar a la parte meramente instrumental, ¿CÓMO SE LE DA VALOR?

Los llamados ecocéntricos -postura derivada de la *ética de la tierra* de Aldo Leopold- le dan respuesta a esta interrogante señalando que el medio ambiente tiene valor por sí mismo. Por su lado, los antropocéntricos consideran que la naturaleza sólo tiene valor en su relación con los seres humanos. Esto es lo válido en el análisis económico, como ciencia social y como abstracción del valor, cuyo fundamento radica en la acción y reacción humana en su relación con la naturaleza. Para la ética antropocéntrica, la naturaleza tiene una serie de valores instrumentales para el ser humano, incluidas las generaciones futuras: valores de uso, de opción y de existencia, sobre los que volveremos a tratar más adelante.

Ante la constatación de que los recursos naturales son limitados, los economistas empiezan a preocuparse alrededor de las decisiones eficientes para no desperdiciarlos y de que la siembra o corte de un árbol no sólo afecta al sujeto directamente, es decir, al bien privado, sino a la sociedad misma, al valor común que puede ser materializado.

Si se considera que muchos de los problemas ambientales son ya problemas globales, surge la pregunta obligada sobre quién le da valor a dichos bienes. ¿Son los países desarrollados, las compañías transnacionales o los países pobres? Y en todo caso, ¿cómo se plantea el valor que las generaciones futuras le darían a los recursos ambientales actualmente en uso? Todas estas interrogantes nos llevan a la necesidad de que es la mayor parte de la gente, la humanidad, la que debe expresar el valor de ciertos recursos naturales críticos.

Un aspecto importante es la forma en que ha de expresarse la valoración de los bienes ambientales. Y aquí es importante retomar las preferencias individuales por un lado, y las preferencias colectivas por el otro. El problema de precios se determina entre consumidores y productores por lo que es de suponer que el principio de la soberanía del consumidor y la democracia de mercado (capacidad de compra) constituyen elementos claves en la valoración.

De igual manera, el comportamiento colectivo, como ciudadano y miembro de grupos debe ser tomado en cuenta. El ciudadano canaliza sus preferencias a través de las normas sociales, son los colectivos los que adoptan las decisiones, los grupos como un todo orgánico cuyas necesidades trascienden la mera suma de las necesidades individuales. En este aspecto, la participación, la equidad, la cooperación son ejes fundamentales, para que factores tales como la tasa social de descuento se determinen atendiendo no sólo a las preferencias individuales, sino a la opinión de los representantes sociales.

El análisis económico para la aplicación práctica en materia de medio ambiente parte de algunos conceptos o criterios básicos, como son:

- i Los recursos naturales son bienes privados o sujetos a apropiación privada;
- ii Su regeneración implica plazos lentos en el caso de los renovables;
- iii Que la oferta de los no renovables depende de la tecnología y no de procesos de reproducción natural.
- iv Para los economistas de países pobres, los recursos naturales constituyen una fuente significativa de capital externo; y por último,
- v Las experiencias de interpretación sobre su uso, dependen de los problemas que la explotación de recursos naturales ha presentado en los países desarrollados.

La instrumentación de la asignación eficiente y valoración de los recursos naturales, tiende a incluir dos dimensiones ineludibles: la del espacio y la del tiempo: la del espacio, porque la producción, venta o consumo de algún recurso, tienen un efecto en otros lados. Afecta el bien común del globo, y en esto no parece justo que los menos culpables del deterioro ambiental tengan que renunciar al disfrute del rendimiento económico que da por ejemplo, cortar un árbol, sólo porque lo demandan aquellos que no repararon en cuidar lo que les correspondía, y que hoy en día son más ricos.

En cuanto al tiempo, la acción actual sobre la naturaleza, afecta a las generaciones futuras, y aún cuando éstas no están presentes debieran de tomarse en cuenta sus intereses. Este aspecto ya había sido tratado por Hicks en su definición de

ingreso,<sup>2</sup> en que el máximo consumo debía mantener constante el stock de capital.

Para los neoclásicos, este aspecto es parte de la función de utilidad de quienes deciden, y por supuesto tiene relación con la ética económica. Si suponemos que el mercado, o las preferencias individuales aceptaran esta función, lo indicado sería proceder a incorporar una tasa de descuento apropiada a la rentabilidad presente o futura del recurso de que se trate.

El problema inmediato radica en la forma en que debiera utilizarse las preferencias en un mercado, lo que convierte al valor en problema del individuo y del mercado en tanto supone aceptar de que cada uno es el mejor juez sobre su propio bienestar. Para evitar que este problema sea meramente subjetivo, se introducen algunas modalidades de preferencias colectivas y el reconocimiento de que el medio ambiente es patrimonio común de la humanidad, o sea como ciudadano, no como consumidor.

Los hombres, los grupos económicos y los países tienden a degradar o a regenerar y conservar, en función de su posición en la organización social del trabajo y del nivel de desarrollo alcanzado. Un empresario, el consumidor y el campesino intervienen en estos procesos de distinta manera y es importante ubicarlos en función de sus interrelaciones con el medio ambiente. Si tal como se conoce que los recursos naturales no pueden soportar una explotación máxima en el corto plazo, se requiere entonces caracterizar las funciones de

---

<sup>2</sup> Para Hicks, el ingreso es la cantidad máxima de recursos que se puede consumir sin comprometer las posibilidades del consumo futuro.

valor del medio ambiente, en función de la oferta y de capacidad de los mercados.

### III. 2 Funciones de valor del medio ambiente

El medio ambiente cumple cuatro funciones que tienen valor en la sociedad.<sup>3</sup>

- a Forma parte de la función de producción de gran cantidad de bienes económicos (agua para procesos productivos).
- b Proveedor de bienes naturales (paisajes, entornos, etc.) de creciente utilidad y bienestar.
- c Receptor de desechos y residuos resultantes de la producción y el consumo.
- d Proporciona como sistema integrado, los medios y servicios para el sustento de vida (Ciclo Bioquímico), que sobrepasa lo anterior.

Si se aceptan estas funciones en que ciertamente hay valor, los bienes ambientales, al igual que otros bienes pueden ser estudiados a través de una función de producción y como parte de la función de utilidad, lo que supone una teoría económica para el medio ambiente. El primer problema que surge, como lo fue en los orígenes de la ciencia económica es el de la valoración, el de cómo medir los bienes ambientales para que le puedan ser aplicados otros atributos de la economía.

En el sistema de mercado se generan precios que constituyen indicaciones sobre el valor económico de los distintos bienes, para los cuales existe disposición de pagarlos y que éstos guíen los recursos disponibles en forma óptima.

---

<sup>3</sup> Pearce, D. *Environmental Economics*, Londres, 1976.

Por supuesto que los mercados son imperfectos e incompletos por su falta de información, existiendo incluso muchos bienes que carecen de precio, como los llamados bienes públicos o recursos comunes.

El medio ambiente y muchos recursos naturales se enfrentan precisamente a un tipo de mercado en el que no se les asigna precio y en que aparecen los bienes ambientales como si su precio fuese cero. Y ese es el reto que se le asigna a los economistas de encontrar precisamente tal valor para actuar en consecuencia e integrar la valoración al proceso de toma de decisiones sobre el ambiente y poder de esa manera aplicarlos a proyectos de inversión.

De esa forma, se recurre en la valoración a hacer uso del dinero en su función de denominador común, como expresión monetaria del valor de los recursos naturales e indicador básico del bienestar de la sociedad, por cuanto lleva implícito un concepto de medición común para comparar cambios inherentes a un incremento del consumo o una mejora en la distribución de la renta, lo que lo aleja de ser considerado una simple valoración crematística.

### **III.3 Formas del valor**

En el abordaje de la valoración ambiental se parte de los siguientes criterios:

- i Que los recursos naturales tienen un valor de uso y un valor de no uso.
- ii El valor de uso puede ser directo o indirecto, por ejemplo el valor directo de un bosque es su madera o su uso



recreativo, y por otro lado, un valor indirecto, es que puede reciclar nutrientes o puede filtrar el agua, por ejemplo.

También tiene un valor de uso futuro, o sea un valor opción que se define frente a la alternativa de su pérdida. Los bienes tienen una potencialidad que depende de la oferta, de su disponibilidad real y de las expectativas para su uso.

- iii Por su parte, el valor de no uso, sugiere valores que son inherentes a la naturaleza del bien y dissociado de su uso actual o de la opción de usarlo a futuro. Es un valor existencia, similar al disfrute de una herencia o un legado, que se preserva, porque implica benevolencia, simpatía y cualquier otro sentimiento, o sea es el valor intrínseco.
- iv Con estos elementos, el Valor Económico Total es igual al valor de uso actual + valor opción + valor existencia. Lo anterior equivale a decir que el valor es el valor de uso de empresas e individuos, más el valor de uso de generaciones futuras más el valor de uso de otros individuos y especies.

En el mismo sentido, la Economía Ecológica reconoce la noción de *costo social de oportunidad*, (D. Pearce, 1989) sobre la base de saber cuál es el coste total de la utilización de un recurso para toda la sociedad, cuya mejor medición consistiría en la tasa óptima a la que éste puede ser empleado. Este óptimo corresponde a los máximos beneficios que pueden derivarse del uso de tal recurso una vez que se haya reducido el costo social de oportunidades (mejor uso alternativo). Así, el costo total incluye el costo directo de la actividad (extracción), el costo externo (que afecta al ambiente y la sociedad) y el

coste de utilización actual que se impone a los futuros usuarios de recursos. En otras palabras, los beneficios ambientales son básicamente de dos tipos: los beneficios para los consumidores o usuarios directos; y los beneficios intrínsecos que no estando ligados a un uso específico del medio ambiente, incluyen un valor de existencia para las generaciones futuras y para otras especies.



El valor de no uso sugiere valores que son inherentes a la naturaleza del bien. Es un valor existencia similar al disfrute de una herencia, porque significa benevolencia, simpatía y otros sentimientos independientes de la producción, pero que es necesario valorar. Foto proporcionada por la Autoridad para el manejo de la cuenca y del lago de Amatitlán (AMSA).

#### III.4 Métodos de valoración

La fuente de los principios económicos básicos de la política medioambiental se encuentra en la teoría de las externalidades. Un área problemática en la economía del medio ambiente es la que se refiere a medir costos y beneficios, debido a que se involucran elementos no previstos en las

medidas de mercado, como los beneficios a la salud y las mejoras del paisaje. Los elementos "no mercantiles" se han introducido en el debate pero las mismas todavía deben ser "tomadas con pinzas".<sup>4</sup>

Tomando en cuenta que la tendencia hacia una "ecología de mercado" es fuerte y que se está "mercantilizando" el medio ambiente, conviene a los intereses de un país como Guatemala internalizar todos los costos externos socioambientales y generalizar métodos de valoración, especialmente para recuperar ciertos recursos que se degradan con extrema libertad como consecuencia del aumento de la población y del estilo de crecimiento económico.

Además, la legislación vigente exige estudios de impacto ambiental (CONAMA) lo que implica que los profesionales en este campo tengan instrumentos de evaluación económica no convencionales, así como la supervisión estricta sobre la explotación y comercialización de los recursos bióticos (vida silvestre en la ley de CONAP) para la cual es necesario contar con criterios de valoración tanto en la extracción del activo natural como de su reproducción y venta de modo que crezca o al menos se mantenga el stock de flora y fauna en el país. Esto mismo es aplicable al patrimonio arqueológico y cultural.

Las exportaciones de riquezas naturales hasta ahora se producen sin que se registren los costos ambientales, tanto los directos de extracción como otros vinculados al impacto ambiental ocasionado por ese tipo de actividades. Igualmente se registran importaciones riesgosas al ambiente que debieran

---

<sup>4</sup> Anthony Fischer y Frederik Peterson, *The environment in Economics: A survey*. Journal Economics, 1976.

tomarse en cuenta en el momento de las negociaciones sobre regulación y comercio internacional donde la administración de un fondo financiero mundial y la redistribución equitativa hacia los países exportadores de materias primas y recursos naturales, es de vital importancia.

Frente a esta situación, es necesario familiarizarse con ciertas técnicas de valoración, en las que los economistas tratan de legitimar los cálculos sobre la medición de impactos ambientales. Estas formas de valoración se pueden clasificar en tres tipos de mercados: i) el mercado convencional, ii) el mercado implícito y iii) Mercado artificial o hipotético. Los dos primeros forman parte del grupo de valoración indirecta u observable, mientras que el tercero, basado en la valuación contingente constituye el método directo o hipotético.

### 1 *Los métodos de valoración indirecta*

Estos métodos se preocupan de determinar los vínculos existentes entre la demanda de bienes para los cuales hay mercados, los que se dividen en *convencionales e implícitos*, y la demanda de servicios ambientales que no tienen mercado, para lo cual se delimitan relaciones de sustituibilidad y complementariedad entre los primeros y los segundos.

Los que se basan en *mercados convencionales*, miden los efectos directos de los cambios ambientales sobre la cantidad, calidad y/o costo de producción de un bien o servicio. Existen tres formas de valoración en mercados convencionales:

- i Valoración mediante cambios en la producción;
- ii Valoración mediante bienes sustitutivos; y,
- iii Valoración mediante gastos preventivos.

Todos ellos son métodos muy utilizados, por ejemplo el impacto de oleoducto en Laguna Pom (Campeche) en la pesca de almeja, programas de reforestación y conservación de suelos y los costos de generación de la energía eléctrica en el valor del agua.

En el caso de la valoración mediante *cambios en la producción*, el bien ambiental puede ser la fuente originaria de la producción (río, lago para peces) o bien un insumo para ciertos bienes privados los cuales pueden ser afectados por externalidades tecnológicas o por cambios internos del propio bien ambiental. Por ejemplo, los efluentes de una empresa en la capital de la República afectan la función de producción de un agente económico en Amatlán (pescadores, agricultores). La medición valoraría la forma en que la contaminación del agua afecta a la producción pesquera o al costo de abastecer de agua potable a la población. En el caso de una erosión por ejemplo, este método consistiría en medir los efectos de ésta en los costos de una cosecha agrícola.

La valoración mediante *bienes sustitutos o de remplazo* alude por ejemplo a que los nutrientes naturales del suelo pueden reemplazarse con abonos orgánicos o sea que la función de producción de un bien ambiental puede depender de procesos naturales pero también de procesos artificiales privados que lo sustituyan. Se refiere a costos de reposición, por ejemplo, sembrar 10 árboles por uno botado. En otras palabras, el método de remplazo permite obtener un valor representativo de la pérdida de bienestar en que se ha incurrido y refleja una disposición a pagar por una mejora ambiental o para evitar la pérdida del bien.

En la valoración de gastos *preventivos o de conducta evasiva*, se explota la sustituibilidad entre la contaminación y los insumos de producción (tomar precauciones y gastos para mitigar la contaminación, compra de medicinas, agua pura embotellada, etc.). La gente reduce su exposición al riesgo gastando dinero, por ejemplo en aparatos de filtración para evitar el riesgo que representa el agua de tubería o el uso en oficinas y viviendas de materiales de aislamiento contra el ruido. Estos gastos preventivos se pueden considerar como la disposición a pagar por la reducción del riesgo personal y el valor de los beneficios puede calcularse como la diferencia entre el efecto esperado de la exposición al riesgo ambiental con estos gastos y sin ellos.

En lo referente a valorar *mercados implícitos*, este método se utiliza para inferir a través del examen de comportamientos seguidos por los agentes, el valor que las personas le adjudican a los bienes ambientales. La valoración mediante mercados implícitos alude a que ciertos bienes ambientales sólo pueden ser consumidos si se compran ciertos bienes intercambiados en los mercados convencionales y en la que los consumidores reflejan sus preferencias.

El método de *mercados implícitos* se divide en dos categorías: el Método del costo de viaje y el de precios hedónicos.

- i El método del costo de viaje o de desplazamiento, se utiliza en casos en que para disfrutar de un bien ambiental es preciso consumir un bien privado, que para estos casos es generalmente el gasto de transporte. El disfrute de un sitio recreativo que generalmente es gratuito,

- implica el costo de viaje para llegar al lugar. La demanda de ese bien ambiental se mide en el número de visitas y el precio es el costo de viaje, por consiguiente se trata de internalizar el tipo de efectos que se darían en el excedente del consumidor si cambian las condiciones del sitio.

En este método se intenta evaluar los cambios en la calidad ambiental haciendo uso de la complementariedad entre la calidad ambiental, (un agua más limpia) con un bien adquirido (visitas a un lago). Una mejora específica en la calidad del agua de Amatlán da como resultado el aumento de la demanda de visitantes. Aun cuando el lago no tenga un precio de mercado, su costo puede ser medido sumando el costo de viajar al mismo y las tarifas de ingreso, si las hubiera.

- ii El método de mercado hedónico. Este enfoque parte de la idea de que el precio del bien ambiental depende directamente de todos sus atributos, los cuales son inseparables. El precio de la tierra agrícola o urbana, por ejemplo. Aquí se trata de evaluar los desincentivos ambientales en las áreas urbanas (contaminación, basura, congestionamientos) que se reflejan en el precio de vivienda y fijación de salarios. Por ejemplo precios más bajos de vivienda y salarios más altos por vivir en ciudades poco atractivas. El método hedónico puede combinarse con el costo de viaje hedónico utilizado para valorar los sitios recreacionales (atributos como aire puro, agua limpia, pesca, paisaje, etc. que no son propias del mercado, pero que se le asigna precio). En esto caben también consideraciones relativas a la seguridad de la inversión, los riesgos y las expectativas.

## 2 Los métodos directos de valoración

Estos se refieren a crear una situación de *mercado hipotético*, por medio del cual se puedan medir las preferencias individuales por servicios ambientales, que de otro modo no podrían ser evaluadas. Se trata de un tipo de *valoración contingente*, con el que se intenta, por ejemplo, cambiar la oferta de un bien ambiental, mediante la entrega de un subsidio al propietario, por un monto semejante al comercial y que tiene como fin garantizar la permanencia de un paisaje agrario, que incorpora valores ambientales y antropológicos. En otras palabras, la valoración contingente intenta averiguar la valoración individual que se otorga a los cambios en el bienestar que produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental. La valoración se hace en forma directa preguntando a los individuos, mediante una encuesta o cuestionario, en la que se presenta una serie de informaciones sobre la situación actual y la alternativa de que dispone.

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 en caso de contaminación. Se busca también informarse acerca de la disposición al pago o disposición a compensar. La cantidad de dinero que se estaría dispuesto a pagar por visitar un parque nacional, o cuánto debería compensarse por la pérdida de la posibilidad de acceso a dicho parque.

La valoración contingente incorpora una descripción de la ventaja 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 a pagar por una ventaja ambiental no comercializada (VP) o la de recibir compensación (VA).

Como se puede observar, estas técnicas de valoración introducen un mercado hipotético (el cuestionario) donde la oferta es el entrevistador y la demanda el entrevistado. Por tratarse de elementos subjetivos (teoría de la elección racional) debido a que la conducta de los entrevistados depende de muchas variables, desde el nivel de información hasta el interés directo que pueda tener un encuestado, se infiere que el método puede inducir a que la voluntad a pagar sea más baja que la voluntad a aceptar compensación para renunciar a esa mejora, especialmente en un país pobre.

Sin embargo, el uso de la valoración contingente ha ido creciendo en los años 90 en los más diversos campos por la necesidad de valorar los daños ambientales en el marco de sentencias judiciales de compensación a las víctimas, o a causa de desastres ecológicos que han exigido calcular compensaciones por la pérdida de utilidad de los usuarios de los espacios naturales dañados. Este método es el único que puede revelar el valor total de un bien (valor de uso, de opción y de existencia).

Es más, la Secretaría de Comercio de los EE. UU. nombró una comisión presidida por dos premios nobeles en economía: Kenneth Arrow y Robert Solow en el que dictaminaron (1993)<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*, Federal Register, S8, mencionado por Carlos Abad, en su trabajo *Métodos e instrumentos de valoración económica ambiental, el caso de España*.

favorablemente sobre el uso del método de valoración contingente como fórmula razonable de calcular el valor de no uso en la pérdida de bienestar por desastres ambientales. En sus recomendaciones incluyen reglas estrictas para evitar valores sesgados (por muestreo, beneficios, actitudes de los entrevistados y entrevistadores y errores de cuestionarios).

**RECUADRO 2**  
**Métodos de valoración ambiental**

<p>a) <b>Mercado convencional</b> (Búsqueda de equivalencias)</p>	<p><b>Métodos de costo evitado o incurridos (Dosis-Respuesta)</b> - Cambios en la producción - Valoración mediante bienes sustituibles - Gastos de prevención</p>
<p>b) <b>Mercado implícito</b> (Valores basados en preferencias implícitos hacia un bien)</p>	<p>- Costo de viaje - <b>Precios hedónicos</b></p>
<p>c) <b>Mercado artificial o hipotético</b> (Técnica de valoración de crear mercados)</p>	<p>- <b>Valoración contingente</b></p>

Para familiarizarse con la valoración contingente es importante traer a cuenta tres conceptos básicos que aluden al problema de la contaminación: la función de daños, la voluntad de pagar (VP) y voluntad de aceptar (VA). En la *función de daño* se relaciona algo que la gente valora, S (consumidor o productor) con la contaminación, Q.

$$S = S(Q)$$

Para un consumidor, por ejemplo, el daño del humo contaminante, es que se obliga a consumir alguna medicina

para aliviar síntomas respiratorios. En este caso, el daño es fácilmente cuantificable, en caso de cambios en  $S$  o  $Q$ , porque el consumidor tendría la *voluntad de pagar* (VP) por la mejora en la calidad ambiental en un monto equivalente al gasto que le ocasiona no contar con un ambiente limpio. Si a cambio, los consumidores deben ser compensados por la reducción en  $Q$ , entonces la suma mínima que estará dispuesta a aceptar (VA) será la de la suma adicional que deben gastar para lograr su nivel de utilidad cuando se reduce  $Q$ .

Para el productor, cualquier cambio en las ganancias al alterarse  $Q$  o  $S$ , será el mismo, tanto por el lado de que la firma tenga voluntad en pagar para mejorar la calidad ambiental o la *voluntad de aceptar* una compensación por la reducción en la calidad ambiental.

Como se ha podido ver, estas técnicas indirectas miden atributos propios de un bien natural en la medida que surgen del uso. Pero existen valores sin uso que se refieren a los beneficios recibidos por saber que un bien existe, aun si un individuo no lo llegue a disfrutar directamente. Por ejemplo, la preservación de determinada especie. Esto sugiere la pregunta directa para que las personas valoren un producto, tal como el día empleado en cazar o pescar, con lo que entramos al método de valoración contingente.

## **IV EL VALOR EN RECURSOS RENOVABLES Y NO RENOVABLES**

---

### **IV.1 Recursos renovables**

Los modelos de explotación óptima y los estudios sobre la degradación de recursos se han venido extendiendo en los países desarrollados, después de la crisis de energía y de los trabajos de Meadows y otros en 1972. Entre los recursos renovables que han sido más investigados se encuentran los bosques, la pesca y el agua.

El aprovechamiento y valorización de los recursos renovables se ha estudiado simulando los modelos de crecimiento económico, salvo por su proceso de regeneración natural, llamado también ley de crecimiento biológico. En ese sentido, los cambios en los recursos naturales renovables se asumen como una función de la reserva disponible. El equilibrio de esta reserva se obtiene en un punto medio entre la población mínima del recurso (cerca de la extinción) y la población máxima que permite el medio ambiente.

El ajuste de estos dos puntos, depende de la información sobre el inventario del recurso, de su tasa de decrecimiento o crecimiento y de la utilización de una función de producción para todo el recurso.

Una diferencia básica de la extracción de recursos naturales respecto al proceso productivo propiamente dicho, es que las ganancias de un período afectan las ganancias del próximo, al alterar la reserva de recursos que aun subsisten. Por ejemplo, las ganancias dependen del uso del inventario y del capital en sus diversas formas, pero en materia de recursos naturales, esto puede llevar en el siguiente período a menores ganancias, a una desacumulación si se sobreexplota el recurso. Por otro lado, una regeneración o acumulación del recurso renovable puede ocurrir aún cuando caiga o no exista costo de extracción, como sucede con la población de peces o animales. En otros términos, a diferencia del crecimiento en las especies biológicas, el capital crece sólo a través de la inversión. Esto es bien importante, porque si el crecimiento del capital natural ocurre solo o con poco cuidado, tiene una alta incidencia en el caso de los recursos de propiedad comunal, especialmente cuando éstos corresponden a comunidades indígenas que no imputan costos de oportunidad al manejo de sus recursos, como en el caso guatemalteco.

Los modelos de valoración de recursos si bien son ricos conceptualmente, no tienen mayor aplicabilidad en nuestro medio ya que al no tener información de existencias, no sabemos con certeza cuál es el rendimiento sostenible máximo, y menos aún los parámetros de crecimiento y las funciones de producción. De esa cuenta, el rendimiento sostenible de los recursos naturales en un país como Guatemala, no depende

tanto de las fórmulas de maximización de la tasa de retorno calculada a un período de rotación competitivo, como lo definen los economistas forestales de economía perfecta, sino más bien de la naturaleza de propiedad de la tierra y de los bosques, de la pobreza y la falta de acceso a empleos estables, de la indefensión gubernamental y la demanda de exportaciones por la que el país está indiscriminadamente talado.

De cara a la política macroeconómica, no obstante que se recomiendan tasas de interés bajas en las decisiones de inversión ambiental, que normalmente son de largo plazo, las medidas de liberalización financiera se han acostumbrado a tasas de interés altas que han desplazado las actividades netamente productivas y ahuyentado las inversiones a actividades terciarias, pero también a actividades de extracción maderera y de otros recursos naturales cuya explotación se facilita por las fallas del mercado y la debilidad institucional del país.

Contrario a lo que apunta Samuelson (1974)<sup>6</sup> "Si no fuera porque los gobiernos históricamente son dueños de muchas tierras y bosques, hoy habrían menos árboles en Norteamérica", en Guatemala, el "laissez faire" es considerado el mejor recetario para los recursos naturales. En general, este dilema de las áreas privadas o nacionales desincentivan la valoración de la actividad forestal, lo que redundará en el aumento de la deforestación, incendios forestales descontrolados, uso ilegal de madera, déficit de materias primas y pérdidas para las comunidades locales. Lo anterior tiende a

---

<sup>6</sup> Paul Samuelson, *Economía de la explotación forestal*, National Science Foundation, 1974.

restar interés para mejorar los sistemas de información de precios actuales y futuros, aspecto que dificulta también poder definir las futuras tasas de interés y los aspectos tecnológicos, tan necesarios para valorizar la naturaleza y viabilizar este tipo de proyectos de recursos renovables .

Sin embargo, cabe resaltar un aspecto de la valoración del capital natural que se refiere a la sustituibilidad y que se plantea a partir de algunas reglas básicas, que derivan del principio fundamental de que el capital natural debe mantenerse estable a lo largo del tiempo. Sobre esta base, la regla de los recursos renovables consiste en que éstos deben ser explotados a un ritmo igual o menor al de su período de regeneración, sea natural o por la acción humana. En este sentido, el criterio de sustituibilidad entre capital natural y capital creado por el hombre sería también aceptable, en la medida que permita incorporar en términos monetarios los equivalentes de ambos patrimonios.

#### **IV.2 El valor económico de los recursos naturales no renovables**

Sobre la base de las contribuciones de Harold Hotelling (1931) se ha continuado desarrollando el análisis económico en cuatro vertientes principales: la primera trata de los recursos agotables en un mercado competitivo; la segunda sobre los resultados del monopolio; la tercera, sobre los efectos del costo de extracción acumulada en la explotación del recurso; y finalmente, la cuarta, sobre los factores de incertidumbre.

- i En un mercado competitivo, el precio neto de costos de extracción de la unidad marginal del recurso, debe

crecer a una tasa igual a la tasa de interés de mercado. Si ello sucede así, la extracción del recurso se realiza en condiciones de equilibrio y la industria opera en una situación de óptimo social. En esas condiciones no se justificaría la intervención pública, que se basa en el supuesto de que la explotación privada tiende a sobreexplotar los recursos no renovables.

En otras palabras, el sistema de precios se encargaría de regularlo eficientemente en la medida que al dueño del recurso le es indiferente extraer una unidad del recurso hoy, o dejarla sin extraer esperando a que se valore en el futuro, conforme la tasa de interés.

- ii En el caso de la explotación monopolística, la preocupación central no es el precio neto sino el ingreso marginal en que se cargan precios mayores a los de competencia debido a su condición de único oferente y sus posibilidades de extraer una renta de monopolio. Aprovechando de que cuando la cantidad aumenta, disminuye la demanda, el monopolista tiende a retrasar el agotamiento o al menos, a agotar el recurso más lentamente que un productor en competencia.

Estudios más recientes demuestran lo contrario a raíz que un monopolista extrae más rápidamente que los competidores perfectos porque sabe que no va a estar vendiendo mucho o que no va a necesitar sus recursos más adelante, debido a la elasticidad constante o decaimiento de la demanda. En países como Guatemala esto es cierto, debido a la debilidad tecnológica y de conocimiento de los mercados que subsume el precio de las reservas a las condiciones de



inversión, renta en el tiempo y a la regulación determinada por las empresas transnacionales.

- iii En relación a los efectos de la cantidad producida que permanece en tierra, la "regla de Hotelling" postula que la ganancia del propietario de recursos agotables depende de la producción acumulada que está en circulación y de los costos de extracción, que se hacen más difíciles y profundos, por ejemplo en el caso de una mina. De modo que estos incrementos de costos deben restarse de la tasa de interés. Esto ya había sido notado por David Ricardo al enunciar que en la medida en que se aumenta la oferta del recurso extraído, se agotan los de más alto grado o preciosidad y que luego se recurre, como en el caso de los minerales, a los de más bajo grado con mayores costos de extracción.
- iv En cuanto a la *incertidumbre*, Hotelling se preocupó de que cualquier exploración del recurso agotable quedaba sujeta a un fracaso de mercado, debido a sus implicaciones ante nuevos descubrimientos, expropiación o regulación, anticipándose a lo que hoy se conoce como el "problema de propiedad común". Tuvo la visión de observar a la exploración como el mejor ejemplo de incertidumbre y de que un descubrimiento minero trae grandes desperdicios (polución) y desata una fiebre por adquirir valiosas propiedades. Los dueños de vetas próximas se benefician de la exploración y conduce a ganancias en "exceso" que deberían ser apropiadas por el gobierno. No debiera permitirse que las ganancias del terrateniente que descubre riquezas tan solo con observar los resultados del laboreo y perforaciones de sus vecinos,

permanezcan intocables por lo que se requeriría de una política ecológica apoyada en instrumentos económicos.

El análisis de Hotelling entre economía y recursos agotables, ha sido enriquecido por los análisis que se ocupan del caso en el que la demanda por el recurso puede desaparecer por la introducción de un sustituto no agotable o por una expropiación. En el caso de esto último, el agotamiento puede acelerarse a consecuencia de la incertidumbre en caso de desastre, guerra o intervención gubernamental.

Hemos visto aquí un elemento relacionado con la *teoría del agotamiento* que tiene dos vertientes: La primera, de tipo estático que se origina en la *teoría de la mina* que fue tratada desde David Ricardo, en torno a la teoría de la renta y de ganancias decrecientes. Frank Paisch, demostró en 1938 que la extracción de una mina existente se acelera ante la incertidumbre y las altas tasas de interés, pero desalienta la inversión en nuevas minas. Fischer y Krutilla (1975) anotan más recientemente que las tasas bajas de interés tenderían a estimular la inversión y con ello la más rápida depredación de algunos recursos naturales, incluyendo los depósitos mineros.

La segunda alude a la *teoría de agotamiento* de tipo dinámico que consiste en determinar el número de años para una extracción que maximiza el valor actual de un recurso agotable, en términos siempre de una función de producción. En ese sentido, la ganancia de una veta de recursos depende del esfuerzo, el tiempo y de la reserva remanente de recursos. En términos simples, el recurso mineral en el yacimiento es un bien de capital como cualquier otro, y el equilibrio en el

mercado de activos requiere que sean iguales las tasas de retorno de todos los activos.

Por la razón mencionada, en condiciones de un inventario finito el precio depende del progreso técnico, del descubrimiento de nuevos depósitos o de un debilitamiento de la demanda a causa del efecto sustitución de los productos no renovables.

Un elemento fundamental en la actualidad es el *reciclaje*, que implica materiales secundarios sustitutos para los recursos extractivos. Aunque este proceso cueste más que la extracción de materias vírgenes, hoy en día gran parte de materiales no energéticos son reciclados, lo que tiene un gran impacto en la eliminación de desperdicios. El reciclado hace la doble función de reducir la contaminación y de conservar los recursos, tanto renovables como no renovables.

## V INDICADORES ECONÓMICO-FINANCIEROS EN PROYECTOS AMBIENTALES. EL ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO

---

### V.1 Aplicaciones y problemas

El análisis costo-beneficio es un instrumento útil en el abordaje de la gestión del medio ambiente de manera racional y sustentable. Como bien lo señala la WWF Internacional (1995) siempre hay dos lados para toda cosa y la toma de decisiones no está exenta de ellos: ganancia y pérdida, positivo y negativo, costos y beneficios. En efecto nadie hace nada si el costo esperado es mayor que el beneficio.

El objetivo del análisis de Costo-Beneficio -CB- consiste en calcular el valor monetario y no monetario de un proyecto o actividad. Sus raíces teóricas -que no vamos a tocar aquí- se encuentran en los principios de la asistencia del gobierno a la “mano invisible” del mercado y en el criterio de la superioridad potencial de Pareto, en la que nadie queda en desventaja. La

idea principal del C-B consiste en comparar diferentes opciones bajo el criterio del beneficio neto obtenido y perdido; es decir, contraponiendo los costos de oportunidad de una decisión económica a sus beneficios.

El valor actual neto -VAN- es el valor monetario que expresa el flujo de beneficios menos los costos a través del tiempo para lo cual se aplica una tasa de descuento, que representa la preferencia de la sociedad de usar un recurso durante un período determinado. En materia ambiental, la tasa de descuento es un tema controversial, aunque en general se tiende a recomendar el uso de una tasa de descuento baja. Las tasas de descuento altas podrían apresurar el agotamiento de los recursos renovables y no renovables y otros impactos irreversibles. Se arguye que a una tasa baja, es mayor el volumen de inversión que da un valor presente neto positivo, y en consecuencia, hay mayor presión sobre los recursos, pero en este caso, el manejo sostenible puede regular los riesgos que mayores inversiones provocan en la conservación.

Otros indicadores como la tasa interna de retorno -TIR- definida como aquella tasa de descuento del futuro que iguala el costo inicial y la suma de los futuros beneficios netos descontados, se consideran inferiores a la técnica del VAN, porque fomentan proyectos con beneficios de corto plazo, lo que no favorece un manejo sustentable de los recursos naturales.

Existen algunos problemas para incorporar las técnicas del costo beneficio a la medición de impactos ambientales de los proyectos: El primer problema se refiere al cálculo del

valor de los recursos naturales y ambientales, incluidos aquellos que no pasan por mercados organizados. El segundo se refiere al abordaje de la irreversibilidad, esto es, cambios insustituibles sobre los que no se dispone de información para calcular todos los costos futuros, aspecto que diferencia al bien ambiental de un bien de consumo o de capital comunes. El tercer problema consiste en garantizar que la inversión presente no reduzca el bienestar de las generaciones futuras, especialmente por la incertidumbre respecto al valor que estas generaciones le asignen a la biodiversidad, por ejemplo.

En este último problema, se hace visible la relación entre el desarrollo sustentable y el análisis costo-beneficio en que se debe perseguir que los miembros de una generación transfieran a sus descendientes una reserva de capital (natural más artificial) al menos igual a la que ellos recibieron de sus predecesores. En efecto, las leyes básicas del desarrollo sustentable mediante las cuales los recursos sólo debieran explotarse a un ritmo menor al de su período de regeneración y que el nivel de residuos actúe por debajo de la capacidad de asimilación del medio ambiente, adquieren sus expresiones concretas en el análisis de costo-beneficio.

El análisis de C-B utilizado en la formulación y evaluación de proyectos, se ha venido introduciendo en la regulación ambiental y específicamente, para delimitar los estándares ambientales. En EE. UU., por ejemplo, se empezó a aplicar desde 1950 y en la actualidad todas las regulaciones cuyo costo exceden de US\$100 millones, establecen que los proyectos deberán ser aprobados si los beneficios para la sociedad exceden a los costos. El acta sobre el Control de Sustancias Tóxicas y la ley de Insecticidas requiere que los costos y

beneficios sean balanceados al fijar estándares ambientales, por ejemplo para la calidad de aire, estándares de emisión y regulaciones para prohibir plomo en la gasolina, usos del asbesto, etc. en cuyo caso, el análisis de impacto regulatorio, implica monetizar los costos y beneficios.

Cuando estos beneficios exceden al costo, se aprueba la Ley, por ejemplo, en el caso de la gasolina los beneficios eran cuantiosos y se aprobó la ley. De modo que el análisis de costo beneficio ha trascendido la utilidad restringida de servir a un proyecto privado en particular, para pasar a ser indispensable en la aprobación de toda una normativa legal, aspecto que influye poderosamente en la decisión de los legisladores y en el registro de información que posteriormente es útil para las políticas públicas.

Los costos se miden con los mismos conceptos usados para medir los beneficios: los cambios en el excedente del consumidor y el productor asociados con las leyes y con cualquier cambio de precio y/o ingreso que pueda resultar. Los costos se refieren a aquellos gastos por obtener combustibles más limpios, la compra de equipos de control; es decir, los costos de acatar el cumplimiento de la ley. Mientras que los beneficios se refieren a la salud, productos más limpios, paisajes, usos directos, etc.

Es importante, por ejemplo, observar las regulaciones ambientales que afectan a sectores macro, como la electricidad, que son productos intermedios que pueden afectar toda la economía. En este caso se ha venido usando el *modelo computable de equilibrio general* -CEG-, para estimar econométricamente los costos sociales de la regulación.

Mediante el uso de este método se estimó en EE. UU. que los controles sobre la contaminación impactaron en una reducción de la tasa del crecimiento del PIB en un 0,2 por ciento anual entre 1973-85.<sup>7</sup>

En América Latina el análisis C-B se consolidó hasta los años setenta considerando factores como empleo, distribución del ingreso y algunos proyectos forestales. El Banco Mundial y el BID han generalizado el CB para la aprobación de préstamos en medio ambiente, por ejemplo la protección de la cuenca del Río Chixoy y del río Lempa y otras inversiones. Desde la década de los ochenta, las decisiones de interés público deben abarcar objetivos que han ampliado la economía ambiental de los proyectos a economía ecológica, de modo que el análisis de C-B ha penetrado también en la evaluación de ecosistemas y la calidad de vida del medio ambiente en general. En la segunda parte de este trabajo se aplican estos conceptos a la valoración económica del lago de Amatitlán con el fin de articularlos a una política de rescate.

## V.2 En busca de un costo beneficio "sustentable"

En contraste a la tendencia de exagerar los costos ambientales, como sucede en los costos de control y reducción de contaminación, en que se abultan las pérdidas en las ganancias de las empresas y por consiguiente, eleva los precios, se ha venido planteando la necesidad de una ecología política que se encargue de velar por la distribución de esos costos y beneficios. Los consumidores pueden evitar algunos de los

---

<sup>7</sup> Jorgenson y Wilcoxon, *Environment Regulation and U. S. Economic Growth*, Rand Journal Economics, 1985.



efectos de bienestar del incremento de precios de los bienes "sucios" sustituyéndolos por limpios. De esa cuenta, si bien las leyes ambientales requieren del análisis de costo-beneficio, también es importante saber quién los produce, quién paga, quién los consume, se daña y se beneficia de ellas.

Lo primero que debe medirse es ver cómo las regulaciones y los indicadores alteran el medio ambiente y sus efectos en grupos de diferentes ingresos. Mejorar la calidad del aire es propio de las áreas urbanas y de menores beneficios para los del área rural. Pero a nivel del área urbana un programa de reducción de contaminantes por basura puede beneficiar a los más pobres.

Se trata de un problema de distribución de costos ambientales donde es posible que los costos influyan en los precios de los productos y de que estos precios reduzcan los ingresos reales de la población. Los estudios en EE. UU. sobre costos del control de contaminación automovilística llegaron todos a los mismos resultados de regresividad, donde los de menores ingresos cargaron con los costos mayores. En estos casos, el uso de formas más progresivas de tributación para financiar el gasto público en programas de control de contaminación puede compensar esa regresividad, en la medida que el propósito básico de la regulación ambiental es una asignación eficiente de los recursos y que éste beneficia a todos los segmentos sociales.

En una crítica al análisis C-B, Martínez Alier (1995) concluye que: "Este análisis no resuelve la pluralidad de valores porque los problemas no son sólo del análisis de costo beneficio, pues la existencia de valores inconmensurables

presentan dificultades más generales para toda la economía". Para otros, el problema no consiste en la valoración, sino en la monetización de esos valores y para ello recomiendan establecer nuevos criterios como el "safe minimum standard", con base en valores cualitativos y combinarlos con el sistema de precios. En efecto, los problemas que hemos mencionado arriba, plantean el imperativo moral de buscar un margen mínimo de seguridad para preservar ciertos elementos y funciones del medio ambiente, independientemente de su valor económico. Es decir, se trata de llegar a un "consenso ético" para acomodar lo desconocido o lo inseguro, prohibiendo no sólo lo que es dañino, sino todo aquello que no sabemos si es dañino o no. Este margen de seguridad escapa del paradigma neoclásico de utilidad dado que los recursos protegidos a través de una norma socialmente aceptada no se asignan a través de mecanismos de mercado.

En efecto, los adelantos en el análisis de C-B concluyen en que se debe maximizar el bienestar social siempre que se sustente la conservación de la reserva natural y los servicios ambientales. Se trata de la articulación entre C-B y el desarrollo sustentable. Dadas las dificultades para compensar o sustituir las pérdidas de los activos naturales, el mantenimiento constante de la reserva de capital natural, deviene en el único medio para garantizar que nuestro modo de vida no reduzca las opciones de las generaciones futuras. La sustentabilidad implica poner a la reserva actual de recursos y servicios ambientales como "restricción principal" para todas las decisiones de inversión ambiental, criterio que imposibilita a los proyectos pasar la prueba de factibilidad, ya que casi todos degradan el ambiente.

cuyo propósito sea corregir o compensar el daño ambiental causado por otros. Estos proyectos sombra se evalúan con un criterio de eficacia y no de eficiencia económica, porque buscan minimizar el costo social total a fin de mantener la calidad ambiental general. Con ello se concilia el marco de análisis costo-beneficio con el desarrollo sustentable.

Por supuesto que se busca también desmonetizar estos métodos o al menos incluir otros parámetros como por ejemplo, el *análisis de criterios múltiples* (multiple objective analysis) en que se incluyen objetivos ambientales, sociales, culturales como en el caso de tradiciones productivas de grupos étnicos. Se trata de matrices con descripciones cualitativas reforzadas por datos que incluyen precios. Aunque es un método en proceso de elaboración, es visiblemente más integrador ya que puede incorporar beneficios y costos directos monetariamente cuantificables y beneficios y costos derivados del ambiente y de las relaciones socioculturales (lo cualitativo) de una región, país o de toda la humanidad (Ver recuadro 3).

En la perspectiva de este análisis, no obstante sus limitaciones, es posible llevar a cabo una valoración más acorde con las características de los procesos culturales y socioculturales para lo cual es preciso seguir trabajando, tanto con la fundamentación teórica del análisis de C-B como en encontrar criterios de valoración más amplios que permitan tener la

**RECUADRO 3**  
**Análisis costo beneficio de proyectos rurales**

RUBROS CUANTITATIVOS	
<b>BENEFICIOS DIRECTOS</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>
1 Beneficios monetarios	1 Costos monetarios
Ingresos varios	- Capital fijo - Capital de trabajo - Gastos de prevención - Gastos de reposición
2 Beneficios no monetarios	2 Costos no monetarios
- Autoconsumo - Consumo productivo - Consumo no productivo	- Mano de obra - Aportes en especie
RUBROS CUALITATIVOS	
<b>BENEFICIOS DERIVADOS</b>	<b>COSTOS DERIVADOS</b>
1 Utilidades de servicios ambientales	1 Deterioro ambiental - Pérdidas locales - Pérdidas regionales - Pérdidas nacionales
2 Aportes de sistemas socioculturales	2 Pérdida de identidad y costumbres

**Fuente:** Rhena Hoffman. Revista Economía. No. 253, UNAM, México. 1996.

En otras palabras, así como se requiere de una evaluación de impacto ambiental estratégico o macro para calificar las implicaciones de una EIA a nivel de un proyecto específico, igualmente para que una inversión determinada sea sustentable, se requiere de un amplio programa de inversiones que permita contar con los “proyectos sombra de Pearce”

radiografía de los sistemas complejos en términos cualitativos y cuantitativos, teniendo siempre en cuenta el contexto económico de que se trate. Para el caso guatemalteco, si se empieza a enfrentar el desafío con el análisis de los rubros cuantitativos monetarios y no monetarios como requisito básico en la aprobación de los proyectos ambientales, ya se ganaría un enorme espacio para la sustentabilidad del desarrollo.

## **VI ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y POLÍTICA AMBIENTAL**

---

### **VI.1 Del ajuste económico a la política ambiental**

Los cambios que se perciben en Guatemala, a partir del paradigma de libertad económica que se amplía en todo el mundo, siembran la duda sobre si el gobierno debe intervenir en cuestiones ambientales. Se afirma que el gobierno ha disminuido las posibilidades de prosperidad del país y que el mercado puede encontrar las vías más adecuadas para un sistema productivo eficaz, incluyendo el equilibrio y la productividad del medio ambiente.

En el marco de la relación entre crecimiento económico y ambiente, se presentan varios desafíos que habrá que resolver: i) Los conflictos de intereses que plantea el tema medioambiental en una sociedad con una economía totalmente heterogénea; ii) La falta de diálogo entre los portadores de estos intereses y la definición del papel del Estado como

regulador y árbitro de dichos intereses; iii) La visión de largo plazo respecto de la sustentabilidad de ese crecimiento económico en relación a la distribución presente y futura de sus beneficios.

Hasta ahora, los avances en materia de institucionalidad y gestión ambiental, no han logrado dilucidar plenamente la aplicación de algunos principios básicos que orienten la política ambiental, como son:

- 1 Que el sistema económico funcione como un sistema abierto al medio ambiente, sujeto a leyes ecológicas y termodinámicas de rango superior a las leyes económicas.
- 2 Que al sistema económico le es inherente la producción de "bienes" y de "males".
- 3 Que el sistema de mercado por sí solo es inadecuado para asignar eficazmente los recursos ambientales, y es incluso corresponsable de su despilfarro.
- 4 Que se debe continuar desarrollando un nuevo paradigma del ecosistema global con un enfoque sistémico, estructural y dialéctico.

En el debate actual guatemalteco, las diversas corrientes de opinión insisten en achacar a la intervención estatal la causa de la crisis y del atraso que vivimos, o se recurre a cargar todo el deterioro ambiental a otros agentes, a los campesinos por ejemplo. Parafraseando al economista Gert Rosental, "...en Guatemala no es posible atribuir a quienes usan menos del 5% del recurso tierra y bosque, el aporte principal a la erosión del suelo y a la tala y quema indiscriminada del bosque". (Universidad de Chile, O. Sunkel, 1996)

Con algunas excepciones, el contenido de las políticas económicas y del ambiente promovidas por corrientes de interés internacional, tocan muy poco los verdaderos problemas de la gente: Sigue predominando el asistencialismo y el haz de visiones parciales, sin una integralidad o dirección de desarrollo. Muchas veces, como el en caso del F.M.I., se ignoran a propósito las interacciones entre la macroeconomía y los recursos naturales, no obstante las fuertes distorsiones de los mercados que afectan la estabilidad económica esperada en el mediano y largo plazo. Es más, se tiende a privilegiar, como en muchos eventos internacionales, el tratamiento de temas globales o de tecnologías importadas, menospreciando temas de mayor trascendencia para el país, como lo son la pérdida de suelos agrícolas, el deterioro de recursos hídricos y la agudización en el deterioro de la calidad de vida de la población.

A falta de una institucionalidad que marque las pautas de la sustentabilidad, cuando se establecen medidas de política ambiental éstas son mas declarativas que operativas. El caos en la "tierra de nadie" representada en El Petén y las tierras bajas del Norte, se manifiesta en el vacío de autoridad, la falta de direccionalidad de políticas, la escasa coordinación entre los actores ambientales y la yuxtaposición de funciones. No existe una adecuada interacción entre la sociedad civil y el Estado, y menos entre el capital y el trabajo para el tratamiento de asuntos ambientales. No obstante, la existencia de instituciones y de la normativa jurídica, a la larga el Estado permanece indefenso y sin recursos.

Un análisis breve sobre las políticas de ajuste aplicadas en el país dan cuenta que uno de sus objetivos fundamentales



como es la reducción del déficit fiscal, ha tenido efectos en el proceso del deterioro del medio ambiente. La reducción de gastos presupuestarios y el desmantelamiento del sector público agrícola ha traído consigo un abandono de los activos de los pequeños agricultores y con ello ha avanzado la destrucción de ecosistemas valiosos, se ha incrementado la presión sobre áreas de laderas y de frontera con propósitos de leña y cultivos y por supuesto, ha ocasionado procesos múltiples de deterioro, relativos a contaminación de áreas agrícolas, pérdida de acuíferos y de paisajes recreacionales.

También la política de devaluación y de incertidumbre respecto al tipo de cambio produce efectos contraproducentes en el ambiente, desde aquellos que tocan a los incrementos de precios de los alimentos como a la intensificación de cultivos y las fuertes presiones sobre explotación maderera, de retornos rápidos y sin consideraciones sobre la aptitud de los bosques, lo que repercutió en un mayor deterioro de los ecosistemas. Igualmente, las altas tasas de interés afectan los servicios crediticios y las inversiones en proyectos relacionados con manejos amigables al ambiente. En general, la pérdida de maniobra del Estado en su papel regulador y de control del territorio como producto de las políticas de contracción de la demanda, constituyen factores explicativos en el apareamiento de actividades extractivas perversas, el contrabando y el comercio ilícito de flora, fauna, el patrimonio arqueológico y cultural y de otras riquezas ambientales. De lo anterior se deduce que existen varias razones para incorporar los procesos ambientales a la política económica:

- 1 Se reconoce un deterioro del medio ambiente global, regional y nacional, que siendo o no reversibles ya

implican un costo creciente para la humanidad y para los países pobres para reducirlo. Aún cuando estas amenazas de los ecosistemas globales son preocupantes, los mismos no deberían desviar la atención de los graves problemas estructurales del país.

- 2 La destrucción de recursos naturales o su agotamiento implica pérdida de capital real, necesario de ser contabilizado. Talar un bosque, propagar erosión del suelo, o extraer minerales del subsuelo no se traduce necesariamente en incremento del PIB, pues el costo de reposición puede ser superior al beneficio inmediato que conlleva, si es que no es infinito. Los daños a los mantos freáticos, los ríos, lagunas y zonas marítimas ponen en peligro producciones futuras de alimentos.
- 3 Los procesos de privatización y modernización económica plantean apropiaciones privadas de bienes ambientales, lo que se ve favorecido por la reducción del papel contralor y fiscalizador del Estado. Las presiones para hacer más rentables las inversiones, atraer capitales y la externalización de los costos, pueden ir agudizando los problemas ambientales. Propugnar por el crecimiento económico como meta exclusiva, puede derivar en perjuicio de la sustentabilidad ambiental y particularmente en el desgaste acelerado del patrimonio natural.
- 4 La contaminación atmosférica urbana origina costos enormes para su control, pone en entredicho los sistemas industriales y de transporte a base de combustibles, ocasiona perjuicios a la flora y fauna y amenaza la salud de los seres humanos.

Todo esto significa costos económicos reales a los que el país tendrá que hacer frente. La merma de biodiversidad no sólo amenaza el equilibrio ecológico sino que da lugar a pérdidas económicas que de paso pueden desequilibrar a la estabilidad macroeconómica. Las externalidades son factores estructurales, no susceptibles de modificarse a corto plazo por medio de mecanismos de mercado. De modo que las empresas vienen gradualmente internalizando estas externalidades, con el apoyo del Estado en su función de estabilización y crecimiento económico.

Cabe advertir del peligro que deriva de la globalización de la problemática ambiental que considera que el planeta tierra es el que está en peligro y propone soluciones solidarias en la que los países pobres tienen que poner una cuota muy alta. Las difíciles relaciones de intercambio entre los países signadas por una historia de expoliación, debieran revertirse en una mayor cooperación para que internamente no se distraiga la atención o se encubran las causas básicas del deterioro ambiental, como son la desigualdad en la calidad de vida y la pobreza.

A mediano y largo plazo, los programas ambientales fortalecen a la economía, y a la vez una buena política pública debe proteger el medio ambiente. Se dice que en Guatemala se destruyen cada año 90,000 hectáreas de bosques, con graves pérdidas en la diversidad biológica. La población actual y futura, ya de por sí paupérrima, está ya expuesta a las consecuencias de un medio ambiente en rápido deterioro. ¿Cómo se podrá producir en forma sustentable en los próximos 20 años? Sin duda, es necesario la interconexión de las tendencias económicas y sociales con las ambientales, para

definir el futuro y los cambios que demanda un desarrollo sustentable.

Lo anterior evidencia que es necesario romper el viejo dilema entre el mercado y el Estado, y que se requiere tener una perspectiva integral y un funcionamiento más convergente y responsable. El gobierno debe establecer mandatos para controlar y reducir los daños. Las empresas son los líderes del crecimiento económico y para que éste sea sustentable deben prever y evitar los problemas ambientales. En general se requiere de una readecuación de las políticas globales en ciencia y tecnología, gestión pública, educación y de las políticas sectoriales tanto a nivel urbano como rural.

El uso de instrumentos fiscales y no fiscales debe basarse en los enlaces entre las metas de la gestión ambiental y los objetivos económicos, en que el principio “quien contamina paga”, ya es aceptado como fundamento esencial de política de sustentabilidad y en que se parte de la definición de un nivel de calidad ambiental “óptima” o aceptable, que ponga fin a los responsables de la contaminación. Un problema que también debe resolverse en las políticas ambientales es la valorización monetaria de los recursos en su relación con la internalización de los costos ecológicos, los costos de la acción versus la inacción, la relación entre gestión ambiental local y desarrollo sustentable nacional o global, por cuanto se trata de problemas que trascienden un ámbito o tiempo determinado.

También la política debe referirse a mejorar los sistemas y procedimientos administrativos, donde haya credibilidad e impacto, con participación comunitaria. Se necesita de muchos

instructivos sobre los incentivos, los instrumentos fiscales (cargas sobre emisiones, efluentes y residuos sólidos, impuestos sobre ciertos insumos y materiales o productos finales), y los no fiscales (permisos de emisión transables, cargas a los usuarios, derechos de propiedad, políticas de empleo).

Además es importante reforzar la capacitación y la educación ambiental para elevar el nivel de preparación tanto en el sector público y privado, como también en la sociedad civil. Debe generalizarse en análisis o evaluación de impacto ambiental, los sistemas de monitoreo ambiental, el análisis de costo-beneficio, la contabilidad ambiental, etc. así como también un buen sistema de información y base de datos.

## **VI.2 Políticas ambientales básicas**

En ese marco, la política ambiental debe ser una política consensuada, especialmente en lo que se refiere al desarrollo de una amplia gama de instrumentos jurídicos, administrativos, técnicos, sociales y económicos. A futuro, estos criterios deben tener una ponderación similar a efecto de que los principios económicos de rentabilidad privada y de corto plazo, den paso a principios rectores ambientales que permitan una rentabilidad "ecosocial". Las principales políticas se pueden dividir en tres:

La primera, que se refiere a la *Política de Regulación* (normas, licencias, prohibiciones) requiere de la intervención directa de las instituciones públicas y el acatamiento responsable del mercado y de la sociedad en general. La segunda política, que se orienta al uso de *Instrumentos*

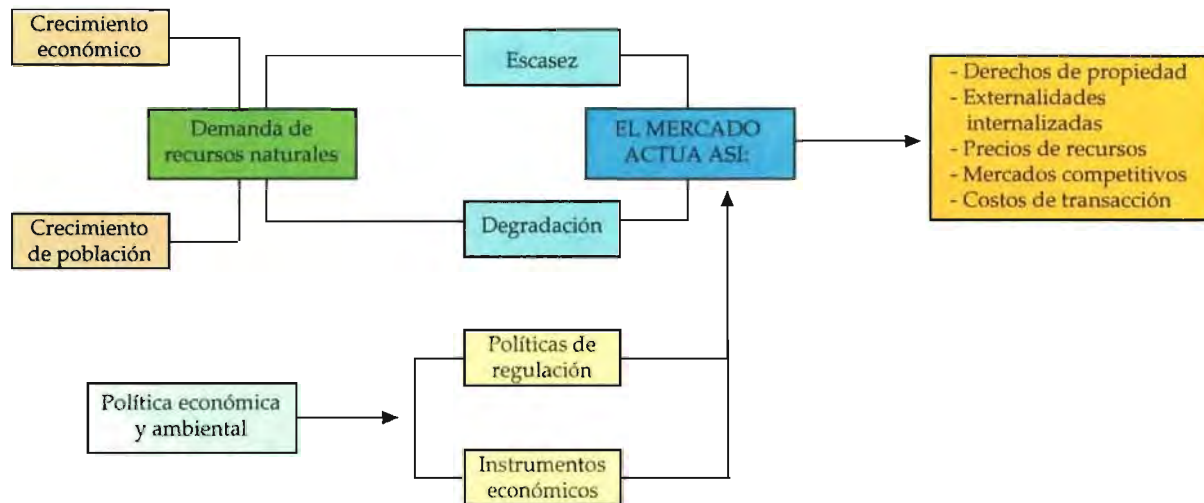
*Económicos* puede ofrecer incentivos directos y no meramente legales para reducir daños. La política ambiental basada en instrumentos, utiliza impuestos, pagos, el comercio de los derechos de emisión, los cuales son adaptables a las políticas sectoriales. La tercera, a *instrumentos de persuasión-educación*, o sea mecanismos disuasivos, no regulatorios sino de promoción, educación, información, presión social, negociación, publicidad, y que son aplicables a las dos políticas mencionadas y a las cuales nos referimos en la gráfica 3.

### VI.2.1 *Política de regulación directa*

Hasta ahora el énfasis de la política económica consiste en mantener las variables en equilibrio, eficientar las instituciones y apertura plena al comercio mundial. La idea es estabilizar o crecer primero, y limpiar el ambiente después. Este crecimiento, que para nuestro país se basa en exportaciones, ha venido a presionar los recursos naturales y a deteriorar las condiciones de vida como consecuencia de las políticas de ajuste y que presiona además sobre el bosque nativo (leña).

El elemento presente en la regulación ambiental es que hayan normas (de emisión, de procesos, de productos, de calidad) que guíen o controlen la gestión ambiental mediante la intervención del Estado. En sus períodos iniciales, son muchas las dificultades que se presentan para su aplicación y las empresas pueden eludirlas, lo que motiva que los formuladores de política prefieran normalmente, los instrumentos basados en gravámenes.

GRÁFICA 3  
Política económica y degradación ambiental



La política de regulación directa consiste en:

- 1 Establecer servicios y proyectos directos para prevenir, compensar y eliminar los procesos de degradación ambiental, por ejemplo, el uso de bicicletas para sustituir automotores, reciclaje, reducir contaminación, promover tecnologías limpias. etc..
- 2 Influir en la toma de decisiones a nivel microeconómico, como los estudios de impacto ambiental. Persiguen alterar las opciones, los costos y beneficios así como las prioridades y percepciones en los agentes.

La regulación directa se puede clasificar en los siguientes tipos:

- i Regulaciones de cantidad (estándares de descargas, insumos, productos, procesos, cuotas de extracción)
- ii Regulaciones de zonificación que se refieren al uso del suelo, las aguas, las vedas, los accesos a algunas áreas.
- iii Regulaciones Tecnológicas referidas a estándares máximos y mínimos de tecnología.
- iv Reglamentaciones para otorgar licencias, permisos y prohibiciones, que son las más usadas. La autoridad en estos tipos de regulación, tiene un control directo sobre los agentes productivos, pero tiene el inconveniente de fuertes gastos de administración.



## VI.2.2 Instrumentos económico-ambientales

La política de instrumentación económica se dirige a establecer medios o herramientas para enfrentar problemas particulares, considerando la necesidad de lograr un progreso estable, disminuir riesgos y establecer costos de implementación eficiente. Su objetivo consiste en promover tecnologías limpias, promover la justicia ambiental y establecer un sistema simple de administración de ingresos y gastos. Se trata de alterar la conducta de producción y consumo, de costos y beneficios. Para algunos autores, los instrumentos económicos enfatizan la conformación de una estructura tributaria ambiental o ecoimpuestos (impuestos, subsidios, incentivos, etc.).

Los instrumentos económicos más usados pueden clasificarse en:

- Derechos de propiedad
- Creación de mercados
- Instrumentos fiscales
- Instrumentos financieros
- Sistemas de cargas
- Sistema de responsabilidad
- Sistemas de bonos y depósitos ambientales

Dentro de estos instrumentos prevalece en general, el principio de *EL QUE CONTAMINA PAGA*.

En efecto, el instrumento pigouviano defendido por la OCDE y conocido como el principio del que contamina paga, se basa en considerar el acto de contaminar como un factor de

producción por el que es necesario pagar. Con este principio se internalizan los costes externos ambientales por diferentes instrumentos utilizables a través del mercado, lo cual excluye la intervención estatal. Los costes de las medidas de prevención y lucha contra la contaminación deben ser imputados al contaminador, independientemente de que éste haga repercutir sus mayores costes de producción en el precio del producto. Los costes ambientales los decide el gobierno, ya sean como medidas de prevención, de restauración o de ambas.

El óptimo paretiano se utiliza como un punto de referencia para llevar la acción ambiental con eficacia económica, porque internaliza el efecto externo e imputa costes al responsable. La desventaja de este instrumento es que se le ofrece la posibilidad de usar la contaminación como factor de producción, al tiempo que también le ofrece “licencia” para contaminar y dependiendo de la elasticidad de sus precios, la empresa puede seguir contaminando como antes o bien puede reducir su contaminación en muy poca cuantía.

El papel de las tasas e impuestos ambientales es que inducen a los potenciales contaminadores a reducirlos o evitarlos por completo. Una elevada recaudación fiscal por impuestos ambientales, en condiciones de legalidad y control de la evasión, debería ser mal vista por los ecologistas, pues la carga tributaria debería disminuir si se cumple con el efecto incentivador, pues debiera ser más barato reducir la contaminación que pagar tasas e impuestos por la misma.

Por otro lado, algunos países como Chile, han establecido permisos de emisión que son comerciables en el mercado.

Desde 1991, en Santiago ya hay días más saludables al año debido a que este mecanismo impuso un control de emisión de todas las nuevas fábricas, una disminución gradual de las emisiones de todas las fuentes de contaminación existentes y la compensación de las emisiones previamente autorizadas. Este fue un mecanismo flexible que garantizaba un costo menor al de un sistema regulatorio, de implementación rápida y eficiente para reducir la contaminación.

Una modalidad novedosa es el llamado “marketing ecológico” donde todo lo verde se vende más y mejor. Se trata de dar información a los consumidores, como los eco-sellos o los inventarios de emisiones tóxicas, los cuales se interpretan como incentivos basados en el mercado, debido a que dependen de las decisiones mercantiles de consumidores informados para reducir los problemas ambientales. Se tiende con ello a consumir productos más limpios y por supuesto, obliga a las empresas a producir bienes amigables al ambiente.

De hecho, los consumidores tienen más conciencia en sus acciones de compra, en referencia a la responsabilidad que asume tomando en cuenta las implicaciones sobre el ambiente de los productos que adquiere. Desde 1991, los países de la Unión Europea han fomentado el uso de productos menos dañinos para el medio ambiente exigiendo para ello la “ecoetiqueta”.

Por el lado de los productores también se han introducido métodos de autocontrol ambiental, incluyendo los costos y las auditorías ambientales sin necesidad de esperar normas de regulación especiales y en la que trabajan con “ecotécnicas” por debajo de los límites que se fijan en las normativas

ambientales. También en las negociaciones laborales, el tema del medio ambiente externo, está incorporando diálogos con los principales "stakeholders", incluyendo sindicatos, empresarios, autoridades locales y las comunidades con lo cual se va ampliando el "mercado ecológico" y la gestión ambiental.

### **VI.3 Requisitos y condiciones de los instrumentos**

La puesta en marcha de los instrumentos económico-ambientales tienen algunos requisitos para ser eficientes:

- i Combinarse en el marco de una política integral y multisectorial.
- ii Vincularlos a los objetivos de sustentabilidad, por ejemplo los impuestos y pagos deben inducir la reducción de emisiones en el volumen deseado.
- iii Vincular el medio ambiente con los mercados, ya que sus ventajas o desventajas, pueden compensar a grupos vulnerables, para reducir un problema ambiental, para reemplazar otros impuestos o préstamos.
- iv Deben vincularse a la política fiscal para que otros impuestos e incentivos no produzcan efectos negativos en el medio ambiente (energía, agricultura o transporte).
- v Que se dirijan a incentivar tecnologías ambientales en el mercado (la fábrica que use métodos para reducir emisiones más allá de lo exigido pueden vender excesos a otras fábricas).

En relación a las condiciones de los instrumentos, podemos mencionar:

Una primera condición es que deben de partir de indicadores con un significado amplio al que define su medición y valoración inmediata. Como tal, los indicadores representan un fenómeno más complejo, como por ejemplo, la emisión de anhídrido sulfuroso evalúa la calidad del aire y es de alto peligro para la salud humana.

Una segunda condición es que los instrumentos tengan carácter **NORMATIVO**, o sea comparable con un valor de referencia. Con ello se requiere dar seguimiento a la relación entre las presiones sobre el medio ambiente y el desarrollo en una perspectiva de largo plazo.

Y la tercera condición es que los instrumentos sean **SENSIBLES** al cambio; es decir, reflejar el modo en que la sociedad utiliza sus recursos. Tanto los indicadores físico-ambientales en que se fundan, como los instrumentos propiamente dichos deben ser productivos y útiles en la toma de decisiones y además fáciles de recolectar.

En la definición de los instrumentos, se necesita:

- i Identificar condiciones políticas, jurídicas y ecológicas del medio.
- ii Identificar características económicas relevantes.
- iii Seleccionar elementos cuantitativos y cualitativos para su aplicación.
- iv Fijar estándares y objetivos con claridad y en consenso.
- v Una metodología para su construcción y lectura, acompañada de indicadores que permitan evaluar la problemática y entregar la información para la correcta aplicación del instrumento.

## VI.4 La evaluación de impacto ambiental

El fin básico de la gestión ambiental es evaluar la diferencia de calidad y capacidad ambiental entre una situación inicial y otra final desarrollada por una actividad humana. La EIA gira en torno al conjunto de actividades para identificar las alteraciones en el bienestar social y en las condiciones de los ecosistemas naturales que resultan de políticas, programas, proyectos o cualquier otro tipo de decisión. La EIA tiene tres dimensiones:

- 1 Procedimiento administrativo para prevenir alteraciones y riesgos ambientales (punto clave entre la planificación y la decisión)
- 2 Instrumento técnico de aplicación para optimizar proyectos (efectos sobre el entorno, costos de corrección, control o compensación)
- 3 Instrumento de aplicación al propio establecimiento de estrategias y planes correctores, superando la simple evaluación costo-beneficio ambiental.

Desde el punto de vista de sus alcances, la EIA puede aplicarse a definir estrategias, descartar ciertos planes y a señalar lineamientos a otros EIA de proyectos o sitios específicos. En Guatemala, se utilizó por ejemplo la EIA Estratégica para impulsar las concesiones forestales, minimizar la deforestación y la pérdida de biodiversidad en la Reserva de la Biosfera maya, mostrando un gran potencial contra otras opciones estratégicas.

El decreto 68-86 y el 1-93 así como la Ley de Areas protegidas obliga a la realización de EIA para proyectos

específicos, pero éstos adquieren mejores resultados si previamente existe una evaluación ex-ante de las condiciones macro en que se realizan estos proyectos, que hasta ahora no se vinculan a un enfoque jerárquico que se debe tener sobre las condiciones estratégicas del contexto en que operan las inversiones particulares que se desean evaluar. La función de la evaluación ambiental estratégica es fundamental para encajar los proyectos micro con el enfoque de desarrollo sostenible y para evaluar a su vez el impacto de políticas, leyes y planes a nivel nacional.

Los criterios con que se miden los estudios de impacto ambiental en Guatemala siguen siendo muy discrecionales y burocráticos. En otros países -México, Chile, Costa Rica, por ejemplo- ya se aplican ciertas técnicas y métodos que se basan en listas de comprobación de efectos, matrices de causa-efecto (Leopold), diagramas de flujo, superposición de mapas, sistemas cuantitativos y algunos modelos dinámicos.

El uso de modelos input-output permite proyectar el futuro y hacer consideraciones sistémicas, pero subyace la incertidumbre y la adaptabilidad del modelo a la cambiante realidad socioambiental. También se utilizan modelos de simulación, análisis energético, evaluación de riesgos, y otros que tienen aplicaciones econométricas computarizadas.

Nuestro país tiene la debilidad de que no dispone de información básica para EIA de calidad, por lo que se tiene que ajustar a circunstancias particulares en que muchas veces se le da más peso a criterios legales, dada la ausencia del conocimiento sobre los elementos biofísicos y económicos que sustenten un dictamen. En ese contexto y a fin de ser más

objetivos, urge en el país la integración de equipos multidisciplinarios del sector público y privado para ponerse de acuerdo sobre una metodología que logre integrar al menos los cinco puntos básicos siguientes (Carpenter y Dixon, 1986):

- 1 Considerar la calidad del medio ambiente en las primeras etapas de todo proyecto.
- 2 Integrar la valoración económica ambiental con la planificación y gestión empresarial.
- 3 Cuantificar monetariamente todas las ventajas y desventajas.
- 4 Supervisar algunos parámetros que retroalimenten una gestión adaptativa; y
- 5 Revisar ex-post el proyecto para juzgar la bondad de la predicción y las medidas defensivas adoptadas.



## VII RESTRICCIONES PARA UNA ECONOMÍA AMBIENTAL EN GUATEMALA

---

### VII.1 Resistencias y potencialidades

Los ambientalistas andan en pos de una economía nueva, transformadora de los sistemas actuales de producción, distribución y consumo. En la medida que afecta actividades, productos, sistemas productivos y patrones de consumo, la política ambiental tendría que trascender la misión de satisfacer una necesidad dada y reorientarse hacia dos objetivos fundamentales: En primer lugar debería perseguir la transformación del medio ambiente en un factor de desarrollo, lo que implica una explotación racional de los recursos, valorarlos explícitamente en todas las políticas y considerarlo como un patrimonio. En segundo lugar, el medio ambiente tiene que ser un factor de justicia social para que las funciones que desempeña ayuden a reducir las desigualdades económicas y sociales que sufren los más desfavorecidos

(mayor contaminación, menor acceso a zonas de calidad ambiental, etc.).

Las presiones de corto plazo sobre la política económica, que excluyen el criterio ecológico y la necesidad del equilibrio en el largo plazo, constituye también un factor de relevancia que obstruye el desempeño de las políticas públicas. Las relaciones entre hombre, sociedad y medio ambiente tiene sentido si se tiene como referencia el bienestar biológico a largo término de quienes habitan un territorio determinado y la preservación de su diversidad y equilibrio ecológico.

Pero hasta ahora, es difícil ubicar los vínculos recíprocos entre la macroeconomía y la política social, siendo lo más dramático la ausencia total de nexos con la política ambiental, no obstante, la mutua correspondencia entre los objetivos de la estabilidad macroeconómica y los objetivos de la sustentabilidad ambiental.

Las restricciones más fuertes que se producen en la política ambiental guatemalteca derivan de la generalizada indiferencia personal y social en relación a lo que debería ser una cultura ambiental. Cabría esperar que esta indiferencia derivara de los analfabetos, pero está agudamente marcada aún en los sectores más letrados. Al no existir suficiente conocimiento acerca del rol de la naturaleza en el bienestar del país, la política ambiental no tendrá resultados positivos. Es cierto que la pobreza es un factor de enorme peso en la degradación forestal y del agua por ejemplo, pero la conciencia individual y colectiva puede ser un propulsor relevante para establecer opciones y prioridades en el desarrollo sostenible.

En lo microeconómico, se pueden detectar algunos costos de la política ambiental, dado que puede afectar la ubicación de plantaciones e industrias. Eventualmente, podría recomendar relocalizaciones de ciertos cultivos o industrias, cuyos efectos sobre el suelo, el agua o el aire urbano, sean negativos. También es posible que tenga que eliminarse o reducirse el empleo de ciertas materias primas, por ejemplo fertilizantes, o habría que cambiar ciertos patrones tecnológicos atentatorios al entorno o el hecho de que ciertas máquinas y fábricas tengan que ser cambiadas, relocalizar industrias contaminantes, en especial generadoras de desechos tóxicos, e invertir en procesos tecnológicos limpios en nuevos procesos de reciclaje, o transportar los desechos a zonas lejanas y seguras.

En la aplicación de una política ambiental, la infraestructura, los sistemas de transporte y de distribución tendrían que ser afectados. En materia de energía, la sustitución de unas fuentes por otras, la reducción de hidrocarburos para limitar las emisiones de carbono a la atmósfera, etc. tienden a provocar resistencias y a tomar decisiones arbitrarias cuando las políticas o normas no han sido suficientemente discutidas.

En materia de reforestación de bosques tropicales, las contribuciones para la absorción del carbono significa costos, pero también beneficios. La población campesina que destruye el bosque para alimentarse tendría eventualmente que ser apoyada para encontrar otra ocupación y otra fuente de ingresos; igualmente, los proyectos de deforestación a favor de áreas de pastizaje tendrían que suspenderse. Las industrias basadas en la extracción de maderas tendrían que redefinirse en función de fuentes de materia prima y de objetivos locales

y nacionales. La pulpa de café y otros desechos de productos exportables requieren de innovaciones de manejo para evitar los factores deteriorantes de la salud ambiental. Igualmente, muchos productos exportables de alta rentabilidad, como el azúcar, deberían de pagar por el uso de los ríos, sea como fuente de agua o como reservorio de residuos.

Una transformación de esta naturaleza no tiene precedentes, en la medida que implica la reingeniería o la redefinición de la teoría y la política económica en una noción próxima al desarrollo sostenible donde el papel de los energéticos, las materias primas, el consumismo y la distribución equitativa de la riqueza, los ingresos y el acceso a los bienes y servicios fundamentales, merece una especial atención.

Por otro lado, no debe descartarse las cuestiones de la posible relocalización de poblaciones afectadas por procesos de degradación y contaminaciones de diversos tipos, cambios climáticos, pérdida de suelos y de áreas forestales, etc. (caso de poblaciones en El Rancho o Zacapa, o en el altiplano por la alta erosión y el riesgo a desastres).

De ahí que la atención al ambiente en este país sólo puede lograrse a costa del desarrollo y de la aspiración de todos los sectores de elevar el nivel de vida de la población, pues el ahorro interno es limitado y la capacidad tecnológica es mínima. La política de medio ambiente en Guatemala demanda, por un lado, proposiciones normativas y, por el otro, nuevos procedimientos de evaluación social, pero sobre todo de fortalecer sus vínculos con la política macroeconómica.

Lo anterior implica superar la visión tradicional sobre externalidades en que los efectos externos no se estudien independientemente como casos aislados del proceso económico. Implica también superar el falso dilema de que si es el mercado o el Estado el eje del problema y de adoptar una actitud creativa para la convergencia. Se trata de que la sociedad incorpore el mantenimiento del equilibrio ecológico en el sentido holístico, como objetivo fundamental de las políticas públicas, ya que éste no es inherente al sistema de mercado y que a partir de estas orientaciones se definieron las funciones del Estado, del sector privado y de otros agentes sociales.

## **VII.2 La apertura al exterior**

En materia de relaciones entre economía y ambiente a nivel internacional, la economía ha venido contribuyendo con las políticas ambientales en el esclarecimiento de las incidencias de las inversiones y los flujos de comercio internacional. Toda nueva localización o relocalización de la agricultura, industria o turismo, todo cambio en el uso de los energéticos, de los recursos básicos, todo proyecto que afecte los recursos naturales deben tomar en cuenta los requisitos internacionales en materia de comercio e inversión (OMC-NAFTA, etc.). En el contexto de la condicionalidad ampliada en que se han agregado nuevos requisitos sobre el grado de preparación ambiental de cada país, la formación de bloques de libre comercio y la dinámica de inserción internacional, demanda que países como Guatemala estén en capacidad de cumplir con ciertas condiciones como las que se mencionan en el recuadro 4.

**RECUADRO 4**  
**Comercio exterior y medio ambiente: grado de preparación para la inserción internacional**

**I CONDICIONES ESTRUCTURALES AMBIENTALES**

I.1 Uso de recursos naturales	Exportaciones agrícolas Deforestación Densidad demográfica Consumo de energía Producción de madera
I.2 Recursos humanos	Educación ambiental Hogares bajo la línea de la pobreza Alfabetización poblacional
I.3 Infraestructura	Acceso rural a alcantarillado Acceso rural a agua potable
I.4 Degradación ambiental	Emisiones de CO <sup>2</sup> Extracción de agua potable/hab Crecimiento de fertilizantes/hab Especies amenazadas

**II GRADO DE PREPARACIÓN DE POLÍTICAS**

II.1 Regulación directa	Legislación protectora Legislación sobre pesticidas Normas de biodiversidad Evaluación de impacto ambiental
II.2 Instrumentos económicos	Incentivos de protección ambiental Incentivos de diversificación de X
III.3 Participación de tratados internacionales	Tratados globales Tratados multilaterales Tratados bilaterales

La inclusión de la normativa y de los costos ambientales en las políticas de producción, comercio e inversión internacional, se traduciría a la larga en un avance hacia la competitividad y hacia un modelo global más eficiente. Sin embargo, el logro de dichos avances requiere de la cooperación internacional en todos los campos, para evitar que las llamadas ventajas ambientales comparativas y la menor demanda de calidad ambiental que existe en el país, incida en los hipotéticos beneficios de fomentar exportaciones depredadoras de recursos naturales o en estrategias industriales basadas en "refugios de contaminación" con lo cual se hipotecaría gravemente el desarrollo del país a mediano y largo plazo.

En este sentido, el país debiera avanzar en la superación de sus debilidades internas de concertación entre los Ministros del gabinete económico y los del Gabinete ambiental, especialmente en el área de las relaciones comerciales con el exterior. Ello implica revisar los impactos de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios, pero también el de nuevos campos como la propiedad intelectual, estándares de procesos industriales, empaqueo y etiquetado, acuerdos multilaterales de comercio y ambiente y otros, así como entablar relaciones con otros países del Sur para intercambiar experiencias y mejorar su capacidad de negociación en organismos internacionales, particularmente de la O.M.C.

Cabe señalar el problema de equidad ambiental a nivel internacional. La política del medio ambiente puede inducir a nivel internacional a importantes efectos sobre la distribución de la renta y otros factores socioeconómicos. La repercusión sobre los intercambios comerciales, en la balanza de pagos y en los modelos de inversión como consecuencia del impacto

de las políticas ambientales, requiere que se tome conciencia de las elevaciones de precios que eso significa y que tiende a restar competitividad a los productos. De modo que las políticas internacionales debieran tomar en cuenta las diferencias estructurales que existen en los países y las consecuencias que tiene el uso y apropiación de los ecosistemas naturales de los países pobres por parte de los países ricos.

Algunas ideas globalizadas afirman que en la medida que las normas ambientales sean rigurosas, los países se vuelven a la larga más competitivos internacionalmente, lo cual debe ser tomado con cierta precaución ya que en el caso de Guatemala, por ejemplo, algunas medidas de esta naturaleza (impuestos, cargos, normas prohibitivas, etc.) son soportadas en última instancia por los consumidores, bien a través de alzas de precios o mediante una mayor presión fiscal como contribuyente. Ante ello, la política ambiental debiera evitar lo que sucede con la política fiscal de carácter regresiva, y contemplar medidas que eviten que los grupos de rentas más elevados se beneficien en mayor grado que los pobres respecto de las medidas ambientales.

La política ambiental debe anticiparse a los hechos, más que dar seguimiento o curar. Es como la salud, el ambiente requiere de una política preventiva, lo que se logra mediante las evaluaciones constantes, los monitoreos y los estudios de impacto ambiental. En todas estas acciones, la participación comunitaria es una condición fundamental para mejorar el proceso decisonal con un sentido de incentivos y motivación.

El programa 21 aprobado en Río prevé en su capítulo 8 el uso de instrumentos económicos, precios reales de mercado,



incentivos financieros y fiscales, permisos comerciables cuyos excedentes se pueden colocar en el mercado para inducir cambios, pero la iniciativa para su empleo no se ha extendido a Guatemala. Aún cuando recién se impulsan algunas reglamentaciones (Ley de Control de Emisiones), sería deseable establecer desincentivos, impuestos y cargos al empleo de energéticos y contaminantes cuyo impacto ambiental sea dañino.

En política fiscal podría ser necesario eliminar subsidios que hayan favorecido el desarrollo artificial de actividades dañinas al medio ambiente, y revisar por ejemplo las deducciones que existen en el impuesto sobre la renta por inversiones en proyectos forestales (costos y beneficios).

También se hace necesario mayor voluntad política, recursos suficientes para la verificación, ejecución y control, y también de un órgano administrativo adecuado. CONAMA y CONAP han hecho esfuerzos significativos pero continúan con serias deficiencias operativas. Quizá su decisión más relevante se dio en el dictamen para no autorizar las actividades de la empresa Simpson y en ese sentido se sintió su verdadera autoridad y capacidad decisoria. En todo caso será necesario seguir apoyando la institucionalidad del medio ambiente de modo de que se integren a los niveles superiores de la estructura de toma de decisiones.

En el campo tecnológico y científico, existe en el país una tecnología que contamina *dentro* de la fábrica y *fuera* de la fábrica. En el primer caso no se toma en cuenta la salud de los trabajadores en un entorno productivo, contaminado de olores, ruido, calor, condiciones insalubres que incrementa enferme-

dades profesionales y el nivel de fatiga del trabajador. Los movimientos sociales piden clínicas, medicinas, prevención, vestimentas, aparatos de protección, como reacción a estos procesos.

En el segundo caso, o sea la contaminación que se produce hacia fuera, arriesga a toda la población por la salud, contaminación de agua, alimentos, reducción de pesca, turismo, transporte, energía, aire, etc. La minería por ejemplo, ejerce una acción destructiva del suelo, el ruido afecta la salud mental y física. Los efluentes de residuos de muchas fábricas y maquiladoras contaminan ríos, lagos o tiran sus desechos a flor de tierra en calles concurridas, lo que a falta de una política estricta, tiende a provocar serios perjuicios sociales.

### **VII.3 ¿Cuáles son los desafíos principales de los guatemaltecos a partir del desarrollo sostenible?**

En primer lugar, se requiere de una institucionalidad para gestionar el desarrollo sostenible, modernizar el Estado y fortalecer a la sociedad civil, simultáneamente. Para hacer frente a un marco positivo de desarrollo como lo son los Acuerdos de Paz, hacerlos avanzar y cumplirlos se requiere de organizaciones sociales fuertes y de un cambio en las actitudes y valores, en particular de los empresarios, trabajadores y funcionarios de Gobierno.

Frente a una economía cortoplacista, brutal contra los recursos humanos y contra los recursos naturales, un segundo desafío consiste en enlazar los Programas de Paz a la política macroeconómica y cohesionar éstos con el desarrollo sostenible. En este sentido, es bueno recordar que si bien los

problemas ambientales en Guatemala se relacionan con las precarias condiciones de vida del grueso de su población, éstos se quedan pequeños ante la dimensión de la degradación ambiental que se deriva del espíritu de lucro y de la lógica del capital extractivo.

Si en los países de ingreso alto, predomina el capital físico y humano, en Guatemala cerca de las de tres cuartas partes de la riqueza consiste todavía en recursos naturales. El manejo de un stock de tal naturaleza prohíbe seguir con un proceso económico que hace crecer el capital físico a expensas de degradar el capital humano y desconocer la degradación y agotamiento de los recursos naturales. Si se le agregara a las variables del equilibrio macroeconómico, el desahorro que deriva de la degradación de los recursos humanos y naturales, sin duda alguna que tendríamos un crecimiento improductivo. Como enfoque totalizador e interdisciplinaria, una política de Desarrollo Sostenible tendería a promover lo mejor de todas las disciplinas en el orden económico, social, político, ecológico y de seguridad, para construir el proyecto de Estado multinacional, pluricultural y multilingüe que ya ha sido reconocido en los Acuerdos de Paz.

Por ello, la aplicación del desarrollo sostenible y gestión ambiental a los planes de inversión también es fundamental. En esto las normas ambientales, la planificación ambiental, pasando por métodos de evaluación del impacto ambiental, modelos ecológico-económicos, análisis de proyectos, etc. devienen en fórmulas de gestión básicos para corregir los efectos de la problemática socioambiental. Por supuesto, que estos métodos y técnicas son más eficaces si se trata de modificar el funcionamiento económico social en el marco del

desarrollo sostenible, tal como se contempla en los Acuerdos de Paz.

El contenido de los Acuerdos de Paz en su conjunto constituye de por sí una expresión nacional del desarrollo sostenible, junto al programa Agenda 21 para Guatemala. Ambos constituyen abaricos de oportunidades que debieran ser internalizados por todos los sectores, especialmente en lo contemplado en el Acuerdo socioeconómico, el Acuerdo sobre identidad de los pueblos indígenas y el Cronograma de la implementación y verificación de los acuerdos.

Frente a la avalancha de la globalización, es condición fundamental volver los ojos a lo nuestro, a conocer las características físicas del país y la diversidad de los recursos naturales. De ahí que es importante trabajar en estadísticas ecológicas, redes de información, observación y monitoreo en todo el territorio. Se requiere un sistema geográfico de información con imágenes de satélite al servicio de todos. También es necesario apoyar los trabajos de base y los métodos de incorporación a las cuentas nacionales, y en ello los estudios de base sobre la conservación de la biodiversidad, niveles de contaminación del agua, aire, suelo y deterioro de ecosistemas deben ser fomentados.

La información sobre ocupación y transformación del territorio en el tiempo y la verificación continua de la pérdida o degradación de ríos, bosques y selvas. Todo esto es básico para que los economistas del Banco de Guatemala incorporen en las cuentas nacionales el costo beneficio del medio ambiente y empiecen a entender, como ya lo está haciendo el propio Fondo Monetario Internacional, que ya no vivimos en la

época del paradigma económico de los bienes libres y abundantes.

En el aspecto tecnológico, se sabe que al transformar la naturaleza, el hombre se crea a sí mismo como ser social y cultural. Por tal razón, la política ambiental no puede dejar por un lado el análisis de las complejas relaciones entre la estructura tecnológica, los actores sociales y el Estado. Un primer aspecto para Guatemala es la necesidad de revalorar el conocimiento tradicional. Lejos de considerarse obsoleta, la cultura campesina maya es heredera de una visión compatible al uso racional de los recursos y el hecho de que aporten a la economía el grueso de la oferta de alimentos, es ya un dato suficiente para brindar la máxima prioridad al desarrollo de tecnologías aplicadas al desarrollo rural, en sus particularidades ecológicas, sociales y productivas que son inherentes a los grupos étnicos del país.

La economía y el medio ambiente se han unido en el desarrollo sostenible. Se trata de unir las leyes de la naturaleza y del adelanto tecnológico a los aspectos económicos y sociales, esfuerzo en que se requiere de datos numéricos incorporados a modelos, con lo cual se pueda mejorar las políticas ambientales, formular instrumentos económicos, financieros y fiscales que promuevan conductas ambientales positivas por parte de los agentes económicos.

Todos estos esfuerzos sugieren la necesidad de recuperar la capacidad de planear y diseñar políticas públicas. La gestión ambiental debe partir de movilizar la capacidad de la sociedad para transformar su entorno físico, aspecto que necesariamente pasa por la educación para la paz, por la vocación hacia el

medio natural y por la construcción de una nueva ciudadanía. Como se mencionó antes, la toma de conciencia a nivel comunitario y la socialización de la educación ambiental a nivel de la enseñanza básica así como la participación de la juventud en proyectos de conservación y desarrollo, es una manera eficaz para asegurar las metas de toda política ambiental. El abordaje de los desafíos mencionados nos permitirá avanzar simultáneamente en cuatro aspectos fundamentales: un desarrollo económico eficiente, un desarrollo social justo, un desarrollo ecológico armonioso y un desarrollo político, democráticamente gobernable.

## VIII INTEGRAR LOS RECURSOS NATURALES A LAS CUENTAS NACIONALES: DESAFÍO PARA GUATEMALA

---

### VIII.1 Hacia una medición económica del medio natural

Para asegurar el desarrollo sustentable es necesario mantener un nivel crítico de capital que puede asegurar el crecimiento del bienestar de las generaciones presentes y futuras. En esta línea, el Banco Mundial ha adelantado algunas experiencias para generar una nueva forma de medición de la riqueza nacional.

En el pasado, los economistas suponían que el componente principal de la riqueza productiva de un país era el capital físico; es decir, los bienes producidos por el hombre. Sin embargo, una evaluación del Banco Mundial realizada en 192 países, dice que en promedio dicho capital sólo es el 16% de la riqueza total. Al capital natural le corresponde un 20%.

El capital más importante es el capital humano, al que corresponde un 64 %.

El predominio del capital humano es propio de los países de ingreso alto, mientras en países como los africanos, donde hay recursos humanos escasamente desarrollados, más de la mitad de la riqueza consiste todavía en recursos naturales.

Lo interesante de este experimento es evaluar si la riqueza total de un país está aumentando o disminuyendo, a partir de una macroeconomía auténtica, es decir que se tome en cuenta todo lo que un país agrega a su valor neto o sustrae de él, en el proceso económico y que pueda haber un desahorro o un crecimiento antieconómico. En la macroeconomía auténtica, es necesario sustraer del producto el consumo, la depreciación del capital físico y el agotamiento neto de los recursos naturales. Se trata de ver el *ahorro auténtico de una nación*.

Los experimentos demuestran que en el Asia oriental ha habido un aumento de la tasa de ahorro auténtico, pero en el Africa, al sur del Sahara, se ha estado desahorrando desde fines del decenio de 1970. A finales de 1980, el Oriente Medio, América Latina y el Caribe también estaban desahorrando.

Independientemente de las insuficiencias de estas mediciones, ellas son ilustrativas. Se le otorgan valores monetarios al capital natural, la tierra, el agua, bosques y bienes del subsuelo, pero se excluyen rubros como la diversidad de las especies, que no tienen una función económica reconocida, sino sólo lo que Daly llama valor de



existencia. Tampoco se estiman directamente los recursos humanos ni su agotamiento.

## VIII.2 La contabilidad integrada

La División de Estadística de las Naciones Unidas ha estado tratando de complementar el Sistema de Cuentas Nacionales por medio de un sistema satélite de contabilidad económica y medioambiental integrada.

La contabilidad integrada presenta los siguientes rasgos:

- 1 En materia conceptual, el manual de la UNSTAT introduce la sostenibilidad en la visión económica y ecológica así como los métodos para valuar las actividades "sin precios de mercado". La contabilidad de los recursos naturales se basa en el balance de Materia-Energía señalando los activos y los flujos de materiales usados como insumos primarios en la actividad económica así como los residuos respectivos (unidades físicas). De esa cuenta, surge una clasificación especial de *activos ambientales, bienes ambientales y servicios ambientales*. Debido a que el establecimiento de la contabilidad integrada implica tiempo y esfuerzos extraordinarios, se sugiere que la misma empiece a operar como una cuenta satélite.
- 2 En lo relativo a Clasificación de Cuentas, se crea el rubro *Gasto en protección del medio ambiente*, en el que se compensan los efectos negativos del crecimiento económico, que como costo debe deducirse del ingreso nacional. Si los automóviles, por ejemplo, causan contaminación y la producción de bebidas alcohólicas

- daña la salud, en ambos hay crecimiento del ingreso, pero los costos de conservación, de limpieza o de compensación para curar el alcoholismo, son costos y no ingresos para la economía.
- 3 Se complementan las *cuentas de balance y de ingresos*; los países están preparando sus cuentas de balance de recursos generales, medidos en términos físicos, y luego hay que atribuirles valores monetarios. Aún cuando en algunos países es difícil debido a su bajo nivel tecnológico, hay que tomar en cuenta también que se trata de incorporaciones graduales. Una vez contabilizado el capital natural, entonces se incluye en el agotamiento del capital no sólo la depreciación del capital físico sino también el agotamiento del capital natural, que implica la suma del agotamiento del recurso más el deterioro de la calidad del medio ambiente.
  - 4 Con la utilización de las nuevas cuentas ambientales, se puede obtener una nueva medición del crecimiento económico: el *PIB ajustado en función del medio ambiente*.

En México se comprobó con este sistema, en 1986-90, que el producto interno ajustado ambientalmente era inferior en un 13 % al PIB convencional. También la inversión neta que era positiva en 4,600 millones en realidad era negativa por un valor de 700 millones de pesos. Y que el ahorro neto en realidad estaba cerca de cero. Otros casos experimentados en Nueva Guinea y otros países africanos, muestran que el balance ambiental está planteando nuevos desafíos a los economistas y a los encargados de conducir las políticas públicas ya que en las formas convencionales, los países se engañan a sí mismos.

El actual sistema de cuentas nacionales, al que nos encontramos alineados, se compone de indicadores que reflejan un crecimiento cuantitativo a corto plazo que no permite a los agentes de decisión identificar orientaciones clarificadoras y conducentes a políticas funcionales a un crecimiento económico sustentable.

Uno de los problemas de estos indicadores es que tienden a confundir costos con beneficios y la depredación del capital natural con el ingreso monetario, sin acudir a funciones de sustituibilidad. En la medida que los recursos naturales no se traten como activos, porque no son objeto de intercambio y porque carecen de precio, seguirán habiendo dificultades para formular políticas públicas integradas y sostenibles.

Un ejemplo conocido se da por ejemplo en la cuenta de DEPRECIACIONES y el manejo de la FORMACIÓN DE CAPITAL BRUTO en que se clasifican los gastos para mejoramiento de pastos, habilitación de tierras, ampliación de zonas para explotar madera o creación de infraestructura. Aunque esas actividades puedan destruir valiosos activos de recursos naturales mediante deforestación, erosión del suelo, pérdida de biodiversidad, pesca o caza excesiva, puede crear ilusión del desarrollo, es necesario aplicar previamente análisis de costo-beneficio e incluir el valor neto de su uso, evitando que la riqueza natural tienda a degradarse o extinguirse.

Las cuentas nacionales tienen un método contable asimétrico, que ignora las variaciones en existencias de capital natural, no tiene balances de los acervos de dichos recursos, excepto las ganancias derivadas de su uso. Es decir no se afectan las cuentas de flujos, en la forma de consumo de

capital fijo o variación de existencias, como se hace con las variaciones de capital de bienes producidos por el hombre, depreciación en edificios, máquinas, equipo, etc.

A ese respecto, Reppeto (1989) dice que " un país puede acabar con sus recursos naturales sin que la cuantificación del ingreso se vea afectada por su desaparición".

Según la OCDE, indicador se define como "valor calculado a partir de parámetros que describen el estado de un fenómeno del medio ambiente o de una zona geográfica que tenga alcance superior a las informaciones directamente dadas por el valor de un parámetro". El indicador permite observar y conocer la situación. También permite comparar, categorizar, entender y ayudar a la toma de decisiones.

### **VIII.3 Algunos pasos para iniciar la medición en Guatemala**

El Sistema de Cuentas Nacionales creado en la década de los 50, bajo influencia keynesiana, cuantifica las variables macroeconómicas en forma anual (PIB, ingreso nacional, balanza de pagos, etc.). El PIB es el instrumento más importante de gestión a nivel macroeconómico, pero es ineficaz para mostrarle a los tomadores de decisiones cuál es realmente el nivel de bienestar de la población y el estado del medio ambiente.

Es más, no obstante que en 1993 la división de Estadística de Naciones Unidas -UNSTAD- aprobó una nueva revisión de las cuentas en la que se incorpora la contabilidad ambiental, en el BANCO DE GUATEMALA no hay indicios de interés

para iniciar la compatibilización económica y ambiental ni menos, capacidades reales para ponerlo en marcha. Actualmente, la propia revisión 3 del Manual de Cuentas Nacionales de Naciones Unidas se maneja deficientemente y en particular, las cuentas principales como la producción desde la perspectiva del análisis del valor agregado. Los intentos de medir la contabilidad nacional con base en el año de 1978 y que desagregaba esto último en remuneraciones a empleados, depreciaciones, impuestos indirectos y excedente de explotación no llegaron a concretarse, debido a la oposición del sector privado en la Junta Monetaria. Si esto no fue posible, menos aún en la actualidad en que la institucionalidad del banco se encuentra cuestionada y debilitada y en que por supuesto, se marca una tendencia a que se continúe dejando afuera la incorporación de los impactos ambientales que causan las actividades productivas y de consumo. Las cuentas guatemaltecas mientras estén manejadas por la Banca Central en condiciones de gestión como la actual, continuarán siendo ajenas a la asignación de valores monetarios a bienes naturales, que según sus funcionarios "no lo tienen".

Por supuesto que la base fundamental para incorporar estos elementos requiere de prontas respuestas sobre el valor social del deterioro ambiental; en silvicultura por ejemplo, ¿a cuánto ascienden los costos de no evitarlo? La necesidad de esta evaluación que ya va ganando terreno, nos lleva a discutir el problema del método de evaluación. ¿Qué herramienta metodológica debemos utilizar?, ¿Cuál es el costo de consumir recursos como el suelo o el agua, o el petróleo si en un futuro cercano no se podrán consumir más?

En todo caso, sería básico dar los primeros pasos, ya que existen muchos elementos de información física que los guatemaltecos tenemos que abordar previamente, en el sentido de lo que es posible saber, por ejemplo:

- 1 ¿En cuánto se reduce anualmente la superficie de bosques?
- 2 ¿Cuánta superficie de tierra se erosiona o destruye?
- 3 ¿Cuántas especies vegetales y animales van desapareciendo?
- 4 ¿Qué ríos o lagos están contaminados y cuánto cuesta recuperarlos?
- 5 ¿Cuál es el deterioro de la atmósfera en las ciudades, qué enfermedades causan?
- 6 ¿Cuánto cuesta evitar que la población sufra el efecto de la contaminación de automóviles y de grandes empresas?
- 7 ¿Qué proporción del PIB representa el deterioro del medio ambiente en el país, es posible depreciar el PIB a partir de esto?

Algunas de las posibilidades para incorporar en las cuentas nacionales el costo ecológico del desarrollo, podría darse a través de la cuantificación inicial en cualquiera de los siguientes campos:

- 1 Valor real de los recursos naturales
- 2 El costo de conservación y desarrollo de los recursos
- 3 El costo del deterioro final de los ecosistemas
- 4 El costo de controlar la contaminación
- 5 El costo social de los problemas ambientales

Con respecto al valor real del recurso, si se trata de los renovables, éste no se puede fijar sólo por la disponibilidad, escasez o por la accesibilidad de su manejo en términos tecnológicos, sino en función de su valor económico para el conjunto de la población presente y futura. Por su parte, el valor de los recursos no renovables, como minerales y petróleo, no puede quedar al albedrío de la especulación, sino del bienestar colectivo de largo plazo. De modo que aquí los biólogos, los antropólogos y los economistas tienen inmensas tareas por realizar mediante la aplicación de los métodos de valoración de los recursos ambientales y culturales. En relación al costo de conservación y desarrollo de los recursos naturales, se requiere tomar en cuenta:

- El monto de inversiones para inventar nuevas formas en el manejo de recursos y de tecnología no deteriorante.
- El costo de realizar acciones para evitar erosión, pérdida de germoplasma en explotación de ecosistemas, regeneración y restitución artificial de la vida silvestre;
- El costo de mantener ecosistemas artificiales de producción e incrementos de productividad, lo que tradicionalmente se cuantifica en el sector primario, ej. silvicultura.

En cuanto al costo del deterioro final de los ecosistemas, se refiere a la medición de impactos por el mantenimiento del equilibrio ecológico. Por ejemplo, cuando se modifica el intercambio de materia y energía, la actuación del hombre en la agricultura moderna y tecnificada implica hiperfertilización de los cuerpos de agua, que a su vez, disminuye la productividad pesquera. Se trata del costo de perder un recurso por

explotar otros. El ejemplo más ilustrativo se da en la explotación forestal que contamina o termina con el agua.

El cuarto aspecto relacionado con el costo de controlar la contaminación, control de emisión o descarga al ambiente, es básicamente un costo en tecnología, medición y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, equipo de control de contaminación atmosférica, sistemas de recolección, tratamiento y disposición de basuras, como parte del valor que debe adquirir un bien o servicio generado en la ciudad, incorporándose este dato en las cuentas nacionales en la forma tradicional.

Por último, el costo social de los problemas ambientales, que alude al deterioro en la calidad de vida de la población por la alteración de ecosistemas, es un costo importante a considerar en los intercambios comerciales. Las afectaciones a la salud por inhalar contaminantes implica mayores costos en los servicios hospitalarios y pérdidas en las jornadas de trabajo. La falta de espacios verdes en las ciudades implica una mayor movilidad de la población en busca de ambientes sanos en donde descansar y recrearse, lo que incrementa el consumo de energéticos y la tensión psíquica de los habitantes de la ciudad.

Es posible que los esfuerzos de seguridad ambiental o los precios de un equipo anticontaminante se contabilice en los balances financieros de las empresas, y se recobren en el precio final, pero los costos externos y sociales que provoca una actividad productiva por acciones deteriorantes no son considerados en la contabilidad tradicional de una industria o sector. Tampoco las instituciones públicas le dan



seguimiento al rompimiento entre el equilibrio del precio privado y el precio social. Las deseconomías externas derivadas de la producción de un bien deben formar parte de las cuentas nacionales. Para ello, es necesario saber en qué medida el hombre altera los recursos naturales y cómo puede cuantificarse el esfuerzo que se debe realizar para restituir el equilibrio ecológico. Esto exige una infraestructura para monitorear la calidad del ambiente y mecanismos para conformar estadísticas y valores monetarios a los cambios en los ecosistemas.

Una condición fundamental es conocer las características físicas del país, la diversidad y riqueza de nuestros recursos naturales. Lo anterior implica un proceso largo de continuados esfuerzos que requieren de estudios de campo, investigaciones y análisis integrados que puedan finalmente arribar al establecimiento de un Sistema Geográfico por Imágenes de Satélite, como elemento básico insustituible para viabilizar la integración de la contabilidad del desarrollo sostenible. Resumiendo:

- 1 Se necesitan estadísticas ecológicas, lo que implica tener redes de información, de observación y monitoreo en todo el territorio.
- 2 Aplicación de métodos de incorporación a las cuentas nacionales, como en el caso mexicano en que se generó información sobre niveles de contaminación del agua, aire, suelo y deterioro de ecosistemas, bajo la coordinación de la Subsecretaría de ecología de la SARH. La información sobre ocupación y transformación del territorio en el tiempo, requiere tecnología de imágenes de satélite, para verificar la pérdida de bosques y selvas,

avance de la desertificación y la desaparición de lagunas y ríos. Esto tendría que acercar a CONAP, CONAMA, INE y SEGEPLAN con los expertos en Cuentas Nacionales del Banco de Guatemala.

- 3 Necesitamos que el sistema de estadísticas nacionales incorpore un subsistema de Información ecológica, con la inclusión en el corto plazo de sistemas de monitoreo del agua, muestras de las cuencas hidrológicas principales, calidad del aire en la ciudad capital, monitoreo atmosférico, información sobre residuos sólidos, inventarios de flora y fauna silvestres, avances de la frontera agrícola, degradación de tierras por prácticas inadecuadas, datos sobre reparto de tierra, patrones de ocupación, etc. Hace falta mucho trabajo para el manejo de datos sobre el uso del suelo, recursos forestales y faúnicos, avances de la erosión y contaminación de los cuerpos de agua. Sin este sistema no podemos incorporar la variable ambiental al Sistema de Cuentas Nacionales.
- 4 Se requiere de una institucionalidad que incluya legislación, recursos y orientaciones básicas del desarrollo ambientalmente sostenible para avanzar en la incorporación de los recursos naturales y medio ambiente a la contabilidad nacional. La medición de los bosques y la revisión de la medición contable del subsector agricultura siguiendo la revisión III de contabilidad integrada de las Naciones Unidas, sería un proyecto piloto interesante.
- 5 Evitar la parcelación del conocimiento y de las disciplinas en el análisis del medio ambiente y la proposición de alternativas para el manejo de recursos naturales y conservación. Hay métodos de modelización como

herramienta de análisis parciales en manejos de recursos hídricos, manejo forestal, control de plagas, pero no de ecosistemas simultáneos. En este aspecto el país podría adoptar la cartografía computarizada e información geográfica con formatos vectoriales o poligonales, que permiten combinar factores en un mismo mapa, la sobreposición cartográfica y el escalamiento de regiones en un mapa. Pero a la par, se hace necesario promover una cultura ambiental y activar la participación de la comunidad para que todos conozcamos y valoremos los recursos.

**SEGUNDA PARTE  
VALORACIÓN ECONÓMICA  
DEL LAGO DE AMATITLÁN**

## INTRODUCCIÓN

---

La valoración económica de la calidad de los bienes y servicios ambientales está íntimamente asociada al bienestar de la sociedad y quizás por esta razón, los proyectos ambientales constituyen una de las áreas de aplicación más promisorias del análisis Costo-Beneficio.

En esta parte del trabajo se tratará de aplicar el instrumental económico de valoración y particularmente, el análisis de costo-beneficio al problema de la contaminación de un lago en vías de extinción y que en forma general, alude a un drama más general que tienen los guatemaltecos sobre la provisión de uno de los recursos naturales más importantes: el agua. Gran parte de este trabajo se basa por un lado, en la metodología de valuación contingente, recomendada por Mitchel y Carson (1987), y en los datos proporcionados por la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán -AMSA- y por el otro, en los resultados de las cuatro encuestas realizadas por FLACSO a los principales actores relacionados directamente con el lago, y consecuentemente, con sus tendencias de utilización futura.

El punto de partida para el análisis Costo-Beneficio en el caso del Lago, es reconocer que se trata de un bien ambiental y económico, en la medida que cierta parte del bienestar de una población de 1.2 millones de personas (según censo del instituto nacional de estadística, INE) que viven en la cuenca, depende directa o indirectamente de las funciones que cumple y que resultan afectados parcialmente por los cambios que se producen en el lago. Cuando se trata de valorar bienes ambientales, se recurre a medios indirectos debido a la inexistencia de mercados para vender o comprar estos bienes o servicios. En términos generales, los pasos han sido debidamente estudiados en varios textos (Field, 1996) en que se determina una etapa inicial que corresponde al trabajo de los científicos físicos-hidrológicos y en que muestran las relaciones entre las emisiones contaminantes y los daños, denominados modelos de difusión. Luego se conoce una etapa intermedia que mide los vínculos de la función respuesta a la dosis en que se miden los impactos y, por último, la etapa propiamente de valoración económica.

En ese sentido, el orden de exposición de esta segunda parte se compone de seis capítulos, así: en el capítulo I se caracteriza la situación actual del lago; en el capítulo II, se plantean los fundamentos teóricos de la valoración; en el capítulo III se profundiza sobre las funciones y la tipología del valor del lago. En el capítulo IV se destaca la aplicación del Método de Valuación Contingente cuyos resultados se analizan en el capítulo V; y, finalmente, en el capítulo VI se desarrolla el análisis de Costo-Beneficio del lago.

# I EL LAGO DE AMATITLÁN Y SUS PROBLEMAS

---

## I.1 Antecedentes

Guatemala es un país predominantemente agroexportador y sus características generales de sub-desarrollo son determinantes en la situación y manejo de los recursos naturales en general. Las formas de producción predominantes han incidido en la relación que actualmente tiene la sociedad con la naturaleza, que se resume como antagónica provocando un fuerte deterioro del medio ambiente guatemalteco. Una expresión de dicho deterioro son los recursos lacustres.

El lago de Amatitlán forma parte de un conjunto de cuerpos de agua que se encuentran en un proceso acelerado de contaminación y de eutroficación 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 (Prando, 1996).

En un estudio realizado por Charles Weiss en 1970, se compara las tasas de generación de déficit hipolimnético de oxígeno con las mediciones hechas en 1950, las cuales sugerían un incremento de aproximadamente 6 veces el déficit durante los 20 años transcurridos. Las fluctuaciones 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 (Weiss, 1971).

Las características microbiológicas indicadas en el mismo estudio, 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 estaban entre los límites aceptables para el contacto recreacional primario.

Con el fin de evitar la contaminación del lago, la Municipalidad de Guatemala dictó en la década de los setenta, medidas restrictivas para evitar la descarga de aguas negras sin tratamiento en los cauces de los ríos de la cuenca. Esto obligó a que se construyeran drenajes para separar las aguas pluviales de las aguas negras, dotando a cada propietario de vivienda de una fosa séptica con pozo de absorción. Además, la Municipalidad desvió parte de los caudales a la cuenca norte.

En el mismo estudio se indica que durante 20 años se mantuvo en forma rígida esta política. Sin embargo, se tuvo una falta de continuidad y supervisión en el proyecto,



proliferando soluciones 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 DBO en el río Villalobos era de 24,000 kg/día, aumentando para 1985 a 206,000 kg/día.

En otro 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 m<sup>3</sup> al año aproximadamente y sólidos sedimentables de 57,000 toneladas al año, 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.

Económicamente hablando, el área de la cuenca del lago de Amatitlán es una de las más importantes del país. Según el Instituto Nacional de Estadística, para el año de 1994 en dicha área se sitúa el 25% de la industria nacional. Aproximadamente 72 industrias generan contaminantes químicos. En 1987, existían industrias que utilizaban 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.

**TABLA 1**  
**Algunas industrias que arrojan sus desechos en el**  
**área de la cuenca del lago de Amatitlán**  
**(Según el Comité del lago, 1988)**

*Municipio de Guatemala:*

*Zona 11:*

Empacadora Venturina	Unión Vinícola Centroamericana
Industria Nacional Alimenticia, S.A.	Max Factor de Centroamérica
Pasteurizadora La Palma	Productos Alimenticios, S.A.
Texzibe & Cía Ltda.	Tostaduría El Quetzal, S.A.
Embotelladora Central, S.A.	

*Zona 12:*

Algodonera Guatemalteca, S.A.	Alimentos para Animales, S.A.
Aserradero Alemán	Bolsas de Papel, S.A.
Compañía Panificadora, S.A.	Colgate Palmolive, S.A.
Confecciones de Guatemala, S.A.	Confecciones Ideales de Centroamérica
Convertidora Textil, S.A.	Embotelladora La Mariposa, S.A.
Fábrica de Botones Del Valle	Productos Parafinados, S.A.
Fábrica de Conductores Eléctricos, S.A.	Fábrica de Envases Layta
Fábrica de Pastas Alimenticias La Unión	Fábrica de Tejidos Dariotex
Fábrica La Grecia	Fosforera Centroamericana, S.A.
Ginsa	U.B. Fuller Guatemala
Industria Centroamericana de Vidrio, S.A.	Industria Harinera Guatemalteca
Industria Acrílica de Centroamérica, S.A.	Kellog's de Centroamérica, S.A.
Malher Sucursales y Cía. Ltda.	Manufacturas Textiles Perfectas, S.A.
Molino Central de Guatemala	Molinos Modernos, S.A.
Panificadora Europa	

*Zona 13*

Alimentos Superiores, S.A.	Aserradero Basconia
Embotelladora San Bernardino, S.A.	Pan American Standard Brands Inc.
Gran Mediría Fertilizantes	

*Zona 14*

Acumuladores Victor, S.A.	Delicia, S.A.
Desmontadora La Garrucha	

*Municipio de Villa Canales*

Lubricantes de Centroamérica	Tabacalera Centroamericana, S.A.
------------------------------	----------------------------------

*Municipio de San Miguel Petapa*

Aceites y Grasas Industriales de Guatemala	Beneficio Oriental
Industria Cosmética Guatemalteca	Industrias Químicas
Saturno de Guatemala, S.A.	

*Municipio de Mixco*

Central Añejadora Guatemalteca	Fábrica de Jabones y Detergentes La Luz
Industria Licorera Guatemalteca, S.A.	

*Municipio de Villa Nueva*

Industrias Lácteas, S.A. (Inlacs)	Celulosas y Colorantes de Guatemala, S.A.
Olefinas, S.A.	Industria Químico Agrícola, S.A.
Pintura Centroamericana, S.A.	Productora de Alimentos, S.A.

*Municipio de Amatitlán*

Aluminios Industriales, S.A.	Bloteca, S.A.
Empacadora Toledo, S.A.	Fuller y Cía. De Centroamérica
Industria Vinícola Guatemalteca, S.A.	Jet-Color
Lunafil, S.A.	

A mediados de la década de los 80's, se habían identificado 125 núcleos poblacionales, 272 industrias con potencial contaminante químico alto. 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 fincas cuenta 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. volcando 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 y el ingenio, existen según la Empresa Eléctrica de Guatemala aproximadamente 439 propiedades construidas alrededor del lago, conocidas como "chalets". (ver Tabla 2)

El estudio indica que en 1985 se localizaron en la cuenca sur 47 descargas, mientras que en 1992 fueron 74, de las 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, con 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 no es apta para consumo humano, debido a la presencia de coliformes, biocidas y metales pesados como consecuencia de la contaminación fecal, industrial y agrícola, pero aún así es utilizada en algunos casos. Su uso en las industrias es limitado, a causa del alto contenido de carbonatos de calcio y magnesio. Otros estudios efectuados muestran

**TABLA 2**  
**Beneficios de café**

Nombre de la finca	Prod. Aprox. de café	Beneficio húmedo	Toma de agua	Descarga de agua	Jurisdicción
El Pensamiento	—	SI	Nacimiento	Riachuelo	Fraijanes
El Naranjo	7,000-7,500	SI	Nacimiento	Quebrada	Fraijanes/El Cerrito
San Bernardo	5,000	SI	Nacimiento	Quebrada	Fraijanes
Sta. Luisa	20,000	SI	Nacimiento	Riachuelo	Fraijanes
San José	—	SI	Quebrada	Quebrada	Villa Canales
Graciela	—	NO	—	—	Fraijanes
Sta. Gertrudis	—	NO	—	—	Fraijanes
La Britana	—	NO	—	—	Fraijanes
San José Las Flores	—	NO	—	—	Villa Canales
Los Guajes	—	NO	—	—	Fraijanes
Joya de Oro	—	NO	—	—	Villa Canales
El Socorro	—	NO	—	—	Villa Canales
Monte Sagrado	—	NO	—	—	Villa Canales

Fuente: Comité del lago de Amatitlán, 1988

que en los ríos de la cuenca sur el arrastre de sólidos, principalmente en suspensión, es elevado. También se revela 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 reforestería, la mayor parte de bosque en 1946, se centraba en el lado norte de la parte Oeste y suroccidental del lado Este del lago. El perímetro se redujo de esta fecha (1946) de 12.31 a 3.91 Km en 1981, siendo el 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.

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), *Tilapia mossambica* (tilapia), entre otros. Además de estos peces se menciona algunos crustáceos y moluscos. No hay información de la densidad del zooplancton pero observaciones preliminares indican una baja densidad. El incremento de la densidad de algas es un factor que probablemente influye a que la capacidad calorífica del lago sea cada vez menos profunda y el período de mezclado sea más corto. Según datos de ASIES (1992) sobre el fitoplancton del lago, las especies más relevantes son: clase *Cyanophyceae*, clase *Chlorophyceae*, clase *Bacillariophyceae* (Diatomeas) y la 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, 20 son migratorias y 17 son residentes. La vida acuática (y aún la vida animal terrestre) ha sido diezmada encontrándose en un acelerado proceso de extinción al grado de que varias especies nativas han desaparecido totalmente, y las especies existentes representan un gran peligro a los humanos 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 de pesca anual era de 45 toneladas al año. La industria pesquera da trabajo a aproximadamente 200 pescadores, pero ese número podría ser actualmente mucho menor debido a la gran contaminación.

## **I.2 Situación actual del lago**

Actualmente, el lago tiene un área superficial aproximado de 15.2 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup> con una población aproximada que aumentó de 782,000 habitantes en 1981 a más de 1,100,000 habitantes 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/km<sup>2</sup>, más 15.000 que viven en las orillas del lago. Las poblaciones que descargan se ubican en Villa Nueva, Villa Canales, Mixco, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula,

parte sur de la ciudad de Guatemala, así como la aportación de 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 algunas nuevas colonias. Ningún otro recurso lacustre nacional tiene tanta presión social y urbana como el lago de Amatitlán. (Ver Tablas 3, 4, 5, 6 y Gráfica 4)

Las pendientes en la cuenca varían entre 30 y 70%, lo que genera una importante fuente de energía a través de los ríos de la cuenca, pero la mayoría de pendientes de la cuenca han sido deforestadas grandemente desde hace 25 años cuando la deforestación masiva comenzó debido a cuatro causas principales: Fuente de energía, extracción de madera, limpieza de tierras para la agricultura y 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 ayuda a incrementar este fenómeno. El uso de la tierra en el área de la cuenca es la siguiente: urbanización 157 km<sup>2</sup> (41%), área agrícola 115 km<sup>2</sup> (31%), área de pastos naturales 52 km<sup>2</sup> (14%), área de bosque (8%), área del lago (4%) y finalmente el área urbana industrial equivale al 2% (AMSA, 1997).

La deforestación ha provocado a su vez erosión transportando gran cantidad de material que indudablemente van a parar a las aguas de descarga del lago. A consecuencia de ello, gran cantidad de este material fue sedimentado a la boca del río Villalobos, donde esta parte que llegaba a tener



**TABLA 3**  
**Cuenca del lago de Amatitlán: principales características**

Cuenca	Area total (Km <sup>2</sup> )	Area de influencia (Km <sup>2</sup> )	% del territorio dentro de la cuenca	Población total (INE, 1994)	Población en la cuenca
Amatitlán	114.0	48.3	42.4	54,930	54,930
Guatemala	228.0	42.7	18.7	823,301	518,630
Mixco	99.0	45.3	45.7	305,297	228,973
San Miguel Petapa	20.1	20.1	100	41,506	41,506
Sta. Catarina Pinula	48.0	25.2	52.5	38,628	3,863
Villa Canales	353.0	76.4	21.6	62,334	62,334
Villa Nueva	75.0	73.4	97.9	192,069	192,069
Otros municipios		49.9			
Total de la cuenca	937.1	381.3		1,518,065	1,102,355

Fuente: ARRLA 1996

una profundidad de 10 a 15 metros fue llenada completamente y el curso del río 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 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 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

**TABLA 4**  
**Cuenca del lago de Amatitlán:**  
**Balance hidrológico**

FUENTE DE PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN EN M <sup>3</sup> ANUALES
Precipitación	592,000,000 m <sup>3</sup> /año (1,622,000 m <sup>3</sup> /día)

CONSUMO	CAUDAL (M <sup>3</sup> /año)
Evapotranspiración	350,000,000
Consumo humano (estándar)	80,000,000
Energía Eléctrica (estimado)	25,000,000
Industria (estimado)	40,000,000
Agricultura (estimado)	5,000,000
<b>Total</b>	<b>500,000,000</b>

DEPOSITO	CAUDAL (m <sup>3</sup> )
Lago de Amatitlán	286,000,000
Acuífero Superior	6,000,000
Acuífero Inferior	27,500,000,000
Otros (depósitos públicos y privados)	1,000,000
<b>Total</b>	<b>28,000,000</b>

Fuente: ARRLA, 1996

**TABLA 5**  
**Características de los ríos de la cuenca del lago de Amatitlán**

Parámetros	Río Pinula	Río Molino	Villa Nueva	Río Villalobos	Lago de Amatitlán
Caudal promedio m <sup>3</sup> /seg	0.27	0.8		0.73	
Temperatura (°C)	25	21	21	26	24.4
PH	9.3	8.0	7.85	8.1	7.9
OD mg/l	3.11	3.30	0.3	3.11	4.1*
DBO5 mg/l	292	190	42.7	292	15
DQO mg/l	332	280	709	257	
S.S. mg/l	996	444	1100	2176	
N.T. (Nitratos) mg/l	62.9	39.1	2.1	32.9	0.24**
P.T. (Fosfatos) mg/l	2.64	5.83	4.24	8.87	0.64
Coliformes fecales					
NMP/100 ml	1.1x10 <sup>6</sup>	24x10 <sup>6</sup>	5x10	424x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>3</sup>
Sulfato mg/l	6.0	329	—	16.1	
Cloruro mg/l	88.5	34.6	—	28.2	1.95
Ortofosfato mg/l			13		0.54

\* OD En la superficie: 4.1 mg/l. A los 5 mt de profundidad: 0.20 mg/l. En el fondo (18 mt): 0 mg/l. \*\* NT En el invierno: 40 mg/l.  
Por no contar con datos del río Michatoya, sólo se enuncia aquí que tiene un caudal promedio de 1.35 m<sup>3</sup>/seg.  
Fuente: Padilla y Muñiz. ARRLA, 1996

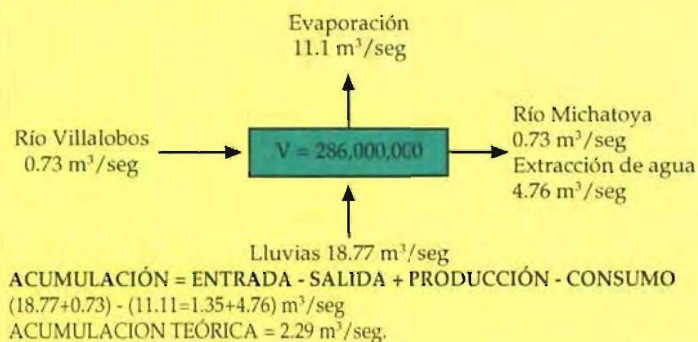
**TABLA 6**  
**Lago de Amatitlán y sus principales características**

Características	Año 1996
Area del Lago	15.11 Km <sup>2</sup>
Area del Lago	15,110,000 m <sup>2</sup>
Profundidad promedio	18 mt
Volumen estimado	271,980,000 m <sup>3</sup>
Ingreso de aguas servidas/día	60,275 m <sup>3</sup> /día (22,000,000 m <sup>3</sup> /año)
Ingreso de sólidos sedimentables/día	1550 ton/día (566,625 ton/año)
Pérdida superficial/año	4,000 m <sup>3</sup>
Visibilidad promedio	1.25 mt
Producción de pesca anual Tipos de pescado en el lago: guapote, tilapia y carpa. Cantidad de pescadores: 200 (aproximadamente)	45 ton/año
Cantidad de agua para generación eléctrica	3.03 m <sup>3</sup> /seg

Fuente: Padilla y Muñiz. ARRLA 1996

**GRÁFICA 4**  
**Balance de agua**

Tomando como base los datos de la tabla 4, se puede hacer un balance de agua en la cuenca de la siguiente manera:



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, lo cual genera enormes cantidades de desechos sólidos y líquidos, que van a desembocar al lago (Poroj, 1988). La falta de políticas de control sanitario y 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 e inician un proceso de contaminación, asimismo 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 leyes, ignorancia y violación de los pocos preceptos que existen por lo que su funcionamiento y operación no es permanente. Unas plantas fueron diseñadas, pero no construidas, mientras que aquellas que fueron construidas, no entraron a operar. Aquellas que se pusieron en marcha, se han deteriorado por falta de mantenimiento. Algunas se diseñaron para servir a una población menor que la actual. Así también son muy pocas las plantas que operan en regular capacidad.

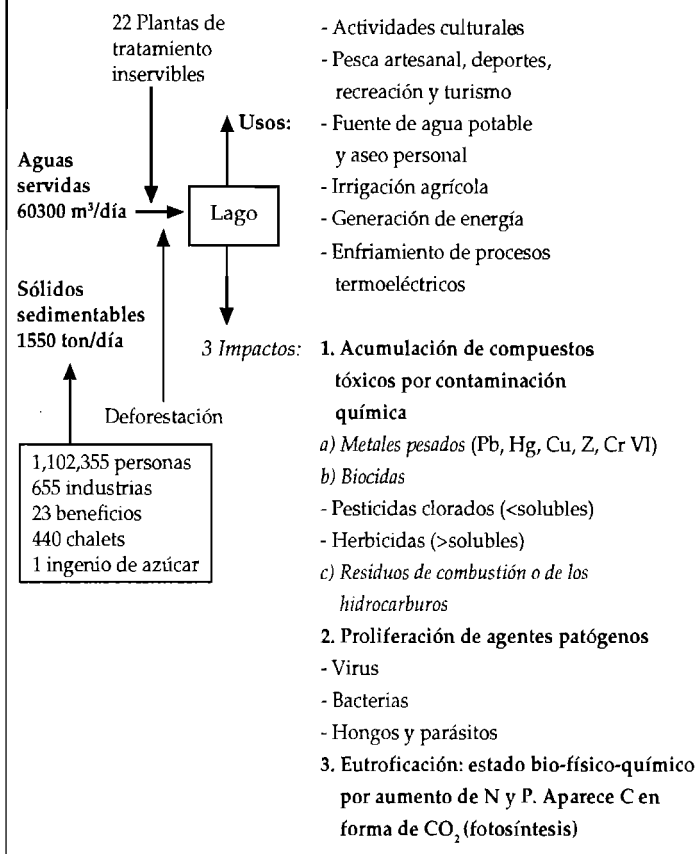
A manera de resumen podemos decir que entre los usos que actualmente se le da al lago, así como de sus aguas están: Fuente de agua potable y aseo personal, pesca artesanal, recreación, fuente de turismo, irrigación, actividades culturales, generación de energía, enfriamiento de procesos termoeléctricos y sumidero de desechos. Este último uso está

relacionado a que al lago le llegan 60,300 m<sup>3</sup> 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 de tratamiento de aguas inservibles y una deforestación masiva en el área de influencia, han 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 los 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 El tercer impacto sobre el lago, y el más importante desde un ángulo ecológico, debido a la cantidad de tiempo necesario para su recuperación, es el de la eutroficación de sus aguas.

## GRAFICA 5

### Factores de contaminación, usos e impactos en el lago de Amatitlán



Las evidencias de una transformación acelerada del lago por diversas causas son obvias, la capacidad de carga y de regeneración natural ha sido superada desde hace ya varios años y el proceso de eutroficación en el lago está llegando al punto de irreversibilidad. Si no se toman medidas

a corto plazo para su recuperación y posterior mantenimiento, al lago no le tomará más que 20 años para desaparecer y tener nosotros únicamente recuerdos de lo que fue una vez un hermoso lago.



Esta fotografía -proporcionada por la Autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del lago de Amatitlán (AMSA)-, muestra algunos usos e impactos de la relación entre la sociedad y el lago de Amatitlán, desde la deforestación, el crecimiento urbano, la eutroficación y contaminación de sus aguas hasta el uso combinado de recreación y pesca artesanal que se realizan alrededor de este bien natural.



## II FUNDAMENTOS ECONÓMICOS PARA LA VALORACIÓN

---

El análisis Costo-Beneficio que se seguirá en este trabajo de valoración, puede definirse como un método coherente de organizar la información sobre las ventajas (beneficios) y desventajas (costos) sociales expresadas en una unidad monetaria común. Este análisis pretende informar sobre los beneficios netos o rentabilidad de una determinada propuesta, inversión o programa. Obviamente, la primera condición para incluir los aspectos ambientales en el marco del análisis costo-beneficio es calcular el valor de los cambios de la calidad ambiental en términos monetarios.

De entrada se presenta un problema de abordaje con relación a la inexistencia de precios para calcular el valor de las repercusiones ambientales. Se sabe en efecto, que el lago está dejando de tener beneficios por su estado de contaminación actual y que cualquier esfuerzo para recuperarlo implica costos. A diferencia de otros bienes, los mercados formales y los precios privados no proporcionan

información sobre los usos y servicios que provee o la disposición a pagar por un lago más limpio, o sobre el costo de oportunidad de seguir degradando la calidad de sus aguas y de su entorno debido a los desechos líquidos y sólidos, deforestación de la cuenca, erosiones, negocios informales en sus alrededores, etc.

Aunque la valoración económica de los usos y desusos -positivos y negativos- del lago, es una condición necesaria para incluir los efectos ambientales en el análisis de los proyectos de recuperación, la misma no es suficiente. En tanto que un bien ambiental como el lago se diferencia de otros bienes económicos, los criterios para asignarle valores también son distintos. Una distinción fundamental radica en incorporar al análisis Costo-Beneficio, otros objetos y procesos sociales en la toma de decisiones, que agregan a la eficiencia, los criterios de diversos portadores de intereses con relación al bien y que tienen que ver con la conservación, la equidad intergeneracional y la propia existencia de este recurso.

Existen tres problemas que deben ser resueltos antes de incorporar los efectos ambientales en el proyecto de recuperar el lago dentro de las modalidades del análisis Costo-Beneficio. Tal como ha quedado insinuado arriba, el primero es reconocer la especificidad del lago como bien económico diferente de los factores de producción de los bienes de consumo normales; el segundo se refiere a la valoración, que surge de la naturaleza misma del análisis Costo-Beneficio. Por último, el tercer problema se deriva de la introducción de un nuevo objetivo, como es el de la evaluación sustentable en el marco de la adopción de decisiones, como sería en este caso, la recuperación del lago.

Estos tres problemas son necesarios de dilucidar si se quiere plantear no sólo el conocimiento real en términos físicos y económicos del lago, sino también el análisis de los indicadores económicos comprendidos en un programa de recuperación y manejo sostenible del lago mismo, y en general de los procesos socioambientales que se establecen en los espacios de la cuenca que le sirven de soporte.

## II.1 Beneficios

El valor de los bienes ambientales es lo que las personas están dispuestas a pagar y lo que pueden sacrificar para conseguirlo. Sacrificar significa en este caso, sacrificar el poder de compra, sin recibir, la mayoría de las veces, objetos tangibles a cambio. El valor de un bien es lo que la persona está dispuesta a pagar, o sea cuestión de valores individuales. Se sacrifica parte del poder de compra para visitar el lago y utilizar sus servicios. Por supuesto, algunos le otorgan un valor a la conservación del lago, otros no. La disponibilidad para el sacrificio depende de la riqueza o del ingreso de la persona, a mayor ingreso, mayor la posibilidad de asumir gastos. Esta propensión al gasto también depende del nivel de información y de educación que se tenga con relación al producto, especialmente en el caso de los bienes ambientales donde la subjetividad y el nivel de concientización hacia los recursos naturales es un elemento primordial. En consecuencia, *la disponibilidad del pago refleja la capacidad de pago y el grado de conocimiento que se tenga del lago.*

Una relación fundamental de la economía, consiste en que la disponibilidad para pagar es decreciente, o sea que a medida que aumenta la cantidad de unidades consumidas,

disminuye la disposición para pagar o comprar unidades adicionales del mismo bien.

En esta relación, la *disponibilidad total* es la cantidad de dinero que se está dispuesto a pagar para consumir diferentes unidades de un bien. Si por ejemplo se pagó 20, 15 y 10 por la 1ra. 2da. y 3ra. unidad de un bien, respectivamente, la disponibilidad de pago es 45 ó sea la suma de los tres. También se habla de la *disponibilidad marginal* en el caso de la disposición a pagar por la cantidad adicional que para el caso de la 3a. unidad es 10. Lo que se trata es de averiguar la disponibilidad marginal para pagar, que representa con precisión todo el valor que las personas en la sociedad asignan a un bien.

En otras palabras, la *disponibilidad total para pagar* es igual a la curva de demanda, y en el caso de los bienes ambientales, una encuesta permite conocer si los individuos pueden demandar ese bien, en las distintas funciones que cumple y cuánto estarían dispuestos a pagar. La curva de demanda resume las actitudes y capacidades personales de consumo de un bien, las que difieren de individuo a individuo, según su ingreso, conocimiento y relación con el lago y sus preferencias individuales.

Está comprobado que las curvas de demanda pueden ser diferentes dependiendo de la disponibilidad marginal para pagar, o sea curvas iguales hacia la izquierda o la derecha, debido a 2 factores: nivel de ingreso e información. En el caso de Amatitlán, se averiguará el nivel de ingreso y el grado de conocimiento -información- a través de algunas preguntas respecto de su estado actual, su importancia,

frecuencia de visitas y otros aspectos de la relación de los actores sociales con el lago. En cuanto a la variable de información y a efecto de uniformar el conocimiento acerca del lago, que es importante en la demanda, se creará un escenario de cómo puede estar el lago si se ejecutan proyectos para su rehabilitación y conservación.

*La curva de demanda agregada es la sumatoria de una cantidad de curvas de demandas individuales, o sea el número de individuos que tienen relación directa con el lago por cuanto lo utilizan como bien de consumo, como materia prima o medio de producción. Puede asumirse, por su cercanía al bien ambiental, que los pobladores que viven en la cuenca serían los usuarios más directos y frecuentes; si bien en algunos casos, puede ser extensiva a todos los guatemaltecos. En consecuencia, la demanda total del lago es la sumatoria de la demanda de todas las personas que tienen algún interés en este patrimonio natural, interés que por supuesto debe ser convertido a la forma de dinero.*

Como se verá más adelante, la información relativa a los más variados usos humanos del lago, es un paso imprescindible para identificar los beneficios.

En los bienes ambientales, se puede ganar o perder sin que se perciban inmediatamente dichos cambios, incluso sin intervención directa del posible demandante. Si se limpia el lago y se recuperan sus usos habrá beneficios, beneficios que están en franco decaimiento debido a la contaminación. Un beneficio implica mejoramiento, estar en condiciones de mayor bienestar, pero si tales condiciones empeoran, se reducen dichos beneficios. En el caso del lago como ya está

contaminado, hay que averiguar qué daños se derivan de cada actor social y en qué le perjudica actualmente, tanto personal como socialmente. Para cuantificar esos daños, hay que preguntar a la comunidad en cuánto valoran lo que están perdiendo, o sea cómo la relación hombre-lago ha venido restando bienestar a las actuales generaciones.

Al valorar esos daños al costo actual, mediante lo que la gente valora que perdió, o que está en posibilidad de recuperar de acuerdo a las encuestas que se levanten con ese objeto, se expande el valor individual a todo el universo para estimar el daño total ocasionado, o sea la cantidad de los beneficios de que se ha privado a la sociedad mediante el deterioro del lago.

También es dable preguntar a la gente si está dispuesta a pagar algo por recuperar esos beneficios perdidos y a conservar, al menos, los beneficios que todavía tienen actualmente, antes que se extinga definitivamente, con lo cual la gente le otorga valor al lago, según sus propias estimaciones. Para hacer el puente con el papel de los entes responsables para su rescate, el valor de los beneficios estimados por los entrevistados deberá relacionarse con la cantidad que están dispuestos a pagar por su recuperación, y luego con las medidas de financiamiento.

En efecto, dado el supuesto que la cantidad de dinero que estén dispuestos a pagar (disponibilidad marginal de pago) los agentes directos que se relacionan con el lago, sea menor al monto real que se requiere para el financiamiento de los proyectos de recuperación (o sea el costo marginal de recuperación) de conformidad con una escala de calidad del agua determinada por sus preferencias (Mitchel &

Carson,1989), entonces en el punto en que se iguala la disponibilidad de pago con el costo de recuperación será aquel en que ambos se equilibren, o sea el nivel socialmente eficiente de la calidad de agua del lago.

De no alcanzarse el monto de inversión real de recuperación, el resto de financiamiento lo tendría que suministrar toda la sociedad, o en su caso, habría un margen a su favor, si la disponibilidad de pago, es mayor que el costo de los proyectos de recuperación. El monto de dinero para las inversiones de recuperación constituye la suma de los costos y daños de contaminación, creados en el proceso de uso del lago y acumulados a la fecha, ya no como un problema de costo interno individual de un actor o de un sector industrial, sino de toda la sociedad.

Con estos fundamentos, estamos en un nivel de análisis en que la valoración económica permite explorar los instrumentos de política y las fuentes de financiamiento. Veamos previamente lo relativo a los costos.

## **II.2 Costos**

Muchos de los beneficios que en el pasado se obtuvieron del lago, respondieron en general a una función gratuita del lago. Diversos procesos económicos y sociales que constituyeron beneficios monetarios o reducción de costos, en su momento, influyeron a través del tiempo en la pérdida de los beneficios naturales. El lago es un producto de las externalidades negativas de diversos procesos productivos, que representaron ganancias para quienes utilizaron el cuerpo de agua y los recursos de su entorno, sea como insumo o como reservorio de desechos.

En la práctica, los agentes productivos no contabilizaron el costo de utilizar el lago, pero sí generaron costos verdaderos a la sociedad. Se trataba de costos externos para las empresas, los chalets, los vendedores y los visitantes al lago, pero fueron costos internos reales para todos los guatemaltecos. La reducción en la calidad del agua del lago, afectó directamente a los vecinos de los municipios aledaños al mismo, le quitó a los pescadores la posibilidad de pescar y con ello, su fuente de ingresos, a los lancheros su posibilidad de transportar, a los visitantes, la posibilidad de nadar y a muchos vecinos, la posibilidad de usar el agua para uso humano, riego y otras actividades. En general, se depreció un activo natural y un patrimonio recreativo y turístico de toda la sociedad.

Hoy en día, para ser socialmente eficientes, las decisiones sobre el uso de recursos, y en este caso del lago, deben tener en cuenta los costos privados y los costos externos que se generan por los impactos ambientales adversos, ya que el costo social es igual al costo privado más la externalidad.

La producción de una buena calidad de agua implica costos, porque la fuente de producción está degradada por el mal uso que se ha hecho de ella. Los beneficios o ahorros generados por la utilización de un bien público, ya sea como insumo (agua para uso humano, agua de riego, agua para calentamiento, agua para navegación, agua para natación, agua para generación eléctrica, fuente de pesca, etc.), o como reservorio de desechos industriales y residenciales, fueron apropiados e internalizados por diversos grupos, aun cuando no se hayan registrado como dinero en efectivo. Se trata de un costo de oportunidad; por ejemplo, los desechos arrojados al río Villalobos y que contaminaron el lago, representan un



*costo real de oportunidad* a la producción industrial, a las fincas aledañas al lago y al proceso de habitabilidad de los chalets en sus orillas.

Ahora hay que pagar esa depreciación del bien público, hay que recuperar lo perdido y monetizar ese costo de oportunidad. Algunos sectores podrían argumentar que lo pertinente sería pasar la factura a quienes degradaron el lago, pero el problema es que hay diversas modalidades de contaminación y múltiples contaminadores: ¿Cómo podemos intentar una distribución entre ellos para reducir la contaminación?, ¿Cómo se distribuyen los costos y beneficios entre los diversos actores? Para responder a tales interrogantes, se requiere de una información apropiada sobre cómo funciona el sistema ambiental del lago, para lo cual ya se ha abordado una descripción del ciclo de contaminación en el capítulo 1.

Una vez conocidos los hechos, objetivos, funciones y atributos del lago, los actores sociales y los sustentos económicos amigables con el ambiente, se procede al uso de cuestionarios y entrevistas para determinar actitudes e incorporar los elementos subjetivos del problema. Congruente con lo anterior, en la boleta aplicada a los industriales, se consideró importante preguntar si las empresas podían reducir las emisiones y la cantidad de desechos, ¿qué posibilidad de tratamiento de residuos o de reciclaje, tienen los materiales que descarga la tubería de residuos? Además de esto, se preguntó cuánto dedican las empresas a la reducción de desperdicios y al mantenimiento, en el caso que se tengan plantas de tratamiento, ya que esto muestra los costos voluntarios para el *control de la contaminación*.

Por otro lado, también es necesario explorar si las municipalidades han puesto nuevas plantas de tratamiento, el uso del agua potable, cuál es su fuente, la tendencia de sus costos y cómo éstos son afectados por la contaminación. En estudios posteriores sería necesario analizar *la función de daño (damage function) o sea mostrar la relación entre la cantidad de un residuo y el daño que ocasiona*, es decir, el residuo expulsado por fuentes industriales y residenciales y los daños producidos. En este aspecto, la medición del aumento del número de fábricas con relación a la función de daño al lago, en términos de impactos de daño, en volúmenes de agua o áreas contaminadas del lago, cantidad de personas que contraen enfermedades, animales extinguidos o muertos, cantidades de agua contaminada, podría ser una contribución más acabada.

Es bien sabido que los costos de producción de un bien constituyen un factor fundamental de la oferta de dicho bien en el mercado. En este caso, las inversiones y los costos sociales para la recuperación del lago que hagan posible ofrecer a futuro servicios y usos en mejores calidades de agua constituyen una curva de oferta en diferentes niveles. Para el caso de Amatitlán, se trata de ofrecer los servicios de un lago que se descontamine en un 70% de modo que alcance las condiciones de un nivel de agua *nadable* y las inversiones calculadas para ello deben ser por tanto determinadas para conocer el costo total del lago como variable fundamental en el análisis.

Luego de haber determinado estos aspectos, se obtiene la valoración económica del lago y a partir de allí, derivar un proyecto con carácter público el cual es sometido al análisis

costo-beneficio para bienes ambientales, en el sentido de buscar algunas medidas y acciones consensuadas para su recuperación y manejo. En el caso del lago, se parte del supuesto de que existen dos tipos generales de financiamiento de los proyectos de recuperación del lago, como lo son los instrumentos directos aplicables a los agentes contaminadores y los instrumentos relativos a la socialización de los costos para su recuperación.

Sin dejar por un lado las consideraciones sociales y políticas-variables extraeconómicas que tienen un peso extraordinario en la conservación y rescate de los bienes ambientales, los fundamentos económicos que se han expuesto pueden coadyuvar a dar el siguiente paso que consiste en explicar el enfoque de valoración, sus distintos componentes, funciones y la cuantificación del valor del lago.

### III TIPOLOGÍA Y MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL LAGO

---

#### III.1 Funciones susceptibles de valoración

Conforme a las características descritas anteriormente, tanto desde el punto de vista hidrológico y económico se pudo confirmar en el trabajo de campo, que el lago cumple efectivamente las cuatro funciones mencionadas por David Pearce,<sup>8</sup> que aun cuando no tengan precio de mercado, tienen pleno valor en la sociedad.

- a Forma parte de la función de producción de determinados bienes económicos, como agua para riego, pesca, etc.
- b Proveedor de bienes naturales (paisajes, entornos, etc.) de creciente utilidad y bienestar.
- c Receptor de desechos de industrias y áreas pobladas.
- d Parte de un ecosistema integrado, que proporciona los

---

<sup>8</sup> Pearce, D. *Environmental Economics*, Londres, 1976.

medios y servicios para el sustento de vida (Ciclo Bioquímico), que sobrepasa las tres funciones anteriores.

Si se aceptan estas funciones de diversa utilización, en que ciertamente hay valor, el lago de Amatitlán puede ser analizado a través de una función de producción y como parte de la función de utilidad, lo que supone acudir a la teoría económica para su valoración. El primer problema que surge, como lo fue en los orígenes de la ciencia económica, es el de la forma de medición del lago para que le puedan ser aplicados otros atributos de la economía, especialmente si se trata de medir los costos y los medios para financiar su recuperación.

En el mercado se generan precios que constituyen indicaciones sobre el valor económico de los distintos bienes, para los cuales existe disposición de pagarlos y que éstos guíen los recursos disponibles en forma óptima. En el caso del lago y otros recursos de la cuenca son pocas las funciones que se expresan en precios y en general, se considera que cualquier persona puede disponer de sus usos y recursos a un precio cero. El supuesto planteado en este trabajo es que todo el lago tiene valor y el reto es encontrar precisamente su valoración para integrarla al proceso de toma de decisiones sobre el lago y poder de esa manera aplicarla a proyectos de inversión.

El hecho de que la valoración recurra a hacer uso del dinero en su función de denominador común, como expresión monetaria del valor de los recursos naturales, obedece a que es la forma convencional de medición común para comparar cambios inherentes a un incremento del consumo, la renta o del bienestar de la sociedad. En la valoración del lago, se recurre a la forma dineraria del valor para hacerlo congruente

con las inversiones que demanda su recuperación, en que se buscan utilidades tangibles e intangibles, pero que se alejan de cualquier intención de valoración crematística.

En el trabajo de campo se trató de ubicar a los diferentes actores que intervienen en este proceso, y detectar sus percepciones en torno a la valoración del lago, con el objeto de probar los siguientes criterios y formas del valor, que se plantearon en el estudio:

- I Que el lago posee un valor de uso y un valor de no uso.
- II Que el valor de uso puede aceptar la clasificación en directo o indirecto; por ejemplo, el valor de uso directo deriva, entre otros, de la utilización del agua para riego, agua para enfriamiento, agua para pesca y agua para navegación. Por otro lado, el valor de uso indirecto, se percibe en el uso del entorno, campamento paisajístico, picnics, ventas alrededor del lago, etc., lo que implica conocer las apreciaciones de valor económico que le otorgan los visitantes y vendedores, por mencionar algunos. También tiene un valor de uso futuro, o sea un valor opción que se define para las personas que no utilizan el lago pero que quieren tener la posibilidad de hacerlo a futuro y que le asignan valor frente a la alternativa de su pérdida. El lago tiene una potencialidad que depende de las diferentes formas en que se usa o se ofrece ante diferentes individuos o grupos, de su disponibilidad real y de las expectativas para su uso. Este valor opción tiene mucha relación con lo que podría llamarse "antivalor de uso", que se torna negativo en la medida que las industrias y los chalets utilizan el lago como sumidero de desechos.

- III Por su parte, el valor de no uso, sugiere valores que son inherentes a la propia naturaleza y que se disocia de su uso actual o de la opción de usarlo a futuro por parte del sujeto que valora. Es un valor existencia, similar al disfrute de una herencia o un legado, que se preserva, porque implica benevolencia, simpatía y cualquier otro sentimiento. Es similar al denominado valor intrínseco que envuelve la noción de que no es necesario hacer uso directo o indirecto de él, ni siquiera visitarlo, para asignarle un valor. En este tipo de valor se incluye la ética ecocéntrica en que basta la información para proyectar una valoración de altruismo de que tal bien debe seguir existiendo en la medida que sirve a otros individuos o a otras especies.
- IV Con estos elementos, el Valor Económico Total es igual al valor de uso actual + valor opción + valor existencia. Lo anterior equivale a decir que el valor total es el valor de uso actual del lago, sea en su forma productiva o de consumo, más el valor de uso de generaciones futuras más el valor de uso de otros individuos o especies.

### III.2 Tipología del valor o de los beneficios del lago

La valuación económica del lago deriva de la asignación individual del 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, fundamentalmente. En la caracterización del lago, se ha señalado que existen pérdidas y daños causados por la contaminación. En la encuesta se trató de preguntar sobre los beneficios y daños existentes, con referencia a los agentes sociales que interactúan con el lago.

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 daños. Se trata de un proceso, en que los beneficios empiezan a crecer en la medida que se observan avances en la recuperación; es decir, que los beneficios son cuantificables en la medida que se presentan escenarios en que las inversiones para mejorar la calidad del agua en sus diversos niveles, se vuelven determinantes de ese valor. Al mismo tiempo, muchos de los actuales costos tenderían a desaparecer como podría ser el caso de evitar los costos de curación de las enfermedades causadas por la contaminación del lago, que se tornan en un beneficio alternativo, imputable a una eventual rehabilitación del lago.

En el otro lado de la ecuación de beneficio-costos, los "costos" pueden tener muchos significados, pero en este caso, los costos 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 contingente y el uso del cuestionario.

Una medición comprensiva de los beneficios en el cambio del nivel de calidad de agua, pasa por diversas graduaciones que tienden a ser acumulativos en la medida 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, y la impotencia por 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 beneficios de no-uso. Sin embargo, debido a que la frontera de medición de 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 acá exclusivamente en las dimensiones que pueden estar al alcance de las personas que se relacionan con el lago.

La tipología de los beneficios del lago, mostrada en la Tabla 7 ilustra cómo las funciones se relacionan con los valores posibles en un cambio de la oferta del lago, ya sea porque tienda a empeorar o a mejorar sus niveles de calidad de agua. Su uso resulta de gran utilidad para asegurarse de que todos los beneficios posibles, sean identificados de antemano y distinguidos de otro 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 debería 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 si pueden contabilizarse o que tengan algún precio de mercado.

**TABLA 7**

**Una tipología de los posibles beneficios de la recuperación del lago de Amatitlán**

TIPO DE FUNCIÓN	FORMA DEL VALOR O BENEFICIO	EJEMPLO DEL BENEFICIO
Función de producción	De uso directo 1. En flujo o en situ  2. De importación o extracción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreación (sky acuático, pesca, natación, navegación)</li> <li>• Comercial (pesca, navegación)</li> <li>• Municipal (agua para bebida, disposición de desperdicios)</li> <li>• Agricultura (irrigación)</li> <li>• Industrial/comercial (agua para procesos)</li> </ul>
Función de utilidad	De uso indirecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreación no acuática, adyacente al lago. (Campamentos, caminatas, toma de fotografías)</li> <li>• Visibilidad paisajística (recorridos al trabajo, vistas desde la carretera, desde los chalets)</li> </ul>
Función de recepción	Valor opción (Antivalor en caso de sumidero de desechos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo de oportunidad de usarlo a futuro, por lo que conviene preservar la oferta recreacional y del ecosistema general.</li> <li>• Valor personal que se le da a un futuro excedente de consumir.</li> </ul>
Función ecosistémica	Valor de no uso o de existencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herencia o legado a generaciones futuras</li> <li>• Inherente o intrínseco. (Preservación de tierras húmedas)</li> </ul>

### III.3 El valor de uso

Los valores de uso consisten en todas los beneficios que una persona o actor social puede o espera obtener al hacer uso del lago. En el caso de la calidad del agua, los beneficios de uso directo resultan de actividades comerciales y recreacionales que ocurren en el cuerpo de agua (pescar o navegar son actividades in situ) o de actividades de importación del agua como insumo en riego, lavado, enfriamiento de máquinas termoeléctricas o de procesos agro-industriales y, después de un tratamiento, utilizarla como agua para consumo humano. Muchas de estas funciones pueden ser medidas de conformidad con el comportamiento del mercado de precios.

La *dimensión indirecta* del valor de uso, se crea cuando las características del cuerpo de agua apoyan actividades cercanas o conexas. La figura lista dos ejemplos de beneficios de uso indirecto: aquellos que ocurren debido a que el lago provee actividades recreativas no acuáticas en lugares adyacentes (hábitat recreativo, ej. teleférico) así como actividades de producción que ocurren en sus alrededores como consecuencia de ese mismo valor; y segundo, los beneficios que derivan debido a que el lago provee situaciones con un *placer estético* como la contemplación paisajista.

Estos tipos de valores pueden en general, ser medidos de conformidad con datos reales a precio de mercado sobre la base de costos de utilización o en su caso, las utilidades obtenidas en las diversas actividades económicas (vendedores, restaurantes, lancheros, etc.) que ocurren como consecuencia del uso directo e indirecto del lago. El apartado V.1 se refiere con detalle a los principales valores de uso detectados en el lago.

### III.4 El valor opción

El valor de uso en su dimensión directa e indirecta implica interacciones del hombre con la naturaleza. Es ya aceptable que dichos valores de uso, en sociedades no mercantiles, tenderían a mantener casi constante el proceso natural del cuerpo de agua y en ese sentido no se alteraría la posibilidad del valor opción que tiene la sociedad de utilizar un recurso ambiental. Sin embargo, el aparecimiento de formas mercantiles antagónicas con el medio ambiente que trae consigo el incremento de la función de utilidad y de producción, que son eminentemente sociales, ha tendido a influenciar la naturaleza de la función receptiva y la función ecosistémica del lago, y en consecuencia la posibilidad de usarlo a futuro.

El valor opción es por consiguiente una arena limitada por el valor de uso en sus diversas vertientes y tiende a reducirse en la medida que interviene la contaminación, el deterioro y la incertidumbre respecto al uso del lago. Si los valores de uso tienden a tener efectos degradantes, y se pierde la capacidad de carga del ecosistema lacustre, hasta llevarlo a una situación "irreversible" entonces, el valor opción tiende a ser cero.

Aun cuando los desechos de industrias y hogares sean externalidades no contabilizadas, el valor opción del guatemalteco de usar el lago, tiende a desaparecer o deviene en un antivalor. Al alterarse el balance hidrológico como efecto de los valores de uso, producción o consumo, comercial o no comercial, directo o indirecto, se alteran las funciones naturales del lago, como receptor y como parte de un

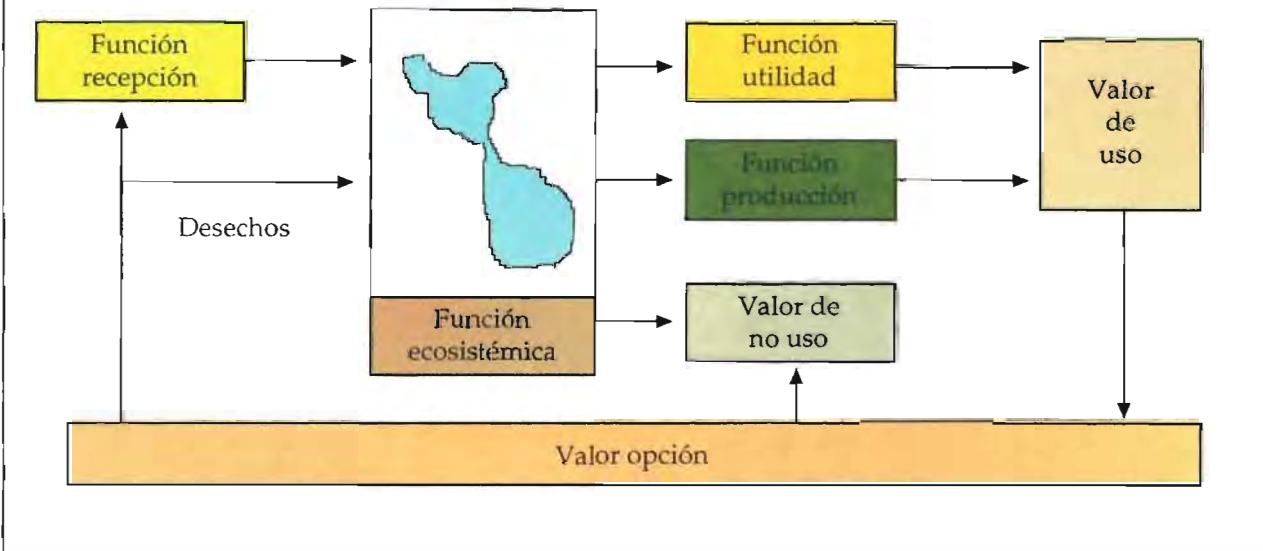
ecosistema, creador y reproductor de una inmensa riqueza de vida. Si como resultado de este proceso, el cambio se torna irreversible, además del valor opción, también el valor existencia es transformado.

Para facilitar la medición del valor opción en la encuesta se preguntó a los entrevistados, su apreciación en referencia a la calidad de agua que le gustaría tener en el lago y el valor que le daría para poderlo utilizar eventualmente. (Ver apartados V.2 y V.3 en referencia a la escala de calidades de agua, preferencias del encuestado y los valores que le atribuye a las mejoras del lago). La gráfica 6 puede ilustrar esta dinámica.

### **III.5 Beneficios de no uso o valor existencial**

El término “existencial” se utiliza aquí para referirse a los *beneficios de no uso*. En efecto, además del uso personal, las personas obtienen beneficios del lago por varias circunstancias. En contraste con los valores ocurridos cuando la persona recibe físicamente el impacto directo por el uso del lago, los valores existenciales envuelven la noción que una persona no tiene que visitar un sitio recreativo para ganar utilidad de su mantenimiento o mejoramiento. En términos de la economía convencional o clásica, se podría negar el comportamiento económico de tal concepto, pero en la práctica del mercado, los valores existenciales tienen una expresión concreta. Una buena porción de los millones de dólares en contribuciones voluntarias pagadas por los miembros de grupos ambientalistas nacionales e internacionales que se resisten y presionan en contra del uso de un bien ambiental, es un buen ejemplo para evidenciar la propensión al pago por la existencia de los

GRÁFICA 6  
Interacciones entre funciones y valores del lago



recursos naturales. El referéndum en los programas ambientales generalmente recibe un apoyo electoral masivo, aún por parte de aquellos que dicen no ser afectados por las mejoras ambientales.

Si bien estas conductas indican que el valor existencial es real, los mercados no le aseguran una expresión monetaria. En un concepto amplio, el valor existencial es similar al caso de personas dispuestas a aceptar un menor salario a cambio de un status de satisfacción o de hacer algo productivo, como el caso de algunos trabajadores urbanos que retornan a sus pueblos de origen. En estos casos, las personas son influenciadas por los beneficios "secundarios" de una situación, (aire puro o menor tráfico) al margen de lo que se considera la fuente primaria de beneficios, como pudiera ser el salario o la ganancia. Lo anterior denota que no siempre los beneficios resultan del proceso de producción o consumo como se describe usualmente en los modelos económicos.

En el mismo sentido cabría preguntar: ¿Qué tipos de beneficios podrían obtener las personas de que el lago de Amatlán se conservara limpio, aparte del uso personal directo e indirecto? Se puede identificar tres fuentes de beneficios del valor existencia:

- i Del hecho de saber que sirve como fuente de utilidad de "otros". Esos otros pueden ser personas en general o individuos particulares conocidos por el encuestado, se trata de un valor benevolente.
- ii La segunda fuente envuelve los deseos de ver el lago utilizado en una manera responsable y conservarlo para las generaciones futuras; en este caso, se trata de los

*valores de herencia* que se disfrutaban sabiendo que la provisión actual va a estar a la disposición de las siguientes generaciones; y,

- iii Los *valores inherentes o intrínsecos* se refieren a que la satisfacción del entrevistado reside en que el bien por sí mismo, se preserve con todas sus funciones ecosistémicas para reproducir su biodiversidad y como fuente de datos naturales, culturales e históricos. En todo caso, los diferentes tipos de beneficios existenciales pueden coexistir uno con el otro y con los valores de uso.

Para facilitar la medición del valor existencia, en la encuesta se preguntó a los entrevistados su disposición de pago mensual para formar un fondo especial como garantía de que las futuras generaciones tuvieran oportunidad de gozar del lago, cuyo resultado se presenta más adelante.

### III.6 Métodos de valoración

La fuente de los principios económicos básicos sobre el medio ambiente se encuentra en la *teoría de las externalidades*. En medio ambiente no se pueden tomar decisiones racionales si no se introducen los costos y beneficios económicos, aspecto que en el país es incipiente y problemático debido a que se involucran elementos no previstos en las medidas de mercado, como los beneficios a la salud y las mejoras del paisaje. Los elementos “no mercantiles” si bien deben ser todavía “tomados con pinzas”,<sup>9</sup> es necesario que se introduzcan en el debate.

---

<sup>9</sup> Anthony Fischer y Frederik Peterson, *The environment in Economics: A survey*. Journal Economics, 1976.



Tomando en cuenta que la tendencia hacia una “ecología de mercado” es fuerte y que se está “mercantilizando” el medio ambiente, conviene a los intereses de un país como Guatemala internalizar todos los costos externos socioambientales y generalizar métodos de valoración, especialmente para recuperar ciertos recursos que se degradan como consecuencia de la actividad económica. (Ver Tabla 8)

Además, cada vez hay nuevas actividades económicas que demandan inventarios de recursos hídricos y estudios de impacto ambiental (Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente) o controles más sistemáticos que obligan a que las instituciones, personas, ambientalistas y auditores en particular, tengan instrumentos de evaluación económica no convencionales, así como la supervisión estricta sobre la explotación y comercialización de los recursos bióticos (vida

**TABLA 8**  
**Métodos de valoración ambiental**

a) MERCADO CONVENCIONAL (Búsqueda de Equivalencias)	MÉTODOS DE COSTO EVITADO O INCURRIDOS (Dosis-Respuesta) - Cambios en la producción - Valoración mediante bienes sustituibles - Gastos de prevención
b) MERCADO IMPLÍCITO (Valores basados en preferencias implícitos hacia un bien)	- COSTO DE VIAJE  - PRECIOS HEDÓNICOS
c) MERCADO ARTIFICIAL O HIPOTÉTICO (Técnica de valoración de crear mercados)	- VALORACIÓN CONTINGENTE

silvestre en la ley de CONAP) para la cual es necesario contar con criterios de valoración tanto en la extracción de un activo natural como de su reproducción y venta.

Existen ciertas técnicas de valoración, en la que los economistas tratan de legitimar los cálculos sobre la medición de impactos ambientales. Estas formas de valoración se pueden clasificar en tres tipos de mercados: i) el mercado convencional, ii) el mercado implícito y iii) mercado artificial o hipotético.

Tomando en cuenta que en la primera parte de este trabajo, se alude extensamente al tratamiento de estos métodos de valoración, nos centraremos aquí en explicar únicamente el método de mercados artificiales o hipotéticos, en el cual se incluye la valoración contingente.

### **III.7 El método de valoración en mercados hipotéticos o de Valuación Contingente**

Este método se refiere a crear una situación de *mercado hipotético*, 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 valoración contingente, con el que se intenta, por ejemplo, cambiar la oferta de un bien ambiental, mediante la entrega de un subsidio al propietario o la solicitud de un cobro, por un monto semejante al comercial y que tiene como fin garantizar la permanencia de un paisaje lacustre, que incorpora valores ambientales.

En otras palabras, la *valoración contingente* intenta averiguar la valoración individual que se otorga a los cambios

en el bienestar que produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental. La valoración se hace a través de preguntas directas, mediante boleta o cuestionario, en que se presenta a los entrevistados la información sobre la situación actual y la alternativa de que se dispone.

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 valoración contingente incorpora una descripción de la ventaja 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 a pagar por obtener una ventaja ambiental no comercializada.

Como se puede observar, esta técnica de valoración 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 pérdidas o ganancias de bienestar y su disponibilidad de pago por los eventos o nuevos servicios que se le presentan.

## **IV APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VALUACIÓN CONTINGENTE EN EL LAGO DE AMATITLÁN**

---

El objetivo de este capítulo es metodológico y es práctico. Se intenta aplicar las técnicas y procedimientos de medición del valor del lago conforme los fundamentos teóricos explicados en los apartados precedentes. En ese sentido, una vez identificados los usuarios actuales y potenciales de las diversas funciones que cumple el lago, la aplicación del método de valuación contingente permite captar las señales de voluntad de pago para comprar los servicios del lago según sus intereses y preferencias en los niveles probables de calidad de agua y de la cual resulta el valor económico en un sentido generalmente aceptado. Como objetivo práctico, el cálculo del valor total del lago deviene requisito importante para efectos del análisis de costo-beneficio en los proyectos de recuperación del lago así como para la definición de opciones que puedan orientar a las diversas entidades que se preocupan de la conservación y del manejo adecuado del lago.

Como primer paso en la valoración del lago de Amatitlán, se procede a la determinación del *valor de uso*, el cual se encuentra en los principales tipos de relaciones y usos directos e indirectos que se hace del lago y de sus distintos servicios derivados, entre los cuales se pueden mencionar la producción de energía eléctrica, actividades recreativas, 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 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 opción y el valor de existencia resultante de la encuesta a fin de determinar el valor total del lago.

#### IV.1 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 uno de los más económicos. El beneficio social viene dado por el ahorro de costes 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, como única salida natural de agua del lago. El INDE llena dos metros de altura el lago (equivalente a 30,000,000 m<sup>3</sup> de embalse) en época lluviosa por medio de la regulación en la abertura de las compuertas ubicadas en el nacimiento del río Michatoya, para que en época de verano se pueda utilizar el

agua sin afectar de manera drástica el nivel del lago. En el cauce de este río 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  $3 \text{ m}^3/\text{seg.}$  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.

Así mismo, las aguas del lago de Amatitlán son utilizadas indirectamente en la generación de energía eléctrica de la Planta La Laguna, que cuenta con 4 turbinas de gas y 2 de vapor, para las cuales se extraen cantidades de agua (aproximadamente  $1 \text{ m}^3/\text{seg.}$ ) para generación de vapor y enfriamiento del equipo. En el segundo 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. Con el objeto de tener una idea sobre las diferencias en los costos de generación mediante la utilización de tres formas distintas para producir electricidad, se presenta la siguiente tabla:

**TABLA 9**

Tipo de combustible	Precio kwh (Q)	Generador
Hidráulico	0.28	Turbina con aspas
Diesel	0.62	Turbina de gas
Bunker	0.50	Caldera (vapor)

Fuente: Instituto Nacional de Electrificación, INDE informe estadístico, 1996

**2 Fuente del río Michatoya:** A partir de las aguas del lago, nace el río Michatoya, el cual es utilizado, entre otros destinos, a 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 las aguas lo que repercutiría en la mayor productividad de las tierras puestas en regadíos. Actualmente se extraen alrededor de 5,000,000 metros cúbicos 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 30m<sup>3</sup> de agua/mes por manzana durante 6 meses al año, con un valor de Q0.02/m<sup>3</sup> para uso exclusivo de riego (Según proyecto de Ley de Aguas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos). Con estos datos es posible calcular las manzanas regadas en la cuenca del lago de Amatitlán como sigue:

$$180 \text{ días} * 30 \text{ m}^3/\text{manz} = 5400 \text{ m}^3/\text{manz} \text{ al año}$$
$$5,000,000 \text{ m}^3 / 5400 = 926 \text{ manzanas regadas en la cuenca}$$
$$(648 \text{ hectáreas})$$

**4 Prevención de enfermedades:** El proyecto directamente posibilita un mejor control de enfermedades provocadas por ingestión de aguas no salubres, evitándose así pérdidas de toda índole. Un dato curioso son los abultados casos sospechosos de cólera que se han registrado en el municipio de Amatitlán, bajo expresiones de diarreas severas, los cuales se han tratado en el hospital de dicho municipio. En los primeros nueve meses del año de 1997, llama poderosamente la atención la cantidad de casos reportados en Amatitlán por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS- respecto a otras jefaturas de área de salud, como se observa en la Tabla 10.

Por la cantidad de casos reportados en Amatitlán, el MSPAS ha tenido que redoblar sus esfuerzos de vigilancia en dicha área, detectando que el 63% de los casos correspondían a menores de cinco años (390 casos) y de los cuales sólo cuatro han sido confirmados por laboratorio, lo cual se considera puede ir acorde a la sensibilidad de la definición operacional de casos de cólera. La tasa de incidencia en el área de Amatitlán es de 172.42 por 100,000 habitantes y se considera que al año ocurren alrededor de 850 casos. El mayor incremento de brotes sospechosos de cólera se da a partir de la semana No. 20 (comienzos de junio aproximadamente) lo cual está muy de acuerdo a la época lluviosa que trae consigo un mayor arrastre de sedimentos y sustancias químicas de los efluentes del lago teniendo como consecuencia una mayor vulnerabilidad de la población en términos de morbilidad y saneamiento.



**TABLA 10**

Departamento	al 16 de abril	al 24 de mayo	13 de septiembre
Amatitlán	142	245	621
Suchitepéquez	36	120	118
Retalhuleu	17	66	67
Escuintla	7	9	13
Huehuetenango	6	6	12
Quetzaltenango	5	7	11
Chimaltenango	2	2	3
Guate. Norte	2	5	7
Zacapa	2	2	23
Quiché	1	2	2
San Marcos	1	1	1
Jutiapa			10

Fuente: Departamento de Vigilancia Epidemiológica, MSPAS.

Según la unidad de proyectos del MSPAS, el costo de intervención promedio de un caso de cólera son los que aparecen en la Tabla 11. Es de hacer notar que estos costos incluyen únicamente los medicamentos y no la mano de obra, que aproximadamente se encuentran en Q25/hora para el médico y Q10/h para la enfermera, además, los costos son con contratos abiertos para 1997.

El costo de tratamiento para un caso sospechoso de cólera en un centro privado varía considerablemente con los suministrados por el Ministerio, siendo éste aproximadamente entre 4 y 6 veces mayor. En el caso de la valoración se consideró que del total de casos registrados al año, (800) un 80% sería atribuible a la contaminación ambiental que sufre

**TABLA 11**

<b>Intensidad</b>	<b>Tiempo de tratamiento</b>	<b>Costo de medicamentos</b>	<b>Costo personal médico</b>	<b>Costo total de tratamiento</b>
Deshidratación leve	20-30 min.	Q 5.61	Q17.50	Q23.11
Deshidratación severa	4-5 horas	Q24.00	Q140.00	Q164.00

actualmente el lago y sus alrededores, incluyendo el río Michatoya, en virtud de que por efectos comparativos, las jefaturas de área circunvecinas, como Guatemala Norte, Escuintla y Chimaltenango tienen una baja incidencia, además de que los casos de diarrea derivan de la ingerencia de líquidos y alimentos insalubres. Del total de 640 casos, un 70% se considera como deshidratación leve y un 30% como deshidratación severa, con lo cual se hicieron los cálculos de los costos de recuperación de una de las enfermedades originadas en gran parte por la contaminación de las aguas del lago, que aparecen en la valuación de los usos del lago.

**5 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 encuentra 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.

Según el Departamento de Recreación y Bienestar del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, la asistencia de trabajadores y público en general a los principales centros recreativos, públicos y privados del área del lago de Amatitlán, sería la siguiente:

Centro	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Recreativo Cáceres Lennhoff	160,536	159,784	127,839	146,958	137,425	128,265
Teleférico Amatitlán*	11,200	0	172,913	153,777	139,492	109,948

\* El precio del recorrido es de Q5.00 y el teleférico trabaja de viernes a domingo



A pesar de los efectos de la contaminación del lago, la afluencia de visitantes sigue siendo considerable y una fuente importante de ingresos para turicentros, vendedores, restaurantes y otros establecimientos deportivos, recreación y comerciales. Foto AMSA.

**TABLA 13**  
**Asistencia de trabajadores a centros recreativos**  
**y vacacionales del sector público por mes**  
**(1995-1996)**

Mes	Centro Cáceres Lennhoff		Teleférico Amatitlán	
	1995	1996	1995	1996
<b>Total</b>	<b>137,425</b>	<b>128,265</b>	<b>139,492</b>	<b>109,948</b>
Enero	6,214	4,206	36,670	5,201
Febrero	8,264	7,085	10,558	6,307
Marzo	13,046	17,357	11,190	11,392
Abril	26,810	18,619	18,560	14,148
Mayo	13,207	11,911	10,385	11,715
Junio	10,908	11,981	10,000	5,175
Julio	12,814	10,523	0	10,117
Agosto	9,987	10,170	0	9,971
Septiembre	8,964	8,966	0	8,825
Octubre	11,533	11,724	11,250	8,153
Noviembre	5,598	5,946	1,504	9,039
Diciembre	10,080	9,777	9,375	9,905

Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social

**TABLA 14**  
**Asistencia de trabajadores a centros**  
**recreativos del sector privado**  
**(1991-1996)**

Centro	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Amatitlán	73,224	85,674	75,740	90,213	91,135	77,839

**TABLA 15**  
**Asistencia de trabajadores a centros recreativos**  
**del sector privado por mes**  
**(1995-1996)**

Mes	Centro Amatitlán	
	1995	1996
<b>Total</b>	<b>91,135</b>	<b>77,839</b>
Enero	4,809	2,923
Febrero	6,150	5,619
Marzo	8,446	8,358
Abril	20,300	15,405
Mayo	12,157	6,877
Junio	6,968	8,252
Julio	7,415	5,562
Agosto	5,907	7,219
Septiembre	5,295	6,492
Octubre	7,783	4,547
Noviembre	3,695	3,259
Diciembre	2,210	3,326

Fuente: Instituto de Recreación de los Trabajadores -IRTRA-

**6 Agua para consumo humano:** Debido a 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 m<sup>3</sup> tienen un precio de Q2.50/m<sup>3</sup>. Según información del jefe de operaciones y mantenimiento de EMPAGUA, el costo de extracción del m<sup>3</sup> de agua es actualmente de Q0.22, mientras que el costo del m<sup>3</sup> de agua tratada es tres veces este valor, o sea Q0.66. Por consiguiente, se considera razonable adoptar como precio comercial de extracción el precio de Q0.22/m<sup>3</sup>.

El consumo de agua se puede dividir en dos grandes ramas, el agua de consumo municipal y el agua de consumo privado, donde el agua no es extraída directamente del lago, sino del manto freático, el cual influye poderosamente en el nivel y calidad del agua en el lago. El agua de consumo municipal se refiere a la cantidad de agua que utilizan las municipalidades para el abastecimiento domiciliar municipal, donde las siete municipalidades que se encuentran en la cuenca del lago de Amatitlán utilizan agua del manto freático que finalmente llega al mismo. Esta cantidad es alrededor de 50,441,832 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/año.

**7 Producción pesquera:** Desde mucho tiempo, las aguas del lago han sido fuente de muchos peces que a su vez generan alimento y trabajo a los pobladores del área. La producción pesquera actual se ha reducido aproximadamente a 40 ton/año, de los cuales el 60% es guapote y el 40% es tilapia, además de caracoles y otros tipos de vida acuática; sin embargo, el estado actual del lago contamina a la fauna marina ya que el contacto con sus aguas provoca que éstos acumulen en sus organismos diversas sustancias tóxicas, por ejemplo, metales pesados. El valor del pescado en el mercado es de Q12.00 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 Q30.00 a Q40.00 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.

**8 Agua para uso industrial:** Grandes cantidades de agua son extraídas y utilizadas con fines industriales diversos, aunque no directamente del lago, su extracción del manto freático tiene influencia directa en el lago. Anualmente se extraen 31,536,000 metros cúbicos para ser utilizada en procesos industriales como enfriamiento, abastecimiento y producción (AMSA, 1996-1997).

**9 Función de recepción de desechos:** El lago de Amatitlán recibe anualmente 22,010,000m<sup>3</sup> 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. 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 m<sup>3</sup> es de Q2.50; el valor del metro cúbico del agua de desecho es igual a  $Q2.50 * 0.2 = Q0.50$ , con lo cual el valor de los 22.01 millones de metros cúbicos sería igual a Q11,005,000 anuales, los cuales se plantean con la visión del mantenimiento de drenajes y alcantarillas, o la construcción de una planta de tratamiento.

#### **IV.2 Resumen de cuantificación del valor de uso del lago**

Al incluir los beneficios mencionados anteriormente, como puntos a favor del proyecto de recuperación, procedemos a continuación a la valoración de los mismos de acuerdo al análisis del mercado prevaleciente. Una vez definido el valor total de uso se aplicará la valuación contingente que se refiere a la medición de los beneficios recreativos y meramente intangibles que posee el lago, de conformidad con los resultados de la encuesta respectiva.

En esta parte de la valoración, se tomó como base que de no existir el lago o alguna fuente superficial de agua, para continuar realizando actividades tales como riego, generación de energía eléctrica, consumo humano e industrial, etc., los usuarios del lago tendrían que buscar otras fuentes de abastecimiento o bien, comprar el agua para hacer uso de ella. Cabe mencionar en este punto, que la mayor parte del agua



utilizada en estas actividades no se extrae directamente del lago, sino de fuentes de agua, tanto superficiales como subterráneas, que abastecen al lago. Este dato es importante, ya que para 1972 el 90% del agua que llegaba al lago provenía del manto freático subterráneo, lo que producía que la mayoría del agua llegara con relativa buena calidad, mientras que actualmente sólo el 30% del agua llega subterráneamente, dando indicaciones claras del uso desmedido que se le está dando al agua dentro de la cuenca.

Sobre la base de las cantidades anteriores, se pueden hacer las siguientes aproximaciones (las cantidades de utilización del agua en las diversas actividades y el volumen del lago fueron tomadas del Plan Maestro de Manejo Integrado Amatitlán 2005: Informe final, tomo B, del ingeniero Vicente Escobar Ulloa, ARRLA, 1995, las demás son propias).

El valor de uso total para los guatemaltecos imputables al lago de Amatitlán, asciende a la cantidad de Q47.9 millones anuales. Si se considera este valor por el volumen total de agua que tiene actualmente el lago, que es de 286 millones de metros cúbicos, el valor promedio de uso actual por metro cúbico de agua es de 16 centavos.

## RECUADRO 5

### Valores de uso del lago

#### *Generación de Energía Eléctrica.*

Las plantas termoeléctricas La Laguna utilizan 15.5 millones de m<sup>3</sup> durante el período anual de generación eléctrica para usos de enfriamiento de las calderas de vapor, si se le asigna un precio de un centavo por metro cúbico, la mitad del precio para irrigación debido a que el agua se devuelve al lago, se tiene lo siguiente:

	15.5 millones m <sup>3</sup> año * 0.01 =	Q1,550,000
Agua utilizada para agricultura	5,000,000 m <sup>3</sup> /año * Q 0.02 =	Q100,000/año

#### *Recuperación de salud*

a) Deshidratación leve	640 casos * 70% * 23.11 =	Q10,353/año
b) Deshidratación severa	640 casos * 30% * 164.00 =	Q31,488/año

#### *Visitantes a centros recreativos:*

Sector Público: promedio últimos 3 años	137,547 * Q10 c/u.	Q1,375,470
Sector Privado, promedio últimos 3 años	86,370 * Q10 c/u	Q863,700
Teleférico	34,406 usuarios a Q5.00 =	Q672,030/año

#### *Agua para consumo humano*

a) Municipal	50,441,832 m <sup>3</sup> /año * Q0.22 =	Q11,097,200/año
b) Privado	3,000,000 m <sup>3</sup> /año * Q0.22 =	Q660,000/año

Agua utilizada para la industria	31,536,000 m <sup>3</sup> /año * Q0.22 =	Q6,937,920/año
----------------------------------	--	----------------

Producción pesquera: (200 pescadores).	80,000 lb pescado/año * Q 12.0/lb =	Q960,000/año
---	-------------------------------------	--------------

Comercio alrededores del lago.	700 vendedores/Q18,000 /año =	Q12,600,000/año
--------------------------------	-------------------------------	-----------------

Recepción de desechos	Q2.50 * 20% * 22,010,000 =	Q11,005,000/año
-----------------------	----------------------------	-----------------

**VALOR DE USO TOTAL**

**Q 47 863,161 por añ**

### IV.3 La encuesta de valuación contingente

El método de valuación contingente (MVC) ha sido diseñado para cumplir con la tarea de que a 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 obtener las preferencias de las personas en torno al estado de situación 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 preguntados 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 encuestadores presentaron una tarjeta y los planes que se tienen, y preguntaron a los encuestados su intención de pagar por la obtención de determinado nivel mejorado del lago.

#### IV.3.1 Cálculo del tamaño y selección de la muestra

*Población de estudio.* En la definición de la población de estudio, el criterio fundamental consistió en la significación

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 diferenciado, que depende de una trama 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 utilizarlas para pesca, natación y otros deportes acuáticos, la población se clasificó en cuatro grupos constituidos de la siguiente forma:

**Grupo Uno**, conformado por propietarios de industrias y fincas de café.

**Grupo Dos**, comprende residentes inmediatos al lago (usufructuarios de chalets).

**Grupo Tres**, formado por vendedores y pescadores; y finalmente

**Grupo Cuatro**, 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.

La tabla siguiente muestra la distribución de la población en los diferentes grupos que la conforman, así como su tamaño.

<b>TABLA 16</b>		
<b>Conformación de la población de interés</b>		
<b>No.</b>	<b>Grupo</b>	<b>Tamaño</b>
1	Empresas e industrias	655
	Propietarios de fincas de café	23
2	Residentes inmediatos al lago, chalets	439
3	Vendedores del lago (comedores, lancheros, dulceras, pescadores, etc.)	700
4	Habitantes	*
	Visitantes	*
	<b>Total</b>	<b>1817(**)</b>

\* Dado que el número de habitantes y visitantes es grande se asumieron de tamaño infinito (por ser mayores de 2,000).

\*\* Sin incluir habitantes y visitantes

Fuente: AMSA

*Selección del diseño del muestreo.* El diseño de muestreo que más se adecuó a la población de interés fue el MUESTREO ESTRATIFICADO ALEATORIO, el cual consideró como estratos a los cuatro grupos de actores que se conforman 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 dispuesto a contribuir mensualmente 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 previamente a una encuesta preliminar, debido fundamentalmente a 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.

A continuación se presentan los valores que representan los índices de la calidad del muestreo que se emplearon para calcular los tamaños de la muestra.

**TABLA 17**  
**Indices usados para el cálculo del**  
**tamaño de muestra**

Supuestos	Diseño usado	Sector	Fórmula
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varianza máxima</li> <li>• 10 % de precisión</li> <li>• 95 % confiabilidad</li> </ul>	Estratificado aleatorio con asignación proporcional. Estimación de una proporción. Población finita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrias</li> <li>• Fincas</li> <li>• Chalets</li> <li>• Pescadores</li> <li>• Vendedores</li> </ul>	$n^* = \frac{N \sum N_i p_i q_i}{N^2 D^2 + \sum N_i p_i q_i}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varianza máxima</li> <li>• 5.3 % de precisión</li> <li>• 95 % confiabilidad</li> </ul>	Estratificado aleatorio con asignación proporcional. Estimación de una proporción. Población infinita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitantes</li> <li>• Turistas</li> </ul>	$n = \frac{p q}{D^2}$

\* Notación empleada: N: Tamaño de la población. Ni: Tamaño de cada estrato. p,q: Varianza de la proporción. D =  $\frac{Z_{\alpha/2}}{d}$ ; donde d: precisión y Za/2: Coeficiente de confianza

La precisión y confiabilidad dependen del criterio del investigador.

A continuación se presenta la distribución de la muestra poblacional en los diferentes estratos.

**TABLA 18**  
**Distribución de la muestra por**  
**estrato de la población**

<b>Estrato</b>	<b>Tamaño de muestra</b>
Industrias	35
Fincas de café	12
Chalets	20
Vendedores del lago	30
Visitantes	150
Habitantes (200):	
- Guatemala	94
- Mixco	42
- Villa Nueva	34
- Villa Canales	12
- Amatitlán	10
- Santa Catarina Pinula	--
- San Miguel Petapa	8
<b>Total</b>	<b>447</b>

#### *IV.3.2 Las boletas de valuación contingente*

Para cumplir con el objetivo principal del estudio, conocer y cuantificar la voluntad de pago que tienen las personas para sanear y mantener la calidad del lago, se elaboraron cuatro diferentes boletas. La razón de las cuatro boletas obedece a que los elementos que conforman un grupo tienen características similares y que a su vez los diferencian de los otros, por ejemplo, la posición y opinión de un visitante del lago será diferente a la de un vendedor del mismo.



#### IV.3.2.1 Los aspectos comunes de las boletas

*Descripción del lago y las calidades de agua disponibles al comprador.* Esta es la parte básica de la boleta, en que se construye el modelo, se detalla y se transmite al encuestado en la forma de un escenario el cual es leído por el encuestador en el momento de la entrevista. Considerando que se actúa en el mercado, el escenario describe el bien a ser valuado, el nivel promedio de provisión, la estructura bajo la cual el bien es provisto y el método de pago. Al encuestado se le pregunta en torno a valorar diversos niveles de calidad del agua, lo que permite una futura construcción de curvas de demanda. En este caso, se trabajó con una escala de niveles de calidad de agua en el lago de Amatitlán, que al mismo tiempo podrían constituir metas alcanzables en el proceso de inversión para la recuperación del lago (ver tarjeta en el anexo).

*Una batería que refleja la voluntad de pago de los encuestados respecto al bien.* Estas preguntas son diseñadas para facilitar el proceso de valuación con relación a las diferentes cantidades que puede pagar el entrevistado por el bien o una parte del bien (VP).

*Una batería sobre características puntuales de los encuestados, que incluye ingresos, preferencias relevantes sobre el lago y formas de utilización de sus aguas.* Esta información se utiliza para relacionar variables y desarrollar un estimado de los beneficios ya que un estudio de VC varía dependiendo de la naturaleza del bien valuado, de la metodología y las restricciones impuestas por la encuesta, la población a ser encuestada y de la imaginación e ingenuidad de los encuestadores.

#### IV.3.2.2 La tarjeta de los niveles de calidad del agua

En la preparación de los escenarios, los entrevistadores le presentaban a los encuestados la tarjeta de los diversos niveles de calidad de agua y se les explicaban 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.

El texto siguiente es un extracto de la encuesta relacionada con la presentación de los escenarios y las preguntas relativas para conocer sus apreciaciones de valor planteadas a los entrevistados en forma personal, conforme lo siguiente:

“Las siguientes preguntas se refieren a los diferentes niveles en la calidad del agua en el lago de Amatitlán y al valor que los mismos representan para usted.

Debido a la creciente contaminación, diversos sectores de la sociedad guatemalteca están haciendo esfuerzos para implementar un plan de rescate y manejo sustentable del lago, llamado PLANDEAMAT. Los beneficios de dicho programa serán la recuperación del lago, el monitoreo permanente para el mantenimiento del mismo (el cual incluiría la verificación y el cumplimiento de los límites permisibles de descarga de aguas servidas e industriales), construcción de una macroplanta de tratamiento de aguas, proyectos de reforestación, y otros proyectos afines.

Este plan busca mejorar la calidad del agua en la cuenca y el lago de Amatitlán. En la tarjeta que a continuación se detalla, encontrará distintos niveles de calidad de agua (Véase

anexo 1). La escala comienza con el mejor nivel de calidad de agua, donde es tan buena que puede utilizarse para consumo humano directamente. Luego la escala va en disminución dependiendo del deterioro que presente el cuerpo de agua en su calidad, hasta llegar a ser inservible.

El nivel "D" significa que el lago está tan contaminado que no posee vida animal o vegetal, y el contacto con el mismo, sería perjudicial a la salud humana.

El nivel "C" significa que el agua del lago es apta para "navegar", debido a la contaminación. Este nivel es el que actualmente tiene el lago de Amatitlán.

El nivel "B" significa que el agua es apta para "pescar", con un hábitat apropiado donde los peces pueden desarrollarse sin ningún problema.

El nivel "A" está referido al nivel apto para "nadar", el cual permite a la población y turistas en general sumergirse en sus aguas sin riesgo alguno para la salud; y,

El nivel "AA" que significa el nivel potable en que el agua es apta para consumo humano.

P. Cómo le decía anteriormente, nos interesa conocer su apreciación en referencia a la calidad de agua en el lago y el valor que tiene para usted contar con un lago más limpio. A qué nivel de calidad del agua le gustaría tener el lago de Amatitlán

a D (Pantanosos)	0 - 2
b C (Navegable)	2 - <3
c B (Pescable)	3 - <6
d A (Nadable)	6 - <8
e Más que A (Potable)	8 - 10

P. Entre las razones que le leeré a continuación, mencione una razón, *la más importante*, por la cual considera importante que las aguas del lago alcancen ese nivel.

- 1 Utiliza el agua para consumo humano
- 2 Utiliza los cuerpos de agua para pescar, navegar o nadar.
- 3 Utiliza las áreas alrededor de los cuerpos de agua para acampar, pasear o simplemente sentarse a admirar el paisaje.
- 4 Siente satisfacción al saber que otros utilizan el recurso y disfrutan de sus beneficios.
- 5 Siente satisfacción que el agua de la nación se conserve limpia
- 6 NINGUNA/ NO VALUÓ LA CALIDAD DEL AGUA
- 7 No sabe

Le voy a preguntar cuánto vale en quetzales alcanzar tres diferentes calidades de agua. Aquí hay tres metas nacionales en lo referente a la contaminación del agua. La más baja es la meta C, nivel en que actualmente se encuentra el lago, que implica el nivel mínimo permitido para "navegar". La meta B es el límite mínimo para mantener las aguas aptas para "pescar". La meta A es el límite mínimo para hacer que las aguas sean "nadables". En base a ello, voy a preguntarle cuánto está dispuesto usted a pagar mensualmente para alcanzar cada una de las metas anteriores.

P. Primero, la meta C. Qué cantidad máxima pagaría usted al mes para continuar manteniendo el lago a este nivel y evitar que baje del nivel "navegable" al nivel D "pantanosos"?

- a) \_\_\_\_\_ Anote la cantidad aquí
- b) Cero o nada
- c) No sabe

P. Para alcanzar la meta B, estaría dispuesto usted a pagar un poco más para elevar el nivel de calidad actual del agua desde el nivel "navegable" al nivel B "pescable"?

- 1. SI. ¿Cuánto adicional daría usted para alcanzar la meta B? Q. \_\_\_\_\_
- 2. NO, la cantidad sería la misma
- 3. No sabe

P. Si se quisiera alcanzar la meta A, cuánto más daría usted para llegar al nivel A "nadable"?

- 1. SI. ¿Cuánto adicional daría usted para alcanzar la meta A? Q. \_\_\_\_\_
- 2. NO, la cantidad sería la misma
- 3. No sabe

P. Estaría dispuesto usted a pagar más en el caso que se quisiera alcanzar una calidad arriba del nivel A "nadable"?

- 1. SI. ¿Cuánto adicional daría usted? Q. \_\_\_\_\_
- 2. NO, la cantidad sería la misma
- 3. No sabe

P. En este punto de la entrevista, quisiera que recordáramos lo que me acaba de decir, y al mismo tiempo tenga oportunidad de hacer los cambios que desee, o en su caso a confirmar las cantidades mencionadas para relacionarlas con las tres metas de la calidad del agua. Usted está dispuesto a pagar Q. \_\_\_\_\_ para lograr la meta C; Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta B, Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta A y Q. \_\_\_\_\_ más para superar la meta A. Esto da un total de Q. \_\_\_\_\_ como la cantidad máxima mensual que usted estaría dispuesto a pagar para lograr dichas metas sobre la calidad del agua del lago. Si usted quiere hacer cualquier cambio, no se preocupe y reflexione, ya que queremos hacer la mejor aproximación de cuánto vale para usted la meta de poseer un lago más limpio. ¿Desea hacer algún cambio?

1. Sí  $\longrightarrow$  Ayude al encuestado a hacer los cambios que quiera hacer
2. No y anote las nuevas cantidades en los espacios"

Como se puede observar, con estas preguntas, la encuesta de valuación contingente permite obtener criterios alrededor de 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 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 a 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, que implicaba en general mayores gastos de recreación.

*Condiciones para la provisión de los servicios del lago y los pagos para su obtención.* Cuándo y por cuánto tiempo dispondrá el lago del nivel de calidad de agua, debería ser claramente especificado si esto no es obvio. 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), la naturaleza y el destino de los mismos para que la voluntad de pago quedara fuertemente internalizada.

**TABLA 19**  
**Boletas según actores sociales**

Grupo de interés	No. de boleta de valuación contingente
• Sector Productivo (industrias, fincas)	Boleta 1
• Residentes permanentes (chalets)	Boleta 2
• Vendedores del lago (comedores, lancheros, dulceras, pescadores, etc.)	Boleta 3
• Población en general (habitantes, visitantes)	Boleta 4

#### IV.3.2.3 Aspectos particulares de las boletas

**Boleta 1: Sector productivo.** Esta boleta dirigida a industriales y finqueros de la cuenca, consta de 34 preguntas relacionadas con: Aspectos generales del entrevistado (ítems 1 a 5); Conocimiento de la situación actual del lago de Amatitlán (ítems 6 a 23); y por último, Voluntad de pago y Forma en que estaría dispuesto a contribuir para sanear y mantener la calidad del lago de su preferencia. (ítems 24 a 34).

En el anexo 1 se presenta el listado de las 35 industrias seleccionadas por sorteo como parte de la muestra del sector.

**Boleta 2: Residentes inmediatos al lago/usufructuarios de chalets.** La boleta dirigida al grupo de chaleteros, consta de 31 ítems, divididos en tres secciones, la primera (ítems 1 a 6), explora en términos generales el conocimiento que tiene el entrevistado en relación a la contaminación del lago. La segunda, (ítems 7-20), pretende conocer la actitud del referido



en relación a los efectos de la contaminación del lago, y por último, la tercera, (ítems 21 a 31), tiene como función conocer y cuantificar la voluntad de pago y las formas de contribución que tiene el entrevistado para sanear y mantener la calidad del lago, según su preferencia.

**Boleta 3: Vendedores y Pescadores.** Esta boleta contiene 31 preguntas, organizadas de manera que la primera sección (ítems 1 a 7), aborde aspectos de la actividad principal del entrevistado. La segunda (ítems 8 a 20), se relaciona con el conocimiento de la situación de contaminación y deterioro que sufre el lago. La última, explora la voluntad de pago que tiene el entrevistado para sanear y mantener la calidad del lago de conformidad con el escenario de su preferencia. (ítems 21 a 31).

Como vendedores o pescadores se consideraron a aquellas personas que para realizar sus actividades productivas se localizan físicamente en el lago de Amatitlán o en lugares próximos. La entrevista para este sector se hizo a los propietarios de negocios: comedores (12), venta de dulces (6), lancheros (3), casetas de venta de golosinas (5), pescadores (2), y otros, como fotógrafos y mariachis (2).

El abordaje de la persona a entrevistar se efectuó conforme el instructivo de protocolo y de la entrevista, la cual se realizó en el propio lugar del negocio o de trabajo de la persona.

**Boleta 4. Residentes y visitantes del lago.** Esta boleta está conformada por 29 preguntas, las cuales se han dividido en tres secciones, la primera, (ítems 1 a 7), se relaciona con

aspectos generales del residente y visitante y sus familias con respecto al lago. La segunda (ítems 8 a 18), explora del entrevistado el conocimiento que tiene en cuanto a la contaminación y deterioro que sufre el lago. La tercera (ítems 19 a 29), trata de conocer y cuantificar la voluntad de pago para mejorar y mantener la calidad del lago, de conformidad con el nivel seleccionado por el entrevistado.

La muestra en cada uno de los entrevistados por municipio, se seleccionó de acuerdo a 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, siendo estos: *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, el tamaño de muestra que le correspondió a cada una aparece en el Cuadro No. 3.

#### IV.3.2.4 Validación y prueba de boletas

Las boletas fueron sometidas a un proceso de validación que consistió en seleccionar al azar a 19 personas a las cuales se entrevistó para probar la boleta. Esta práctica permitió detectar los problemas de campo relacionados con la comprensión de las preguntas por parte del entrevistado, especialmente en lo atinente a los escenarios planteados por el entrevistador, y si las respuestas obtenidas se ajustan a los objetivos planteados. Para tales propósitos, se escogió a dos propietarios de industrias, dos usufructuarios de chalets, tres vendedores del lago y finalmente doce habitantes de la cuenca.

Como consecuencia de la validación se corrigieron y agregaron algunas preguntas a la boleta, se determinó que el tiempo promedio de la entrevista duraba 25 minutos y proporcionó elementos de retroalimentación y mejoramiento del instructivo manejado por los entrevistadores.

#### **IV.4 El trabajo de campo**

Como se indicó con anterioridad la fase de campo se inició el 16 de octubre y finalizó el 9 de noviembre del mismo año. A continuación se describe cómo se llevó a cabo dicha fase en cada de los sectores en que fue dividida la población.

***Boleta 1 : Sector Productivo*** (industriales y finqueros). La planificación de esta etapa se hizo mediante cita previa con los propietarios de las empresas o con los más inmediatos en jerarquía y/o que conocieran el proceso de producción en la planta. Con la cita concedida, se presentaron dos entrevistadores para hacer efectiva la entrevista, la boleta se llenó en tiempo promedio de 45 minutos. Dentro de los problemas, cabe destacar el relacionado con el logro de la cita con la persona de interés para el estudio, como lo eran los propietarios. Como consecuencia, en 8 casos se tuvo que recurrir a la entrevista por la vía del fax.

***Boleta 2: Propietarios y usufructuarios de chalets.*** La modalidad de la entrevista fue similar a la del sector anterior, es decir, se entrevistó a los usufructuarios directos o a sus representantes, previa cita. Aquí también se registraron dificultades para la entrevista.

**Boleta 3: Vendedores y pescadores.** El trabajo de campo para este sector, consistió básicamente en entrevistas a restaurantes, comedores, venta de dulces y casetas de venta de golosinas. Se detectó anuencia a colaborar y la percepción de los entrevistados es de poca confianza en las instituciones con relación a que se tomen medidas en favor del lago. En el caso de pescadores y mariachis, éstos se entrevistaron en el momento y lugar de su actividad, lo cual era muy disperso.

**Boleta 4: Visitantes y residentes de la cuenca del lago.** Esta serie de entrevistas se caracterizó por el desplazamiento de los entrevistadores a los lugares de mayor afluencia o a la residencia de las personas de interés. Los lugares seleccionados para estas entrevistas fueron los parques públicos, lugares deportivos, centros educativos, centros comerciales y viviendas de clase media.

#### *IV.4.1 Las entrevistas*

*Entrevistas a los residentes.* Para la entrevista de los 94 pobladores en el municipio de Guatemala se seleccionaron lugares recreativos con afluencia considerable de personas: parque zoológico "La Aurora" (10), Centro Comercial Tikal Futura (6), Comercial PeriRoosevelt (6), Hipódromo del Norte (10), Parque Central (10), Establecimientos educativos (15), Centro Recreativo del IRTRA (6), Centros deportivos, entre otros, Campo de Marte (5), Campos del Roosevelt (5), Estadio "La Pedrera" (5), Piscina Olímpica (3), Mateo Flores (5), Parque La Democracia (3), Aeropuerto La Aurora (visitantes) (5).

Para seleccionar al entrevistado se tomó un punto de referencia, muy concurrido y apto para una entrevista cómoda y la persona que pasó a cada cierto tiempo transcurrido se tomó como la elegida, se cambió punto de referencia cada dos personas, hasta completar la muestra. La creatividad e iniciativa del entrevistador que previamente fue capacitado, jugó un papel de vital importancia.

En lo que se refiere a las entrevistas a los pobladores de *Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, Amatitlán y San Miguel Petapa*, se buscaron igualmente lugares concurridos, tales como el parque central del municipio, mercados, principales centros educativos, áreas deportivas (fútbol, basquetbol, feria local), centros recreativos y algunas viviendas de clase media y alta).

*Entrevistas a los visitantes.* Como visitante del lago de Amatitlán (turista) se definió a la persona que asiste al lago, a sus entornos y a lugares recreativos inmediatos al mismo. Para efectos de la entrevista, se buscaron los lugares más cercanos y concurridos del lago, tales como la playa pública principal, Morlón, IRTRA, Relleno, Teleférico, Parque Naciones Unidas. Estas entrevistas se hicieron los días de mayor afluencia, viernes, sábado y domingo entre 10:00 y 17:00, siempre que las condiciones ambientales fueran de un día de paseo, durante tres fines de semana.

#### *IV.4.2 Procesamiento de boletas*

Concluida la etapa de campo, se inició la revisión y procesamiento de boletas, se codificaron las respuestas y se ingresaron a la computadora para construir la base de datos. Con la base de datos debidamente revisada se inicia el

procesamiento electrónico de datos para lo cual se contó con un manual de codificación.

Es oportuno señalar la utilidad de estos manuales no sólo por el proceso computarizado sino también para la interpretación de los resultados. Los mencionados manuales de cada boleta aparecen en el Apéndice I.

*Construcción de la base de datos.* Finalizada la fase de codificación de boletas, se construyó la BASE DE DATOS, sobre la plataforma EXCEL (Ver 7.0 para Windows 95).

Para su construcción se identificó cada columna con el nombre de cada pregunta y luego con la boleta codificada se procedió a ingresarla anotando únicamente el número del código de la respuesta, por lo que una fila representa una boleta.

Con el ingreso de la última boleta se daba por concluida la base de datos, asignándole un nombre a la base de datos, así:

Nombre de la base	Tamaño	Contenido
CONTI1.XLS	55 Columnas 31 boletas	Respuestas boleta No. 1
CONTI2.XLS	53 Columnas 21 boletas	Respuestas boleta No. 2
CONTI3.XLS	47 Columnas 33 boletas	Respuestas boleta No. 3
CONTI4.XLS	47 Columnas 367 boletas	Respuestas boleta No. 4

Finalizado el ingreso de las boletas se procedió a la edición de las bases de datos para efectuar el proceso de control y revisión de los códigos y si se detectó algún error se corrigió, hasta tener totalmente depurada la base de datos. La base depurada se trasladó a un archivo de texto ASCII (sólo la matriz de códigos), las que se identificó con el nombre CONTIx.PRN.

*Procesamiento de datos.* Con las bases de datos totalmente depuradas se procedió a su procesamiento, mediante el uso del Sistema SAS, para lo cual fue necesario elaborar los programas necesarios. El contenido y listado de programas elaborados se presenta en el apéndice del informe de la encuesta.

Como consecuencia de los procesos solicitados, el sistema SAS produjo las correspondientes salidas de datos, en tablas de frecuencias, estadísticas descriptivas de las variables en cada una de las boletas, incluyendo la contribución o voluntad de pago de los diferentes sectores entrevistados.

## **V 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 presentan en el mismo orden en que se hicieron las preguntas de las respectivas boletas en el informe anexo. 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:

### **V.1 Preferencias de recreación de los entrevistados**

A excepción de los propietarios de chalets, ninguno de los entrevistados tiene como opción principal visitar el lago de Amatitlán. Tanto los industriales como los visitantes y residentes, refirieron que el lago de su preferencia es A titlán, 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 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.

**TABLA 20**  
**Preferencias de recreación**

<b>Actor Social</b>	<b>Prioridad 1</b>	<b>Prioridad 2</b>	<b>Prioridad 3</b>	<b>Prioridad 4</b>
Industriales	Atitlán	Río Dulce	Izabal	<b>Amatitlán</b>
Chaleteros	<b>Amatitlán</b>	Atitlán	Río Dulce	Izabal
Visitantes	Atitlán	<b>Amatitlán</b>	Río Dulce	Izabal
Residentes	Atitlán	<b>Amatitlán</b>	Río Dulce	Izabal

El 88 por ciento 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 3 veces anuales. Los vendedores y pescadores viven en Amatitlán y tienen al lago como fuente de trabajo, aspecto que se reflejó en sus razones de valoración del lago. 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 tuviesen interés en utilizar el lago para fines recreativos de los trabajadores de la empresa.

## V.2 Tipos de valor

Los diferentes sectores encuestados coinciden en asignarle al lago un valor fundamentalmente *recreativo y paisajístico*, a excepción de los vendedores que lo valoran como centro de actividad económica y fuente de ingresos. Los visitantes y pobladores así como los chaleteros, colocan después del uso recreativo, una utilidad para el ocio y el descanso, como segunda opción.

En el apartado referido a la voluntad de pago, (ver cuadros) 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 valor opción. Asimismo, se especifica, el valor existencia que en términos promedios 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 por ciento de los mismos utilizan pozos de absorción con lo cual indirectamente aprovechan el manto friático conectado a dicho ciclo natural.

### **V.3 Niveles de ingreso y gastos**

El 60% de las industrias encuestadas obtienen utilidades anuales mayores a 1 millón de quetzales. Los chaleteros tienen ingresos mayores a Q10,000 mensuales, la mayoría de vendedores manifestó niveles hasta Q2,000 al mes, mientras que un 70 por ciento de visitantes y residentes manifestaron igualmente contar con disponibilidades de hasta Q2,000 mensuales. (Ver Tablas 21 y 22)

Los diversos sectores encuestados coinciden en señalar que el costo de visitar un bien ambiental con similares características potenciales a Amatitlán (Atitlán o Río Dulce), es mayor de Q400, lo que significa 3 veces más de lo que gastan con visitar Amatitlán. Los visitantes a la playa pública, calculados en 196,000, gastan en cada visita al lago un promedio de Q150 por grupo familiar, aun cuando muchos de ellos no utilizan las aguas del lago directamente sino los servicios colaterales y del entorno, como el teleférico, Centro Cáculos 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 Q3,000 en el tratamiento de aguas residuales, ello tendría un costo para el sector productivo de aproximadamente Q630,000 anuales.

### **V.4 Grado de interés y de información sobre contaminación del lago**

En general, el interés de los industriales hacia el lago es alto en el sentido 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

**TABLA 21**  
**Utilidades anuales de empresas industriales**

Rango (Q)	No. de industriales	
	Cantidad	Porcentaje
< 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

**TABLA 22**  
**Ingresos mensuales chaleteros/vendedores/visitantes/residentes**

Rango(Q.)	Chaleteros		Vendedores		Visitantes		Residentes	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
<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

empresas adujo que no utilizan las aguas del lago en ningún sentido por lo que 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 por ciento 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 por ciento de ellas manifestó que producían residuos líquidos hacia el lago y un 46 por ciento residuos sólidos, mientras que un 3 por ciento que producían ambos desechos. En cuanto al tratamiento de aguas residuales, solamente el 32 por ciento de las industrias le da tratamiento a los residuos líquidos lo que les representa gastos anuales de mantenimiento de Q3,000. Con relación a las empresas que no dan tratamiento alguno a los residuos, el 74 por ciento manifestó que estarían dispuestas 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 por ciento de chaleteros usa el servicio particular de recolección de basura y el 30 por ciento se la lleva para tirarla a algún basurero. El 95% manifestó que drena las aguas residuales del chalet a una fosa séptica o pozo ciego, y un 75 por ciento de dichas aguas no recibe ningún tratamiento. El sector más informado sobre la situación de contaminación del lago está constituido por los chaleteros, quienes consideraron (en 100 por ciento) como muy importante la recuperación del lago.

Los visitantes y residentes de la cuenca al ser preguntados con relación a que si la contaminación del lago, les había perjudicado la salud, el 90% en ambos sectores dijo que no. El restante que respondió que sí, estimó que el gasto de recuperación por enfermedades oscilaba entre Q90 y Q122, lo cual coincide con el promedio para la recuperación de una enfermedad gastrointestinal, como la diarrea.

## **V.5 Conocimiento sobre instituciones y normas ambientales**

El 69 por ciento 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. Los chaleteros sí conocen en un 60% 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 por ciento de vendedores considera que a las personas que contaminan el lago se les debe de sancionar y concientizar. Por su parte, los visitantes y residentes manifestaron en un 84 por ciento 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.

## V.6 Voluntad de pago por actor social

Si se consideran los encuestados como un universo, se puede afirmar a partir de los registros que un 70 por ciento de la población responde favorablemente a la pregunta de que sí 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, en que incluso manifestaron que cualquier proyecto de recuperación debiera plantearse como meta el nivel nadable y de agua potable. En industriales, el 70 por ciento dio alguna cifra de contribución cuyo promedio modal se situó en Q100 mensuales, el 11 por ciento cero de contribución y el 19 por ciento no sabe.

**TABLA 23**  
**Disposición de pago o demanda real**  
**del lago por actor social**

<b>ACTOR SOCIAL</b>	<b>SI</b>	<b>NADA</b>	<b>INCIERTO</b>
Industriales	70 %	11%	19%
Chaleteros	59%	23%	18%
Vendedores	71%	10%	19%
Visitantes	68%	23%	9%
Residentes	71%	22%	7%

En los chaleteros, el 59% se manifestó favorablemente en su voluntad de pago, con una moda incluso ligeramente más alta que los industriales: Q107 mensuales. (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 por ciento presenta alguna voluntad de pago con un promedio modal de Q25 mensuales, 10 por ciento cero o nada y el 19 por ciento dijo no saber. Por último, en el caso de los visitantes y residentes el 71 por ciento se pronunció por alguna cantidad, con una moda de Q5 mensuales para conservar el lago a su nivel actual.

## V.7 El valor opción

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 a la oportunidad de 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 siguientes que sintetizan los resultados de la disposición de pago de los encuestados.

**TABLA 24**  
**Voluntad de pago marginal por nivel de**  
**calidad de agua y actor social**

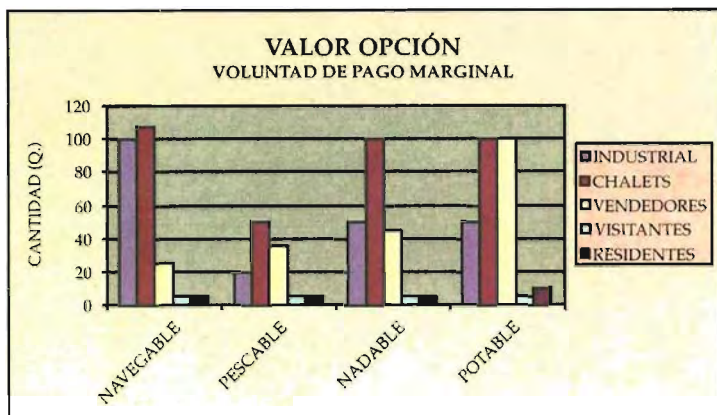
Cantidad promedio mensual en quetzales					
Concepto	Industrial	Chalets	Vendedores	Visitantes	Residentes
Navegable (actual)	100	107	25	5	5
Pescable	20	50	35	5	5
Nadable	50	100	45	5	5
Potable	50	100	100	5	10



**TABLA 25**  
**Voluntad de pago acumulada por nivel de**  
**calidad de agua y actor social**

Cantidad promedio mensual en quetzales					
Concepto	Industrial	Chalets	Vendedores	Visitantes	Residentes
Navegable (actual)	100	107	25	5	5
Pescable	120	157	60	10	10
Nadable	170	257	105	15	15
Potable	220	357	205	20	25

**GRÁFICA 7**



Como se puede observar los chaleteros 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, los chaleteros contribuirían mensualmente con Q257.00, los industriales con Q170.00, los vendedores con Q105 y finalmente los visitantes y residentes con Q15.00 respectivamente.

## **V.8 La demanda real y potencial de pago en el valor opción**

Tomando en cuenta la tabla de disposición de pago de los encuestados, en que se promedia que el 70 por ciento de los mismos declararon su voluntad de contribuir a su recuperación 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 de las páginas siguientes, 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; así mismo 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 por ciento, que 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.

**TABLA 26**  
**Monto total de voluntad de pago por actor social y nivel de calidad de agua**  
**(Demanda real)**

Concepto	Cantidades en quetzales anuales									
	Industrial		Chalet		Vendedores		Visitantes		Residentes	
	Absoluto	Acumulado	Absoluto	Acumulado	Absoluto	Acumulado	Absoluto	Acumulado	Absoluto	Acumulado
Navegable (actual)	550,200	550,200	332,569	332,569	149,100	149,100	666,400	666,400	749,050	749,050
Pescable	110,040	660,240	155,406	487,975	208,740	357,840	666,400	1,332,800	749,050	1,498,100
Nadable	275,100	935,340	310,812	798,787	268,380	626,220	666,400	1,999,200	749,050	2,247,150
Potable	275,100	1,210,440	310,812	1,109,599	596,400	1,222,620	666,400	2,665,600	1,498,100	3,745,250

**TABLA 27**  
**Voluntad de pago de todos los actores por nivel de calidad de agua**  
**(Demanda real)**

	Cantidad en Q anual					
	Industrial	Chalets	Vendedores	Visitantes	Residentes	Total
Navegable (actual)	550,200	332,569	149,100	666,400	749,050	2,447,319
Pescable	660,240	487,975	357,840	1,332,800	1,498,100	4,336,955
Nadable	935,340	798,787	626,220	1,999,200	2,247,150	6,606,697
Potable	1,210,440	1,109,599	1,222,620	2,665,600	3,745,250	9,953,509

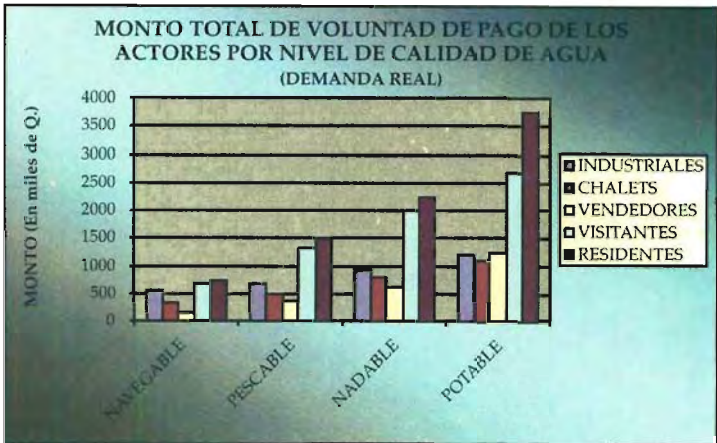
**TABLA 28**  
**Monto total de voluntad de pago por actor social y nivel de calidad de agua**  
**(Demanda potencial)**

Concepto	Cantidades en quetzales anuales									
	Industrial		Chalet		Vendedores		Visitantes		Residentes	
	Absoluto	Acumulado	Absoluto	Acumulado	Absoluto	Acumulado	Absoluto	Acumulado	Absoluto	Acumulado
Navegable (actual)	786,000	786,000	563,676	563,676	210,000	210,000	980,000	980,000	1,055,000	1,055,000
Pescable	157,200	943,200	263,400	827,076	294,000	504,000	980,000	1,960,000	1,055,000	2,110,000
Nadable	393,000	1,336,200	526,800	1,353,876	378,000	882,000	980,000	2,940,000	1,055,000	3,165,000
Potable	393,000	1,729,200	526,800	1,880,676	840,000	1,722,000	980,000	3,920,000	2,110,000	5,275,000

**TABLA 29**  
**Voluntad de pago de todos los actores por nivel de calidad de agua**  
**(Demanda potencial)**

	Cantidad en Q anual					
	Industrial	Chalets	Vendedores	Visitantes	Residentes	Total
Navegable (actual)	786,000	563,676	210,000	980,000	1,055,000	3,594,676
Pescable	943,200	827,076	504,000	1,960,000	2,110,000	6,344,276
Nadable	1,336,200	1,353,876	882,000	2,940,000	3,165,000	9,677,076
Potable	1,729,200	1,880,676	1,722,000	3,920,000	5,275,000	14,526,876

GRÁFICA 8



## V.9 El valor existencia

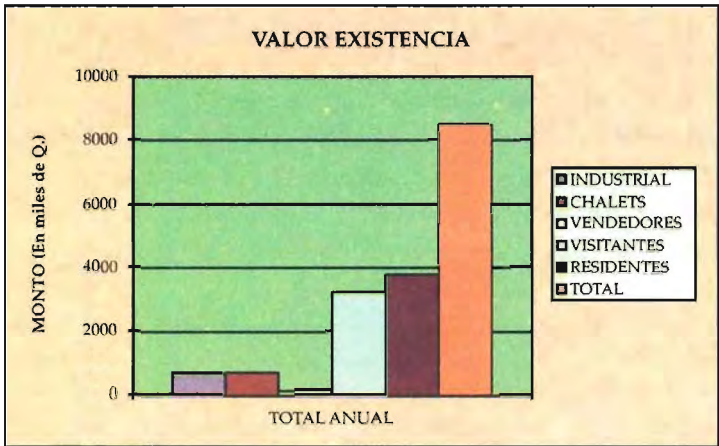
Para medir este tipo de valor, en la encuesta se redujo esta categoría a una función de uso en el sentido de que se requería garantizar la existencia del lago para las futuras generaciones, registrándose datos interesantes. El 90 por ciento de chaleteros, el 83 por ciento de industriales y el 77 por ciento de los comerciantes del lago, mostraron alta inclinación para formar -en adición a su disposición de pago por mejorar los niveles de calidad de agua-, un fondo especial como 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 por ciento, 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 chaleteros.

El cuadro siguiente 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. Obsérvese de nuevo que los chaleteros tienen una mayor propensión al pago, aun cuando en términos totales anuales, la contribución mayor se estaría originando en los visitantes y residentes.

**TABLA 30**  
**Valor existencia del lago**

Sector	% de encuestados con voluntad de pago	Cantidad en quetzales	
		Individual	Total anual
Industrial	83	100	652,380
Chalets	90	150	711,180
Vendedores	77	20	129,360
Visitantes	55	30	3,234,000
Residentes	60	30	3,798,000
<b>Total</b>		<b>330</b>	<b>8,524,920</b>

GRÁFICA 9



### V.10 Sobre las formas de pago y opciones de recuperación del lago

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 chaleteros le otorgan la mayor importancia a su recuperación, seguidos por los vendedores alrededor del lago. Los que menos se pronuncian o muestran confianza en rehabilitarlo son las empresas industriales.

Un 90 por ciento de industriales y chaleteros indicó que se requiere de mecanismos de consenso para la recuperación del lago. El 100 por ciento de visitantes y residentes coincidieron en señalar 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 debería en un gran porcentaje tener la forma *de contribuciones a organizaciones no gubernamentales pro mejoramiento, cobrado en modalidades de recibo especial*. Los impuestos y las tarifas solamente es aceptado por un 22 por ciento. En la encuesta se preguntó si se les podría cobrar la contribución en recibos de luz y agua, pero solamente el 35 por ciento de las industrias, el 18% de chaleteros, y el 11% de residentes mostró su inclinación por esta forma de pago.

**TABLA 31**  
**Grado de importancia de la**  
**recuperación por actor social**

Actor social	Muy importante	Importante	Poco importante	Nada importante	No sabe
Industriales	31	39	13	15	2
Chaleteros	100	—	—	—	—
Vendedores	88	9	—	3	—
Visitantes	49	49	2	—	—
Residentes	61	35	3	1	—

Otro aspecto destacable es que los residentes estarían dispuestos a contribuir con su trabajo voluntario o en especie, en un 31 por ciento.

Encuanto 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. Los chaleteros, el 52 % nadable y 48%



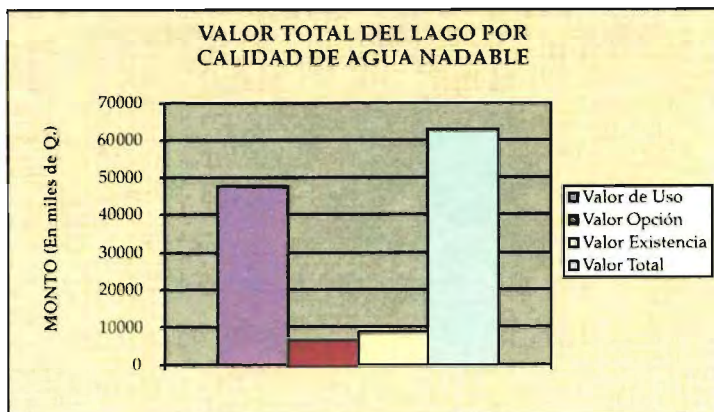
potable; los vendedores optaron en un 88% por el nivel potable y por último, el 33% de visitantes y residentes a un nivel nadable y el 57% en potable. Como se observa, la escala de demanda favorece el nivel de preferencia nadable por lo que se convierte en un elemento determinante para encontrar el equilibrio con la oferta del lago, los costos que representa llegar 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.

### V.11 El valor total

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 Q63 millones anuales.

<b>TABLA 32</b> <b>Valor total por calidad de agua</b>			
Valor de uso	Valor opción Q.	Valor existencia	Valor total
Q47,863,161	Navegable 2,447,319	Q8, 524,920	Q58,835,400
	Pescable 4,336,955		Q. 60,725,036
	Nadable 6,606,697		Q. 62,994,778
	Potable 9,953,509		Q. 66,341,590

GRÁFICA 10



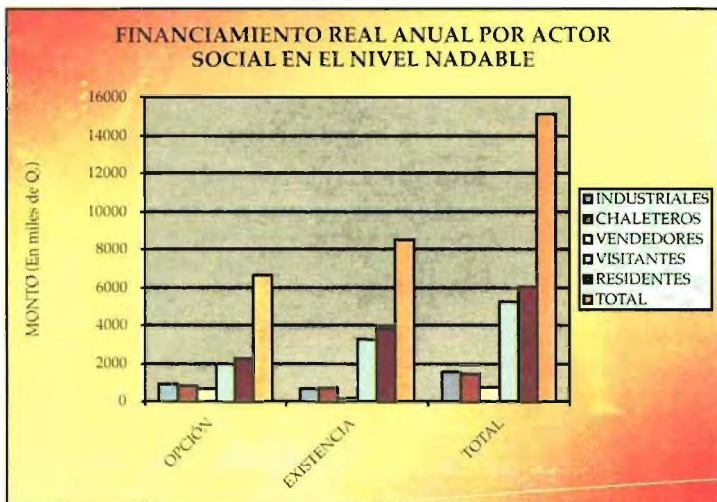
**TABLA 33**  
Financiamiento real anual para la recuperación del lago por actor social en el nivel nadable de calidad de agua

Tipo de valor	Industriales	Chaleteros	Vendedores	Visitantes	Residentes	Total
Opción	935,340	798,787	626,220	1,999,200	2,247,150	6,606,697
Existencia	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

**TABLA 34**  
**Financiamiento potencial anual para la recuperación del lago por actor social en el nivel nadable de calidad de agua**

Tipo de valor	Industriales	Chaleteros	Vendedores	Visitantes	Residentes	Total
Opción	1,336,000	1,353,876	882,000	2,940,000	3,165,000	9,677,076
Existencia	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

**GRÁFICA 11**



## **VI ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO**

---

### **VI.1 Proyectos para la recuperación del lago**

En este capítulo se 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 en torno a 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 las opciones de inversión y que los mismos se encaminan hacia una mayor atención a la solución de los problemas de degradación del lago.

Conviene aclarar al lector que el horizonte de este capítulo no es el de recrearse con las técnicas de evaluación económica sino más bien, mostrar las potencialidades para 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 con las posibles inversiones, no se persigue abundar en este trabajo en los elementos que conforman la viabilidad del proyecto y que se refieren 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 para 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 valuación contingente. Estos beneficios se contrastarán en el

tiempo con los desembolsos de inversiones y de 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 período único para los costes 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 evaluación se basará en los flujos descontados de costos y beneficios de 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 utiliza los indicadores de evaluación económica.

4 *Riesgo e incertidumbre*: El análisis en cuestión se apoya en expectativas que pueden o no cumplirse. Aun cuando en el trabajo no se mide el riesgo y la incertidumbre con respecto a 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 que se vayan observando las mejoras del lago como consecuencia 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 el drama que vive el lago como un ecocidio inevitable<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Fundalago. *Ecocidio, tragedia ecológica en Guatemala*.

**TABLA 35**  
**Degradación del lago por**  
**pérdida de profundidad**  
**(Proyecciones sin proyecto)**

<b>Año*</b>	<b>Año</b>	<b>Profundidad promedio</b>
0	1996	18 mt.
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 mt.

Fuente: Muñiz, Padilla, ARRLA: 1996

Aun cuando se conoce 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 que estamos a tiempo para adoptar medidas de recuperación, lo que implica evitar que se lleven a cabo medidas económicas que puedan provocar el colapso de la función autorreguladora del ecosistema, 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 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.



La pérdida de profundidad ha quedado grabada en los muros rocosos que rodean al lago, señalando con claridad sus antiguos niveles de agua. Foto proporcionada por la Autoridad para el manejo sustentable de la cuenca y del lago de Amatitlán (AMSA).



## VI.2 Inversiones y costos

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 enlazarlo 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, los diversos desembolsos a lo largo del período, no se desglosan con precisión en este trabajo; 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 Area Metropolitana de Guatemala. En este plan, se priorizan los

proyectos que minimizan la contaminación desde su generación y que permiten reducir a un 70 por ciento y atacar todos aquellos agentes que contaminan la cuenca y el lago en forma integral. (Ver anexo de inversiones y proyectos en la primera fase del plan).

En el mediano y largo plazo, se persigue tratar las aguas de las microcuencas y del lago como potencial 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 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 Q1,877 millones, que se descomponen de la siguiente forma:

<b>TABLA 36</b>	
<b>Componentes</b>	<b>Inversiones</b>
1. Educación ambiental	15,000,000
2. Control, calidad ambiental y manejo de los lagos	12,000,000
3. Planificación urbana y ordenamiento territorial	1,500,000,000
4. Operación y mantenimiento	350,000,000
<b>Inversiones y costos totales</b>	<b>1,877,000,000</b>

## **VI.3 Evaluación económica**

### *VI.3.1 Flujo de fondos*

El flujo de ingresos y gastos se proyectó para un período de 25 años, con tres fases diferentes: una primera fase de preinversión, que comprende la preparación legal, institucional, capacitación y de 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 Q25 millones anuales.

### *VI.3.2 Ingresos*

Los ingresos del lago son los beneficios que se derivan del valor de uso, o sean 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 Q47.9 millones. Luego están las contribuciones originadas de la voluntad de pago de los contribuyentes ya definidas anteriormente como la suma del valor opción (Q6.6 millones) y el valor existencia, de Q8.5 millones, lo que totaliza un monto real de Q15.1 millones. 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.

En otras palabras los ingresos anuales están constituidos por el valor total del lago, el cual se va transformando de acuerdo a los resultados que pueden irse dando a través del tiempo. Por ejemplo, en el año 1 sólo se registra el valor de uso por cuanto 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 por ciento de la población que respondió positivamente 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 Q23 millones. Finalmente a partir del año 2006 se registra un incremento del 30 por ciento como resultado de las mejoras de productividad logradas por las acciones de descontaminación.

**TABLA 37**  
**Recuperación del lago de Amatlán**  
**Generación de ingresos**

	<b>Años</b>
Valor de uso o ingreso social por el uso del lago	1-25
Contribuciones del 70% de actores sociales	2-5
Contribuciones del 100% de actores sociales	6-25
Aumento de los beneficios en 30% a partir de mejoras	9-25
Valor de rescate	25

Para efectos del cierre del período 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 período 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 adquiriera.

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 con lo que se obtendrían Q143.0 millones.

### VI.3.3 Egresos

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 período de la evaluación con el período 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 fuertes entre los años 2004 al 2008. Obsérvense en el cuadro, los déficit de dicho período, 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 localizaciones 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.

#### **VI.4 Supuestos y resultados de la evaluación**

El cálculo de los indicadores económicos que se presentan en los cuadros correspondientes, 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, estaría contribuyendo como producto de los proyectos de educación y concientización. A partir del año 2004 se inician las inversiones más fuertes 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 recursos naturales aumenta con el tiempo y a que la oferta de los recursos naturales disminuye conforme su uso a través del tiempo. Por tal razón, se le asignan en el año 2006 incrementos a los ingresos por el valor de uso del lago en un 50 por ciento.
- 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, especialmente por las mejoras en la productividad del lago aumentan con el tiempo, se le asigna al último año un valor de rescate para cerrar el período de evaluación del proyecto.



**TABLA 38**  
**Análisis costo-beneficio para la recuperación**  
**del lago de Amatitlán en un periodo de 24 años al 5%**

No.	Año	Beneficios	Costos	Beneficio neto	Factor 5%	Beneficios actualizados	Costos actualizados	Beneficios netos actualizados
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	0.9075	7,136,264	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	0.74625	3,349,1494	9,249,200	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

Continúa Pág. siguiente

No.	Año	Beneficios	Costos	Beneficio neto	Factor 5%	Beneficios actualizados	Costos actualizados	Beneficios netos actualizados
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	0.4814	5,899,915	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
<b>Totales</b>		<b>2,288,067,549</b>	<b>1,877,000,000</b>	<b>411,067,549</b>		<b>1,187,958,789</b>	<b>1,164,305,100</b>	<b>23,653,689</b>

RELACION BENEFICIO/COSTO=  
VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO=

1.02%  
Q 23.65 MILLONES

**TABLA 39**  
**Análisis costo-beneficio para la recuperación del**  
**lago de Amatitlán en un periodo de 25 años al 6%**

No.	Año	Beneficios	Costos	Beneficio neto	Factor 5%	Beneficios actualizados	Costos actualizados	Beneficios netos actualizados
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

Continúa Pág. siguiente

No.	Año	Beneficios	Costos	Beneficio neto	Factor 5%	Beneficios actualizados	Costos actualizados	Beneficios netos actualizados
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
<b>Totales</b>		<b>2,288,067,549</b>	<b>1,877,000,000</b>	<b>411,067,549</b>		<b>1,060,943,324</b>	<b>1,066,709,500</b>	<b>-5,766,176</b>

TASA INTERNA DE RETORNO =0.99%

VALOR ACTUAL NETO ECONOMICO =Q -5.77 MILLONES

**TABLA 40**

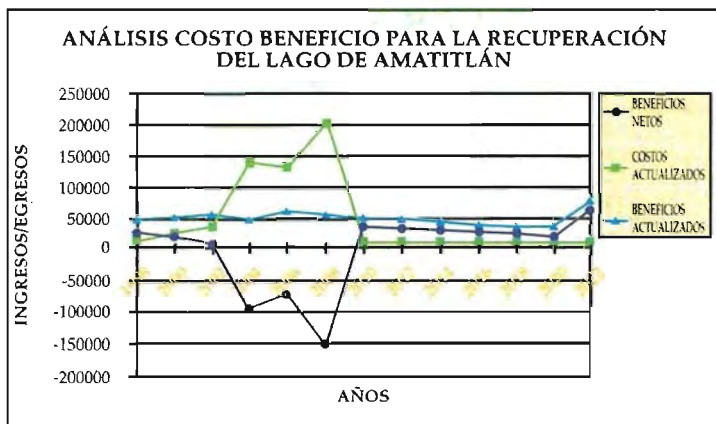
<b>Cálculos para la TIR</b>	
5%	23,653,689
6%	-5,766,176
DIFF	17,887,513
FACT	0.7562
<b>TIR</b>	<b>5.76%</b>

Como se observa en los cuadros anteriores, 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 el 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 los objetivos políticos, económicos y ambientales del país y evitar así, lo que de otra manera podría conducir a la inminente extinción de un hermoso y valioso recurso natural como lo es el Lago de Amatitlán.

GRÁFICA 12



## VII ALGUNAS CONCLUSIONES SOBRE LA VALORACIÓN

---

- 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 valoración 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 Q63 millones anuales.
- 5 Los sectores consultados: industrial, usufructuarios de chalets, vendedores y pescadores del lago, residentes y visitantes del lago, coinciden en tener voluntad para que el lago, como mínimo, 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.
  - 6 El monto de la voluntad de pago de los demandantes efectivos del lago es de Q15.1 millones, con una tendencia a crecer en el tiempo a condición de que se observen mejoras por las acciones de descontaminación del lago. Los chaleteros 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 de agua a un nivel NADABLE, que equivale a descontaminar un 70 por ciento, las inversiones serían de Q1,877 millones.
  - 8 Al proyectar el flujo de ingresos y gastos a un período 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 6 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 otros 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 cobrado en documentos especiales, como tasa específica del mejoramiento del lago. Sólo el 22 por ciento 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 de formularse con participación y consenso. Además, se pronunciaron a favor de que los ejecutores fueran preferiblemente Organizaciones No Gubernamentales.

## VIII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Abreu, Alba Tabarini de. *Eutroficación del Lago de Amatitlán*. Guatemala: Centro de Investigaciones de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria -USAC-, 1981.

ASIES. *Monografía Ambiental: Región Metropolitana, Departamento de Guatemala*. Guatemala, 1992.

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán. *Estudio Socio Económico de la Cuenca del Lago de Amatitlán*. Guatemala, 1995.

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán. *Estudio Técnico y Económico para el establecimiento de un Laboratorio de Estudios Limnológicos del Lago de Amatitlán y sus afluentes*. Guatemala, 1995.

Ayres, Robert & Kneese, Allen *Economics and the environment: A materials balance approach*. Washington, Resources for the Future, 1970.

Boulding, Kenneth E. *The World as a total System*. SAGE. California, USA, 1985.

Carpentier, R. y J. A. Dixon, "Ecology meets Economics" citado por Jiménez H. Luis, en Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo, 1992.

Castañeda, S., C. *Sistemas Lacustres de Guatemala*. Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 1995.

Colby, Michael. *El trimestre económico*, Vol. LVIII, Núm. 231, Fondo de Cultura Económica, México, 1991.

Comité del Lago de Amatitlán. *Amatitlán y Yo*. Guatemala: Inventario, 1988.

Consortio de Investigación Económica/DESCO, *Hacia un Nuevo Dorado. Economía de los recursos naturales*, Lima, Perú 1997.

Dalla, Herían. "Sustainable Development form Concept and Theory Toward Operational Principles". In H. Daly, ed., *Economics, Ecology, Ethics: Essays Toward a Steady-State Economics*. Island Press Washington, D.C. 1991.

Fischer y Krutilla. *Economics of nature conservation, Handbook of Natural Resources and energy economics*, Amsterdam, 1985.

- Georgescu-Rogen. *Comment.* VKL. Smith, ed., *Scarcity and Growth Reconsidered.* John Hopkins Press. USA, 1979.
- Gligo, Nicolo. *Medio ambiente y recursos naturales en el desarrollo latinoamericano.* El Trimestre Económico, No. 71, México, 1991.
- Jiménez H. Luis, *Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo*, Edit. IEPALA, Madrid, 1992.
- Leff, Enrique. *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, siglo XXI*, México, 1986.
- Morales, Rudy. *Diagnóstico preliminar de la contaminación hídrica del Valle de Guatemala.* EMPAGUA, Guatemala. 1985.
- Morales, Rudy. *Investigación de las descargas de aguas residuales y pluviales en la Ciudad de Guatemala.* EMPAGUA, Guatemala, 1992.
- Morales, Rudy & Orozco. Estudio: "Algunas consideraciones sobre el alcantarillado y la industria en la subcuenca del lago de Amatitlán". EMPAGUA, Guatemala, 1987.
- Pearce, D. W. *Environmental Cost-Benefit*, OCDE, 1989.
- Poroj, Fernando José. "Amatitán aún puede vivir". Prensa Libre, suplemento Medio Ambiente. Guatemala, 1990.
- Prando, Raúl. *Manual de la Gestión de la Calidad Ambiental.* Editorial Piedra Santa, Guatemala, 1996.

Quiroz, Jorge . *Contaminación de Aguas*. Centro Internacional para el Desarrollo Económico (CINDE), México, 1985.

Repetto, Robert; William Magrath; Michael Wells; Chistine Beer and Fabrizio Rossini. *Wasting Assets: Natural Resources in the National Income Accounts*. World Resources Institute, Washington, D.C., 1989.

Universidad de Chile-Osvaldo Sunkel (Editor) *Sustentabilidad Ambiental del Crecimiento económico chileno*, Santiago, Chile 1996.

Weiss, Charles. *Lake Amatitlán*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 1971.

WWF Internacional. *Real Value For Nature*, escrito por Fulai Scheng. Suiza, 1995.

## **SIGLAS UTILIZADAS EN ESTE LIBRO**

---

ALIDES	Alianza para el Desarrollo Sostenible
ASIES	Asociación de Investigaciones y Estudios Sociales
AMSA	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CONAP	Consejo Nacional de Areas Protegidas
DITEPESCA	Dirección Técnica de Pesca
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DQO	Demanda Químico de Oxígeno
EMPAGUA	Empresa Municipal de Agua
FMI	Fondo Monetario Internacional
INE	Instituto Nacional de Estadística
INDE	Instituto Nacional de Electrificación
IRTRA	Instituto de Recreación de los Trabajadores
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
MVC	Método de Valuación Contingente
OD	Oxígeno Disuelto
OMC	Organización Mundial de Comercio
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

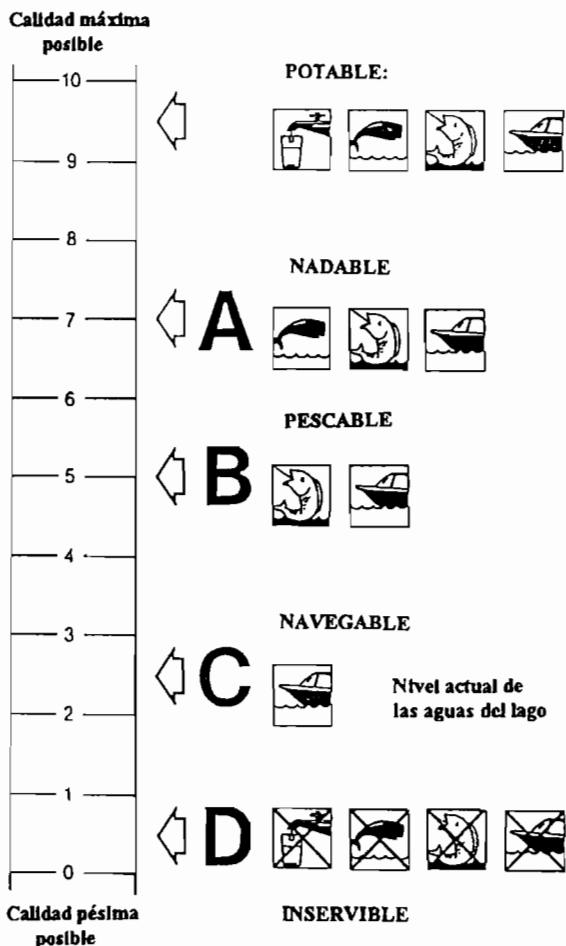
PLANDEAMAT	Plan de Desarrollo Integral de la Cuenca y del Lago de Amatitlán
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación Económica
TIR	Tasa Interna de Retorno
UNSTAT	United Nations Statistics Association Agency
VA	Voluntad de Aceptar
VP	Voluntad de Pago
VAN	Valor Actual Neto
VC	Valuación Contingente

**ANEXOS**



**ANEXO 1**  
**Tarjeta de los niveles de calidad de agua**  
**FLACSO-AMSA**

**ESCALA DE CALIDADES DEL AGUA**  
**EN EL LAGO DE AMATITLAN**



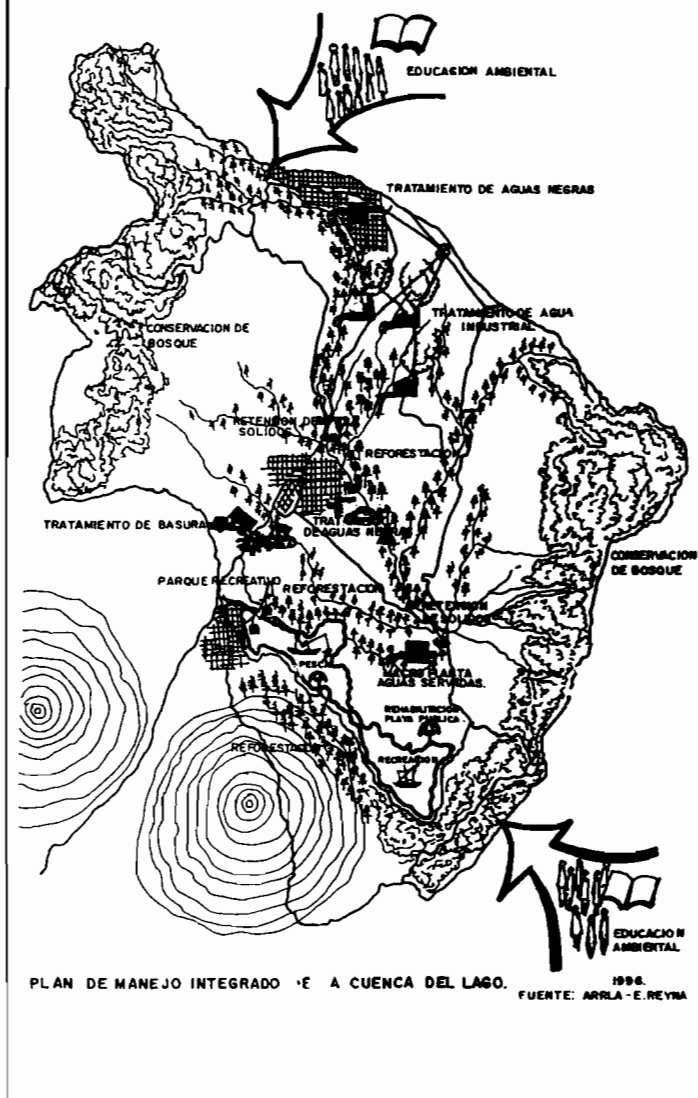
**ANEXO 2**  
**Plan de manejo integrado del lago de Amatitlán**  
**y sus cuencas tributarias**  
**(Presupuesto global de inversión 1 Fase)**

	Subtotal	Total
<b>1. Estudio Limnológico del Lago de Amatitlán y afluentes</b>	<b>US\$ 250,000.00</b>	<b>US\$ 585,000.00</b>
1.1 Monitoreo de calidad del agua	US\$ 100,00.00	
1.2 Monitoreo de Fito y Zoo plancton		
1.3 Laboratorio de análisis	US\$ 100,00.00	
1.4 Inventario hídrico de la cuenca y de afluentes contaminantes; red hidrométrica y meteorológica	US\$ 95,00.00	
1.5 Determinación de cantidad y variedad de peces. Análisis de calidad de carne y grado de contaminación, metales pesados, pesticidas y químicos.		
1.6 Análisis de flora y fauna del lago	US\$ 40,000.00	
<b>2. Plan de Ordenamiento territorial</b>		<b>US\$ 500,000.00</b>
2.1 Zonificación del uso del suelo Urbano-Rural	US\$ 250,000.00	
2.2 Sistema de áreas protegidas, parques regionales y zonas de recarga de acuíferos	US\$ 100,000.00	
2.3 Organización espacial, jerarquía de centros poblados, infraestructura y servicios	US\$ 150,000.00	
<b>3. Control de Contaminación por Desechos Municipales</b>		<b>US\$ 19,636,760.00</b>
<b>3.1 Desechos Líquidos</b>		<b>US\$ 12,836,760.00</b>
• Planta de tratamiento de aguas servidas del Municipio de Mixco	US\$ 1,948,660.00	
• Planta de tratamiento de aguas servidas del Municipio de Villa Nueva	US\$ 2,342,220.00	
• Planta de tratamiento de aguas servidas del Municipio de Petapa	US\$ 696,880.00	
• Diseño y ejecución de la Macro Planta de tratamiento de desechos líquidos sobre el río Villa Lobos	US\$ 7,000,000.00	
• Mantenimiento del sistema por un año	US\$ 849,000.00	

<b>3.2 Manejo de desechos</b>		
<b>Sólidos</b>		<b>US\$ 6,800,000.00</b>
• Tren de aseo Municipal de 4 municipios, recolección, transporte y disposición final	US\$ 1,500,000.00	
• Recolección de desechos sólidos y lacustres dentro del lago	US\$ 100,000.00	
• Desarrollo de microempresa de reuso y reciclaje de desechos	US\$ 200,000.00	
• Generación de energía eléctrica con gas metano de los desechos sólidos, 1.5 MW.	US\$ 5,000,000.00	
<b>4. Programa de Reforestación y conservación de suelos</b>		<b>US\$ 350,000.00</b>
4.1 Reforestación de microcuencas		
4.2 Incentivos para agroforestería		
4.3 Conservación de suelos en las microcuencas de los ríos Molino, Pinula y Villalobos		
4.4 Desarrollo de viveros forestales municipales		
<b>5. Programa de Educación Ambiental</b>		<b>US\$ 3,000,000.00</b>
5.1 Educación formal		
• Levantamiento de mapa escolar de 5 municipios		
• Readecuación curricular a pensum magisterial y escolar		
• Programa de capacitación y actualización técnica		
5.2 Educación no formal		
• Programas de sensibilización, concientización y divulgación		
• Programa de conferencias, generación de manuales, trífolios, videos		
<b>6. Programa turístico nacional e internacional</b>		<b>US\$ 500,000.00</b>
6.1 Circuito cultural, educativo		
6.2 Circuito recreativo		
6.3 Circuito deportivo		
<b>TOTAL DE INVERSION 1a. FASE</b>		<b>US\$ 21,871,760.00</b>

### ANEXO 3

## Plan de manejo integrado de la cuenca de Amatlán



**ANEXO 4**  
**BOLETAS UTILIZADAS EN LA**  
**ENCUESTA DE VALUACIÓN**  
**CONTINGENTE**



**FLACSO**  
FACULTAD  
LATINOAMERICANA  
DE CIENCIAS SOCIALES



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA  
AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE  
DE LA CUENCA Y EL LAGO DE AMATITLÁN  
AMSA

Entrevistador: \_\_\_\_\_  
 No. de boleto: \_\_\_\_\_ Fecha de entrega: \_\_\_\_\_  
**BOLETA DE VALUACION CONTINGENTE 1. SECTOR PRODUCTIVO INDUSTRIALES Y FINOQUERO**

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_

**Nota:** Si el entrevistado se niega a dar su número de teléfono, diga:  
 "Necesito su número de teléfono para que mi supervisor confirme que esta entrevista fue conducida apropiadamente y que yo haya realizado mi trabajo en una manera cortés y en forma profesional. Nadie tendrá acceso a su número."

Hola, mi nombre es \_\_\_\_\_ de FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales) y AMSA (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán). Estamos realizando una encuesta sobre cómo y en cuánto valoran los guatemaltecos el lago de Amatitlán. Sus puntos de vista ayudarán a la formulación de políticas que garanticen su recuperación y futura conservación.

**Esta entrevista es confidencial. Su nombre nunca será asociado a sus respuestas.**

1. Primero le quisiera preguntar ¿Qué lagos, ríos o balnearios de los siguientes prefiere usted visitar? Enumérelos en orden de preferencia.

- \_\_\_ Lago de Izabal
- \_\_\_ Río Dulce
- \_\_\_ Lago de Amatitlán
- \_\_\_ Lago de Atitlán
- \_\_\_ Otro. Especifique: \_\_\_\_\_

¿Por qué escogió al lago de Amatitlán en ese orden? \_\_\_\_\_

2. En general, cuánto gasta usted y su familia (cantidad en quetzales) en una visita a su lugar de preferencia.

- a) < 100
- b) 101 - 200
- c) 201 - 300
- d) 301 - 400
- e) > 400

3. ¿Cuál es el tipo de valor más importante que tiene el Lago de Amatitlán para usted?

- 1. Recreativo
- 2. Por ser fuente de trabajo e ingresos
- 3. Descanso
- 4. Paisajístico
- 5. Otro (especifique) \_\_\_\_\_
- 6. NINGUNO

4. ¿Cuántas veces ha visitado el lago de Amatitlán durante el último año?
- ninguna
  - 1 vez
  - 2 veces
  - 3 veces
  - >3 veces
5. En general, cuánto gasta usted y su familia (cantidad en quetzales) en una visita al Lago de Amatitlán, incluyendo transporte, alimentación, gastos de recreación y otros?
- < 100
  - 101 - 200
  - 201 - 300
  - 301 - 400
  - > 400
6. Qué tanto está informado sobre la situación actual del lago de Amatitlán?
- Muy Bien
  - Bien
  - Regular
  - Nada

*Si la respuesta fue a, b, c. preguntar:*

A continuación le presento una lista de cinco fuentes de contaminación en lagos y ríos. Cual de ellas considera como principal causa de contaminación del lago?

- Agua utilizada en agricultura
  - Residuos de áreas pobladas
  - Residuos de fábricas e industrias
  - Agua de caminos y carreteras
  - Aguas emanadas de basureros
  - Ninguna
  - No sabe
7. Su interés hacia el lago de Amatitlán respecto al año pasado es ahora:
- Mayor
  - Igual
  - Menor
8. ¿Quién debería velar por la protección del Lago de Amatitlán?
- Sector privado
  - Gobierno
  - Municipalidades
  - Todos los ciudadanos
  - Combinación de las anteriores \_\_\_\_\_
  - Otros (especifique) \_\_\_\_\_
9. Quién debería de contribuir económicamente para la recuperación del lago?
- La población en general
  - Población vecina al lago
  - Sector privado
  - Municipalidades
  - Gobierno
  - Combinación de algunas de las anteriores \_\_\_\_\_.





18. Qué tan importante es para su empresa la recuperación del lago?
- Muy importante
  - Importante
  - No tan importante
  - Indiferente
  - No sabe
19. ¿Los ingresos o utilidades de su empresa debido al estado actual del Lago:
- Se han mantenido igual
  - Han disminuido
  - Han aumentado
20. Estaría dispuesto a usar el lago de Amatitlán como centro recreativo de los trabajadores de esta empresa?
- SI
  - NO
21. Qué debería hacerse con las personas que contaminan el lago?
- Sancionarse
  - Concientizarse
  - Otro (especifique) \_\_\_\_\_
22. ¿Conoce alguna norma o práctica utilizada actualmente para la protección del lago?
- SI. Cuál? \_\_\_\_\_
  - NO
23. Conoce el reglamento de CONAMA para aguas servidas?
- SI
  - NO
24. Ahora, le leeré seis rangos de utilidades anuales (cantidad en quetzales). Me podría decir el rango que más se acerque a las utilidades anuales de la empresa. Recuerde que todos los datos que usted nos proporcione serán confidenciales y para uso exclusivo del estudio.

a) < 100,000	
b) 100,001 - 500,000	
c) 500,001 - 1,000,000	
d) 1,000,001 - 5,000,000	
e) >5,000,000	

#### **NIVELES DE CALIDAD DEL AGUA**

Las siguientes preguntas se refieren a diferentes niveles en la calidad del agua del lago de Amatitlán y al valor que los mismos representan para usted. Debido a la creciente contaminación, diversos sectores de la sociedad guatemalteca están haciendo un esfuerzo para implementar el plan de manejo integrado del lago de Amatitlán y sus cuencas tributarias, llamado PLANDEAMAT. Entre los beneficios de dicho programa están la recuperación del Lago, el monitoreo permanente para el mantenimiento del mismo (el cual incluiría la verificación y el cumplimiento de los límites permisibles de descarga de aguas servidas e industriales), construcción de una macroplanta de tratamiento de aguas, proyectos de reforestación, y otros proyectos afines.

Este plan busca mejorar la calidad del agua en la cuenca y el lago de Amatitlán. En la tarjeta que a continuación le presento, encontrará distintos niveles de calidad de agua. La escala comienza con el mejor nivel de calidad de agua, donde es tan buena que puede utilizarse para consumo humano directamente. Luego la escala va en disminución dependiendo del deterioro que presente el cuerpo de agua en su calidad, hasta llegar a ser inservible.

El nivel "D" significa que el lago está tan contaminado que no posee vida animal o vegetal, y el contacto con el mismo, sería perjudicial a la salud humana.

El nivel "C" significa que el agua del lago es apta para "nadar", debido a la contaminación. Este nivel es el que actualmente tiene el lago de Amatitlán.

El nivel "B" significa que el agua es apta para "pescar", con un hábitat apropiado donde los peces pueden desarrollarse sin ningún problema.

El nivel "A" está referido al nivel apto para "nadar", el cual permite a la población y turistas en general sumergirse en sus aguas sin riesgo alguno para la salud.

25. Cómo le decía anteriormente, nos interesa conocer su apreciación en respecto a la calidad de agua del lago y el valor que tiene para usted contar con un lago más limpio. A qué nivel de calidad del agua le gustaría tener el lago de Amatitlán

- |                        |        |
|------------------------|--------|
| a) D (pantanosos)      | 0 - 2  |
| b) C (Navegable)       | 2 - <3 |
| c) B (Pescable)        | 3 - <6 |
| d) A (Nadable)         | 6 - <8 |
| e) Más que A (Potable) | 8 - 10 |

26. Entre las razones que le leeré a continuación, mencione una razón, **la más importante**, por la cual considera que las aguas del lago alcancen ese nivel.

1. Utiliza el agua para consumo humano
2. Utiliza los cuerpos de agua para pescar, navegar o nadar.
3. Utiliza las áreas alrededor del lago para acampar, pasear o simplemente sentarse a admirar el paisaje.
4. Siente satisfacción al saber que otros utilizan el recurso y disfrutan de sus beneficios.
5. Siente satisfacción que el agua de la nación se conserve limpia
6. NINGUNA/ NO VALUO LA CALIDAD DEL AGUA
7. No sabe

Le voy a preguntar cuánto vale en quetzales alcanzar tres diferentes calidades de agua. Aquí hay tres metas nacionales en lo referente a la contaminación del agua. La más baja es la meta C: nivel en que actualmente se encuentran el lago, que implica el nivel mínimo permitido para "navegar". La meta B es el límite mínimo para mantener las aguas aptas para "pescar". La meta A es el límite mínimo para hacer que las aguas sean "nadables". En base a ello, voy a preguntarle cuánto está dispuesto usted a pagar mensualmente para alcanzar cada una de las metas anteriores.

27. Primero, la meta C. Qué cantidad máxima pagaría usted al mes para continuar manteniendo el lago a este nivel y evitar que baje del nivel "navegable" al nivel D "pantanosos"?

- a) \_\_\_\_\_ Anote la cantidad aquí
- b) Cero o Nada
- c) No sabe

28. Para alcanzar la meta B, estaría dispuesto usted a pagar un poco más para elevar el nivel de calidad actual del agua desde el nivel "navegable" al nivel B "pescable"?

1. SI. Cuánto adicional daría usted para alcanzar B? Q. \_\_\_\_\_
2. NO, la cantidad sería la misma
3. No sabe

29. Si se quisiera alcanzar la meta A, cuánto más daría usted para llegar al nivel A "nadable"?

1. Sí. Cuánto adicional daría usted para alcanzar A? Q. \_\_\_\_\_
2. NO, la cantidad sería la misma. *Pasar a la pregunta 28*
3. No sabe

30. Estaría dispuesto usted a pagar más en el caso que se quisiera alcanzar una calidad arriba del nivel A "nadable"?

1. Sí. Cuánto adicional daría usted? Q. \_\_\_\_\_
2. No, la cantidad sería la misma
3. No sabe

31. En este punto de la entrevista, quisiera que recordáramos lo que me acaba de decir, y al mismo tiempo tenga oportunidad de hacer los cambios que desee, o en su caso a confirmar las cantidades mencionadas para relacionarlas con las tres metas de la calidad del agua. Usted está dispuesto a pagar Q. \_\_\_\_\_ para lograr la meta C; Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta B. Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta A, y Q. \_\_\_\_\_ para superar la meta A. Esto da un total de Q. \_\_\_\_\_ como la cantidad máxima mensual que usted estaría dispuesto a pagar para lograr dichas metas sobre la calidad del agua del lago. Si usted quiere hacer cualquier cambio, no se preocupe y reflexione, ya que queremos hacer la mejor aproximación de cuánto vale para usted la meta de poseer un lago más limpio. ¿Desea hacer algún cambio?

1. Sí  Ayude al encuestado a hacer los cambios que quiera hacer
2. No  y anote las nuevas cantidades en los espacios

32. Ahora le preguntaré algo diferente. ¿Estaría dispuesto a contribuir mensualmente a la formación de un fondo especial para garantizar que las futuras generaciones tengan oportunidad de gozar del lago?

- a) SI  b) NO ¿Por qué? \_\_\_\_\_

*Si la respuesta fue SI, preguntar:*

¿Cuál es el rango de dinero que su industria o empresa estaría dispuesto a pagar mensualmente para este fondo:

- a) < 10
- b) 11 - 20
- c) 21 - 50
- d) 51 - 100
- e) > 100

33. ¿De qué manera estaría dispuesto a financiar los programas de recuperación del lago?

- a) Contribuciones a organizaciones pro-mejoramiento
- b) Impuestos
- c) Tasa o tarifa municipal
- d) Trabajo o programa voluntario
- e) Nada
- f) Otros. (Especifique) \_\_\_\_\_

34 ¿En qué forma le gustaría que le cobraran este pago?

a) Recibo de la luz

b) Recibo del agua

c) Recibo especial

d) Otro. (Especifique) \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**FLACSO**  
FACULTAD  
LATINOAMERICANA  
DE CIENCIAS SOCIALES



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA  
AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE  
DE LA CUENCA Y EL LAGO DE AMATITLÁN  
AMSA

Entrevistador \_\_\_\_\_

No. de boleta \_\_\_\_\_

Fecha de la entrevista \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BOLETA DE VALUACION CONTINGENTE # 2: RESIDENTES  
INMEDIATOS AL LAGO (USUFRUCTUARIOS DE CHALETS)**

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Telefono: \_\_\_\_\_

**Nota:** Si el entrevistado se niega a dar su número de teléfono, diga:

"Necesito su número de teléfono para que mi supervisor confirme que esta entrevista fue conducida apropiadamente y que yo haya realizado mi trabajo en una manera cortés y en forma profesional. Nadie tendrá acceso a su número."

Hola, mi nombre es \_\_\_\_\_ de FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales) y AMSA (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán). Estamos realizando una encuesta sobre cómo y en cuánto valoran los guatemaltecos el lago de Amatitlán. Sus puntos de vista ayudarán a la formulación de políticas que garanticen su recuperación y futura conservación.

**Esta entrevista es confidencial. Su nombre nunca será asociado a sus respuestas.**

1. Primero le quisiera preguntar ¿Qué lagos, ríos o balnearios de los siguientes prefiere usted visitar? Enumérelos en orden de preferencia.

\_\_\_\_\_ Lago de Izabal

\_\_\_\_\_ Río Dulce

\_\_\_\_\_ Lago de Amatitlán

\_\_\_\_\_ Lago de Atitlán

\_\_\_\_\_ Otro. Especifique: \_\_\_\_\_

¿Por qué escogió al lago de Amatitlán en ese orden? \_\_\_\_\_

2. ¿Qué tanto esta informado sobre la situación de contaminación actual del lago de Amatitlán?

a) Muy bien

b) Bien

c) Regular

d) Nada

Si la respuesta fue a, b, c, preguntar:

A continuación le presento una lista de cinco fuentes de contaminación en lagos y ríos. ¿Cuál de ellas considera como principal causa de contaminación del lago?

1. Agua utilizada en agricultura

2. Residuos de áreas pobladas

3. Residuos de fábricas e industrias

4. Agua de caminos y carreteras

5. Aguas emanadas de basureros

6. Ninguna

7. No sabe

3. ¿Considera que los visitantes al lago han aumentado o disminuido?  
a) Aumentado                      b) Disminuido                      c) Mantenido igual
4. ¿Quién debería velar por la protección del Lago de Amatitlán?  
a) Sector privado  
b) Gobierno  
c) Municipalidades  
d) Todos los ciudadanos  
e) Combinación de las anteriores \_\_\_\_\_  
f) Otros (especifique) \_\_\_\_\_
5. ¿Quién debería contribuir económicamente para la recuperación del lago?  
a) La población en general  
b) Población vecina al lago  
c) Sector privado  
d) Municipalidades  
e) Gobierno  
f) Combinación de algunas de las anteriores \_\_\_\_\_
6. ¿Vive usted permanentemente en el chalet?  
a) SI. *Pasar a la preg. 8*  
b) NO. ¿Lo alquila?  
    b.1) SI                                      b.2) NO. *Pasar a la preg. 7*
7. ¿Con qué frecuencia utiliza el chalet?  
a) Muy seguido (varias veces por semana)  
b) Cada fin de semana  
c) Cada dos semanas  
d) Cada mes  
e) Cada 6 meses  
f) Casi nunca (más de seis meses)
8. ¿De qué manera utiliza las aguas del lago de Amatitlán, ríos tributarios o aguas subterráneas?  
a) Agua potable  
b) Piscina  
c) Navegación  
d) Pesca  
e) Sumidero de desechos sólidos  
f) Todas las anteriores  
g) NO LAS UTILIZA



19. Qué debería hacerse con las personas que contaminan el lago?

- a) Sancionarse
- b) Concientizarse
- c) Otro (especifique) \_\_\_\_\_

20. ¿Conoce alguna norma o práctica utilizada actualmente para la protección del lago?

- a) SI. Cuál: \_\_\_\_\_
- b) NO

21. Ahora, le leeré seis rangos de ingresos mensuales (cantidad en quetzales). Elija el rango que más se acerque a las entradas mensuales de usted y su familia. Recuerde que todos los datos que usted nos proporcione serán confidenciales y para uso exclusivo del estudio.

a) < 1,000 Mensuales	
b) 1,001 - 2,000 Mensuales	
c) 2,001 - 3,000 Mensuales	
d) 3,001 - 5,000 Mensuales	
e) 5,001 - 10,000 Mensuales	
f) > 10,000 Mensuales	

#### **NIVELES DE CALIDAD DEL AGUA**

Las siguientes preguntas se refieren a diferentes niveles en la calidad del agua del lago de Amatitlán y al valor que los mismos representan para usted.

Debido a la creciente contaminación, diversos sectores de la sociedad guatemalteca están haciendo un esfuerzo para implementar el plan de manejo integrado del lago de Amatitlán y sus cuencas tributarias, llamado PLANDEAMAT. Entre los beneficios de dicho programa están la recuperación del Lago, el monitoreo permanente para el mantenimiento del mismo (el cual incluiría la verificación y el cumplimiento de los límites permisibles de descarga de aguas servidas e industriales), construcción de una macroplanta de tratamiento de aguas, proyectos de reforestación, y otros proyectos afines.

Este plan busca mejorar la calidad del agua en la cuenca y el lago de Amatitlán. En la tarjeta que a continuación le presento, encontrará distintos niveles de calidad de agua. La escala comienza con el mejor nivel de calidad de agua, donde es tan buena que puede utilizarse para consumo humano directamente. Luego la escala va en disminución dependiendo del deterioro que presente el cuerpo de agua en su calidad, hasta llegar a ser inservible.

El nivel "D" significa que el lago está tan contaminado que no posee vida animal o vegetal, y el contacto con el mismo, sería perjudicial a la salud humana.

El nivel "C" significa que el agua del lago es apta para "navegar", debido a la contaminación. Este nivel es el que actualmente tiene el lago de Amatitlán.

El nivel "B" significa que el agua es apta para "pescar", con un hábitat apropiado donde los peces pueden desarrollarse sin ningún problema.

El nivel "A" está referido al nivel apto para "nadar", el cual permite a la población y turistas en general sumergirse en sus aguas sin riesgo alguno para la salud.



22. Cómo le decía anteriormente, nos interesa conocer su apreciación en respecto a la calidad de agua del lago y el valor que tiene para usted contar con un lago más limpio. A qué nivel de calidad del agua le gustaría tener el lago de Amatitlán

- |                        |        |
|------------------------|--------|
| a) D (pantanos)        | 0 - 2  |
| b) C (Navegable)       | 2 - <3 |
| c) B (Pescable)        | 3 - <6 |
| d) A (Nadable)         | 6 - <8 |
| e) Más que A (Potable) | 8 - 10 |

23. Entre las razones que le leeré a continuación, mencione una razón, **la más importante**, por la cual considera que las aguas del lago alcancen ese nivel.

1. Utiliza el agua para consumo humano
2. Utiliza los cuerpos de agua para pescar, navegar o nadar.
3. Utiliza las áreas alrededor del lago para acampar, pasear o simplemente sentarse a admirar el paisaje.
4. Siente satisfacción al saber que otros utilizan el recurso y disfrutan de sus beneficios.
5. Siente satisfacción que el agua de la nación se conserve limpia
6. NINGUNA/ NO VALUO LA CALIDAD DEL AGUA
7. No sabe

Le voy a preguntar cuánto vale en quetzales alcanzar tres diferentes calidades de agua. Aquí hay tres metas nacionales en lo referente a la contaminación del agua. La más baja es la meta C, nivel en que actualmente se encuentran el lago, que implica el nivel mínimo permitido para "navegar". La meta B es el límite mínimo para mantener las aguas aptas para "pescar". La meta A es el límite mínimo para hacer que las aguas sean "nadables". En base a ello, voy a preguntarle cuánto está dispuesto usted a pagar mensualmente para alcanzar cada una de las metas anteriores.

24. Primero, la meta C. Qué cantidad máxima pagaría usted al mes para continuar manteniendo el lago a este nivel y evitar que baje del nivel "navegable" al nivel D "pantanos"?

- a) \_\_\_\_\_ Anote la cantidad aquí
- b) Cero o Nada
- c) No sabe

25. Para alcanzar la meta B, estaría dispuesto usted a pagar un poco más para elevar el nivel de calidad actual del agua desde el nivel "navegable" al nivel B "pescable"?

1. SI. Cuánto adicional daría usted para alcanzar B? Q. \_\_\_\_\_
2. NO, la cantidad sería la misma
3. No sabe

26. Si se quisiera alcanzar la meta A, cuánto más daría usted para llegar al nivel A "nadable"?

1. SI. Cuánto adicional daría usted para alcanzar A? Q. \_\_\_\_\_
2. NO, la cantidad sería la misma. *Pasar a la pregunta 28*
3. No sabe

27. Estaría dispuesto usted a pagar más en el caso que se quisiera alcanzar una calidad arriba del nivel A "nadable"?

1. SI. Cuánto adicional daría usted? Q. \_\_\_\_\_
2. No, la cantidad sería la misma
3. No sabe

28. En este punto de la entrevista, quisiera que recordáramos lo que me acaba de decir, y al mismo tiempo tenga oportunidad de hacer los cambios que desee, o en su caso a confirmar las cantidades mencionadas para relacionarlas con las tres metas de la calidad del agua. Usted está dispuesto a pagar Q. \_\_\_\_\_ para lograr la meta C; Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta B, Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta A, y Q. \_\_\_\_\_ para superar la meta A. Esto da un total de Q. \_\_\_\_\_ como la cantidad máxima mensual que usted estaría dispuesto a pagar para lograr dichas metas sobre la calidad del agua del lago. Si usted quiere hacer cualquier cambio, no se preocupe y reflexione, ya que queremos hacer la mejor aproximación de cuánto vale para usted la meta de poseer un lago más limpio. ¿Desea hacer algún cambio?

1. Sí → Ayude al encuestado a hacer los cambios que quiera hacer  
 2. No → y anote las nuevas cantidades en los espacios

29. Ahora le preguntaré algo diferente. ¿Estaría dispuesto a contribuir mensualmente a la formación de un fondo especial para garantizar que las futuras generaciones tengan oportunidad de gozar del lago?

a) Sí \_\_\_\_\_ b) \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Por  
 qué? \_\_\_\_\_

*Si la respuesta fue SI, preguntar:*

¿Cuál es el rango de dinero que su industria o empresa estaría dispuesto a pagar mensualmente para este fondo:

- a) < 10  
 b) 11 - 20  
 c) 21 - 50  
 d) 51 - 100  
 e) > 100

30. ¿De qué manera estaría dispuesto a financiar los programas de recuperación del lago?

- a) Contribuciones a organizaciones pro-mejoramiento  
 b) Impuestos  
 c) Tasa o tarifa municipal  
 d) Trabajo o programa voluntario  
 e) Nada  
 f) Otros. (Especifique) \_\_\_\_\_

31. ¿En qué forma le gustaría que le cobraran este pago?

- a) Recibo de la luz  
 b) Recibo del agua  
 c) Recibo especial  
 d) Otro. (Especifique) \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR** \_\_\_\_\_



**FLACSO**  
FACULTAD  
LATINOAMERICANA  
DE CIENCIAS SOCIALES



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA  
AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE  
DE LA CUENCA Y EL LAGO DE AMATITLÁN  
AMSA

Entrevistador _____	Fecha de la entrevista _____
No. de boleta _____	
<b>BOLETA DE VALUACIÓN CONTINGENCIA VENDEDORES Y PESCADORES</b>	

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_  
Ubicación de la actividad: \_\_\_\_\_

Nota: Si el entrevistado se niega a dar su número de teléfono, diga:  
"Necesito su número de teléfono para que mi supervisor confirme que esta entrevista fue conducida apropiadamente y que yo haya realizado mi trabajo en una manera cortés y en forma profesional. Nadie tendrá acceso a su número."

Hola, mi nombre es \_\_\_\_\_ de FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales). Estamos realizando una encuesta sobre cuánto valoran los guatemaltecos el lago de Amatitlán. Sus puntos de vista ayudarán a la formulación de políticas que garanticen la recuperación y futura conservación de éste.

**Esta entrevista es confidencial, su nombre nunca será asociado a sus respuestas.**

1. En primer lugar, me podría decir en qué municipio vive usted? \_\_\_\_\_
2. Cual es la actividad principal de su negocio? \_\_\_\_\_
3. Por cuánto tiempo ha estado usted dedicado a esta actividad? \_\_\_\_\_ años
4. Cuanto es el volumen de su producción o trabajo por semana?
  - a) Pescadores: Cantidad de peces \_\_\_\_\_ Precio medio/unidad \_\_\_\_\_
  - b) Lancharos: Cantidad de viajes \_\_\_\_\_ Precio medio/unidad \_\_\_\_\_
  - c) Venta de comida \_\_\_\_\_ Precio tiempo/unidad \_\_\_\_\_
  - d) Otros (especifique) \_\_\_\_\_ Precio medio/unidad \_\_\_\_\_
5. Ha disminuido o aumentado su actividad (cantidad de peces, viajes, almuerzos u otros) en los últimos 5 años?
  - a) Disminuido
  - b) Aumentado
  - c) Igual que antes
  - d) No sabe
6. Además de esta actividad, tiene otra fuente de ingresos?
  - a) SI. Cual: \_\_\_\_\_
  - b) NO
7. Ha realizado esta actividad siempre en el mismo lugar o ha tenido que desplazarse hacia cierto lugar específico?
  - a) En el mismo lugar
  - b) Ha tenido que movilizarse
8. ¿Qué tanto conoce la situación de contaminación y deterioro actual del lago de Amatitlán?
  - a) Muy Bien
  - b) Bien
  - c) Regular
  - d) Nada

Si la respuesta fue a, b, c, preguntar:

A continuación, le presento una lista de seis fuentes diferentes de contaminación en lagos, ríos y lagunas. Cuál de ellas considera como probable causa de contaminación del lago?

1. Agua utilizada en agricultura
2. Desechos de áreas pobladas
3. Desechos de fábricas e industrias
4. Agua de caminos y carreteras
5. Aguas emanadas de basureros
6. Ninguna
7. No sabe

9. Qué cambios ha notado usted en el lago a través del tiempo? \_\_\_\_\_

10. Paga usted alguna cuota por la realización de su actividad económica y/o comercial?

- a) SI. Cuánto \_\_\_\_\_ b) NO

11. Ha notado usted si la abundancia o tamaño de los peces ha cambiado en los últimos 5 años?

- |                |                |
|----------------|----------------|
| a) Abundancia  | b) Tamaño      |
| a.1) Aumentó   | b.1) Aumentó   |
| a.2) Igual     | b.2) Igual     |
| a.3) Disminuyó | b.3) Disminuyó |

12. ¿Quién debería velar por la protección del Lago de Amatitlán?

- a) Gobierno  
b) Municipalidades  
c) Sector privado  
d) Combinación de las anteriores \_\_\_\_\_  
e) Otros (especifique) \_\_\_\_\_

13. Quién debería contribuir económicamente para la recuperación del lago?

- a) La población en general  
b) Población en la cuenca  
c) Las industrias  
d) Municipalidades  
e) Combinación de algunas de las anteriores.  
f) Otros (especifique) \_\_\_\_\_

14. ¿Si el lago de Amatitlán se conservara limpio, cree que le generaría más trabajo, o le rendiría más beneficios

- a) SI. Cuál \_\_\_\_\_ b) NO

15. Considera que el número de visitantes al lago ha aumentado o disminuido?

- a) Aumentado b) Disminuido c) Mantenido

16. En qué forma le afecta el estado de la calidad de agua del lago de Amatitlán la actividad que usted realiza?

- a) Favorablemente  
b) Desfavorablemente  
c) Igual

17. Qué hace con la basura que genera durante su actividad económica?
- Utiliza servicio particular de recolección
  - Se la lleva y la tira en algún basurero
  - La tira al lago
  - Otra (especifique) \_\_\_\_\_
  - No sabe
18. Qué tan importante es para usted la recuperación del lago?
- Muy importante
  - Importante
  - No tan importante
  - No es importante
19. Qué debería hacerse con las personas que contaminan el lago?
- Sancionarse
  - Concientizarse
  - Las dos anteriores
  - Otro (especifique) \_\_\_\_\_
20. ¿Conoce alguna norma o práctica utilizada actualmente para la protección del lago?
- SI. Cuál: \_\_\_\_\_
  - NO

21. Ahora, le leeré seis rangos de ingresos mensuales (cantidad en quetzales). Elija el rango que más se acerque a las entradas mensuales de usted y su familia. Recuerde que todos los datos que usted nos proporcione serán utilizados confidencialmente y son para uso exclusivo del estudio.

a) < 1000 Mensuales	
b) 1001 - 2,000 Mensuales	
c) 2,001 - 3,000 Mensuales	
d) 3,001 - 5,000 Mensuales	
e) 5,001 - 10,000 Mensuales	
f) >10,000 Mensuales	

#### **NIVELES DE CALIDAD DEL AGUA**

Las siguientes preguntas se refieren a los diferentes niveles en la calidad del agua en el lago de Amatitlán y al valor que los mismos representan para usted.

Debido a la creciente contaminación, diversos sectores de la sociedad guatemalteca están haciendo un esfuerzo para implementar un plan de rescate y manejo sustentable del lago, llamado PLANDEAMAT. Los beneficios de dicho programa será la recuperación del Lago, el monitoreo permanente para el mantenimiento del mismo (el cual incluiría la verificación y el cumplimiento de los límites permisibles de descarga de aguas servidas e industriales), construcción de una macroplanta de tratamiento de aguas, proyectos de reforestación, y otros proyectos afines.

Este plan busca mejorar la calidad del agua en la cuenca y el lago de Amatitlán. En la tarjeta que a continuación le presento, encontrará distintos niveles de calidad de agua. La escala comienza con el mejor nivel de calidad de agua, donde es tan buena que puede utilizarse para consumo humano directamente. Luego la escala va en disminución dependiendo del deterioro que presente el cuerpo de agua en su calidad, hasta llegar a ser inservible.

El nivel "D" significa que el lago está tan contaminado que no posee vida animal o vegetal, y el contacto con el mismo, sería perjudicial a la salud humana.

El nivel "C" significa que el agua del lago es apta para "navegar", debido a la contaminación. Este nivel es el que actualmente tiene el lago de Amatitlán.

El nivel "B" significa que el agua es apta para "pescar", con un hábitat apropiado donde los peces pueden desarrollarse sin ningún problema.

El nivel "A" está referido al nivel apto para "nadar", el cual permite a la población y turistas en general sumergirse en sus aguas sin riesgo alguno para la salud.

22. Cómo le decía anteriormente, nos interesa conocer su apreciación en referencia a la calidad de agua en el lago y el valor que tiene para usted contar con un lago más limpio. A qué nivel de calidad del agua le gustaría tener el lago de Amatitlán

- |                        |        |
|------------------------|--------|
| a) D (pantanos)        | 0 - 2  |
| b) C (Navegable)       | 2 - <3 |
| c) B (Pescable)        | 3 - <6 |
| d) A (Nadable)         | 6 - <8 |
| e) Más que A (Potable) | 8 - 10 |

23. Entre las razones que le leeré a continuación, mencione una razón, la más importante, por la cual considera que las aguas del lago alcancen ese nivel.

1. Utiliza el agua para consumo humano
2. Utiliza los cuerpos de agua para pescar, navegar o nadar.
3. Utiliza las áreas alrededor de los cuerpos de agua para acampar, pasear o simplemente sentarse a admirar el paisaje.
4. Siente satisfacción al saber que otros utilizan el recurso y disfrutan de sus beneficios.
5. Siente satisfacción que el agua de la nación se conserve limpia
6. NINGUNA/ NO VALUO LA CALIDAD DEL AGUA
7. No sabe

Le voy a preguntar cuánto vale en quetzales alcanzar tres diferentes calidades de agua. Aquí hay tres metas nacionales en lo referente a la contaminación del agua. La más baja es la meta C, nivel en que actualmente se encuentran el lago, que implica el nivel mínimo permitido para "navegar". La meta B es el límite mínimo para mantener las aguas aptas para "pescar". La meta A es el límite mínimo para hacer que las aguas sean "nadables". En base a ello, voy a preguntarle cuánto está dispuesto usted a pagar mensualmente para alcanzar cada una de las metas anteriores.

24. Primero, la meta C. Qué cantidad máxima pagaría usted al mes para continuar manteniendo el lago a este nivel y evitar que baje del nivel "navegable" al nivel D "pantanoso"?

- a) \_\_\_\_\_ Anote la cantidad aquí
- b) Cero o Nada
- c) No sabe

25. Para alcanzar la meta B, estaría dispuesto usted a pagar un poco más para elevar el nivel de calidad actual del agua desde el nivel "navegable" al nivel B "pescable"?

1. SI. Cuánto adicional daría usted para alcanzar B? Q. \_\_\_\_\_
2. NO, la cantidad sería la misma
3. No sabe

26. Si se quisiera alcanzar la meta A, cuánto más daría usted para llegar al nivel A "nadable"?

1. SI. Cuánto adicional daría usted para alcanzar la meta A? Q. \_\_\_\_\_
2. No, la cantidad sería la misma
3. No sabe

27. Estaría dispuesto usted a pagar más en el caso que se quisiera alcanzar una calidad arriba del nivel A "nadable".

1. SI. Cuánto adicional daría usted? Q. \_\_\_\_\_
2. NO. la cantidad sería la misma
3. No sabe

28. En este punto de la entrevista, quisiera que recordáramos lo que me acaba de decir, y al mismo tiempo tenga oportunidad de hacer los cambios que desee, o en su caso a confirmar las cantidades mencionadas para relacionarlas con las tres metas de la calidad del agua. Usted está dispuesto a pagar Q. \_\_\_\_\_ para lograr la meta C; Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta B. Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta A, y Q. \_\_\_\_\_ más para superar la meta A. Esto da un total de Q. \_\_\_\_\_ como la cantidad máxima mensual que usted estaría dispuesto a pagar para lograr dichas metas sobre la calidad del agua del lago. Si usted quiere hacer cualquier cambio, no se preocupe y reflexione, ya que queremos hacer la mejor aproximación de cuánto vale para usted la meta de poseer un lago más limpio. ¿Desea hacer algún cambio?

1. Si  $\longrightarrow$  Ayude al encuestado a hacer los cambios que quiera hacer
2. No  $\longrightarrow$  y anote las nuevas cantidades en los espacios

29. Ahora le preguntaré algo diferente. ¿Estaría dispuesto a contribuir mensualmente a la formación de un fondo especial para garantizar que las **futuras generaciones** tengan oportunidad de gozar del lago?

- a) SI
- b) NO ¿Por qué? \_\_\_\_\_

Si la respuesta fue SI, preguntar:

¿Cuál es el rango de dinero (cantidad en quetzales) que usted estaría dispuesto a pagar mensualmente para este fondo:

- a) < 10
- b) 11 - 20
- c) 21 - 50
- d) 51 - 100
- e) > 100

30. ¿De qué manera estaría dispuesto a pagar para financiar los programas de recuperación del lago?

- a) Contribuciones a organizaciones pro-mejoramiento
- b) Impuestos
- c) Tasa o tarifa municipal
- d) Trabajo voluntario
- e) Otros. (Especifique) \_\_\_\_\_

31. ¿En qué forma le gustaría que le cobraran este pago?

- a) Recibo de la luz
- b) Recibo del agua
- c) Recibo especial
- d) Otra. (Especifique) \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES DEL ENTREVISTADOR** \_\_\_\_\_



**FLACSO**  
FACULTAD  
LATINOAMERICANA  
DE CIENCIAS SOCIALES



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA  
AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE  
DE LA CUENCA Y EL LAGO DE AMATITLÁN  
AMSA

Entrevistador: \_\_\_\_\_

No. de boleta \_\_\_\_\_

Fecha de la entrevista: \_\_\_\_\_

**BOLETA DE VALUACION CONTINGENTE # 4: RESIDENTES Y  
VISITANTES DEL LAGO**

Lugar de residencia: \_\_\_\_\_ Profesión: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_

Nota: Si el entrevistado se niega a dar su número de teléfono, diga:  
"Necesito su número de teléfono para que mi supervisor confirme que esta entrevista fue  
conducida apropiadamente y que yo haya realizado mi trabajo en una manera cortés y en forma  
profesional. Nadie tendrá acceso a su número."

Hola, mi nombre es \_\_\_\_\_ de FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales).  
Estamos realizando una encuesta sobre cómo y en cuánto valoran los guatemaltecos el lago de  
Amatitlán. Sus puntos de vista ayudarán a la formulación de políticas que garanticen su  
recuperación y futura conservación.

**Esta entrevista es confidencial. Su nombre nunca será asociado a sus respuestas.**

1. Primero le quisiera preguntar ¿Qué lagos, ríos o balnearios de los siguientes prefiere usted  
visitar? Enumérelos en orden de preferencia.

- \_\_\_\_\_ Lago de Izabal
- \_\_\_\_\_ Río Dulce
- \_\_\_\_\_ Lago de Amatitlán
- \_\_\_\_\_ Lago de Atitlán
- \_\_\_\_\_ Otro. Especifique: \_\_\_\_\_

¿Por qué escogió al lago de Amatitlán en ese orden? \_\_\_\_\_

2. En general, cuánto gasta usted y su familia (cantidad en quetzales) en una visita a cualquiera  
de los lugares mencionados arriba que no sea el lago de Amatitlán.

- a) < 100
- b) 101 - 200
- c) 201 - 300
- d) 301 - 400
- e) > 400

3. ¿Cuántas veces ha visitado el lago de Amatitlán durante el último año?

- a) ninguna
- b) 1 vez
- c) 2 veces
- d) 3 veces
- e) >3 veces



4. Cuando visita el Lago de Amatitlán, aborda el teleférico?  
 a) SI (incluye algunas veces) b) NO
5. ¿Cuál es el tipo de valor **más importante** que tiene el Lago de Amatitlán para usted?  
 1. Recreativo. 2. Por ser fuente de trabajo e ingreso 3. Descanso  
 4. Paisajístico 5. Otro (especifique) \_\_\_\_\_  
 6. NINGUNO
6. En general, cuánto gasta usted y su familia en una visita al lago de Amatitlán, incluyendo transporte, alimentación, gastos de recreación y otros?  
 a) < 100  
 b) 101 - 200  
 c) 201 - 300  
 d) 301 - 400  
 e) > 400
7. ¿Si el lago de Amatitlán se conservara limpio, lo visitaría con más frecuencia que lo hace actualmente?  
 a) SI b) NO
8. ¿Qué tanto está informado sobre la situación de contaminación del lago de Amatitlán?  
 a) Muy Bien  
 b) Bien  
 c) Regular  
 d) Nada

*Si la respuesta fue a, b, c, preguntar:*

A continuación, le presento una lista de seis fuentes diferentes de contaminación en lagos, ríos y lagunas. Cuál de ellas considera como probable causa de contaminación del lago?

1. Agua utilizada en agricultura
  2. Desechos de áreas pobladas
  3. Desechos de fábricas e industrias
  4. Agua de caminos y carreteras
  5. Aguas emanadas de basureros
  6. Todas las anteriores
  7. Ninguna
  8. Otra \_\_\_\_\_
  9. No sabe
9. ¿Quién debería velar por la protección del Lago de Amatitlán?  
 a) Gobierno  
 b) Municipalidades  
 c) Sector privado  
 d) Combinación de las anteriores \_\_\_\_\_  
 e) Otros (especifique) \_\_\_\_\_

10. Quién debería de contribuir económicamente para la recuperación del lago?
- La población en general
  - Población vecina al lago
  - Sector privado
  - Municipalidades
  - Gobierno
  - Combinación de algunas de las anteriores.
11. De qué manera utiliza las aguas del lago de Amatitlán, ríos tributarios o aguas subterráneas?
- Agua potable (pozo)
  - Piscina
  - Navegación
  - Pesca
  - Picnic en sus alrededores
  - Riego
  - Fosa Séptica
  - NO LAS UTILIZA
12. Considera que los visitantes al lago han aumentado o disminuido?
- Aumentado
  - Disminuido
  - Igual
  - no sabe
13. En qué forma le afecta el estado de la calidad de agua del lago de Amatitlán a sus actividades recreacionales?
- Favorablemente
  - Desfavorablemente
  - Igual
14. Cree usted que la calidad actual de agua del lago le ha perjudicado la salud?
- SI. Tipo de enfermedad: \_\_\_\_\_
  - NO. *Pase a la pregunta 16*
15. Cuánto ha gastado en la recuperación después de esa enfermedad? Q. \_\_\_\_\_
16. Qué tan importante es para usted la recuperación del lago?
- Muy importante
  - Importante
  - No tan importante
  - No es importante
- POR QUÉ? \_\_\_\_\_
17. Qué debería hacerse con las personas que contaminan el lago?
- Sancionarse
  - Concientizarse
  - Las dos anteriores
  - Otro (especifique) \_\_\_\_\_
18. ¿Conoce alguna norma o práctica utilizada actualmente para la protección del lago?
- SI. Cuál: \_\_\_\_\_
  - NO

19. Ahora, le leeré seis rangos de ingresos mensuales (cantidad en quetzales). Elija el rango que más se acerque a las entradas mensuales de usted y su familia. Recuerde que todos los datos que usted nos proporcione serán utilizados confidencialmente y son para uso exclusivo del estudio.

a) < 1,000 Mensuales	
b) 1,001 - 2,000 Mensuales	
c) 2,001 - 3,000 Mensuales	
d) 3,001 - 5,000 Mensuales	
e) 5,001 - 10,000 Mensuales	
f) >10,000 Mensuales	

#### **NIVELES DE CALIDAD DEL AGUA**

Las siguientes preguntas se refieren a los diferentes niveles en la calidad del agua en el lago de Amatitlán y al valor que los mismos representan para usted.

Debido a la creciente contaminación, diversos sectores de la sociedad guatemalteca están haciendo un esfuerzo para implementar un plan de rescate y manejo sustentable del lago, llamado PLANDEAMAT. Los beneficios de dicho programa será la recuperación del Lago, el monitoreo permanente para el mantenimiento del mismo (el cual incluiría la verificación y el cumplimiento de los límites permisibles de descarga de aguas servidas e industriales), construcción de una macroplanta de tratamiento de aguas, proyectos de reforestación, y otros proyectos afines.

Este plan busca mejorar la calidad del agua en la cuenca y el lago de Amatitlán. En la tarjeta que a continuación le presento, encontrará distintos niveles de calidad de agua. La escala comienza con el mejor nivel de calidad de agua, donde es tan buena que puede utilizarse para consumo humano directamente. Luego la escala va en disminución dependiendo del deterioro que presente el cuerpo de agua en su calidad, hasta llegar a ser inservible.

El nivel "D" significa que el lago está tan contaminado que no posee vida animal o vegetal, y el contacto con el mismo, sería perjudicial a la salud humana.

El nivel "C" significa que el agua del lago es apta para "navegar", debido a la contaminación. Este nivel es el que actualmente tiene el lago de Amatitlán.

El nivel "B" significa que el agua es apta para "pescar", con un hábitat apropiado donde los peces pueden desarrollarse sin ningún problema.

El nivel "A" está referido al nivel apto para "nadar", el cual permite a la población y turistas en general sumergirse en sus aguas sin riesgo alguno para la salud.

20. Cómo le decía anteriormente, nos interesa conocer su apreciación en referencia a la calidad de agua en el lago y el valor que tiene para usted contar con un lago más limpio. A qué nivel de calidad del agua le gustaría tener el lago de Amatitlán

- |                        |        |
|------------------------|--------|
| a) D (pantanos)        | 0 - 2  |
| b) C (Navegable)       | 2 - <3 |
| c) B (Pescable)        | 3 - <6 |
| d) A (Nadable)         | 6 - <8 |
| e) Más que A (Potable) | 8 - 10 |

21. Entre las razones que le leeré a continuación, mencione una razón, la más importante, por la cual considera importante que las aguas del lago alcancen ese nivel.

1. Utiliza el agua para consumo humano
2. Utiliza los cuerpos de agua para pescar, navegar o nadar.
3. Utiliza las áreas alrededor de los cuerpos de agua para acampar, pasear o simplemente sentarse a admirar el paisaje.
4. Siente satisfacción al saber que otros utilizan el recurso y disfrutan de sus beneficios.
5. Siente satisfacción que el agua de la nación se conserve limpia
6. NINGUNA/ NO VALUO LA CALIDAD DEL AGUA
7. No sabe

Le voy a preguntar cuánto vale en quetzales alcanzar tres diferentes calidades de agua. Aquí hay tres metas nacionales en lo referente a la contaminación del agua. La más baja es la meta C, nivel en que actualmente se encuentran el lago, que implica el nivel mínimo permitido para "navegar". La meta B es el límite mínimo para mantener las aguas aptas para "pescar". La meta A es el límite mínimo para hacer que las aguas sean "nadables". En base a ello, voy a preguntarle cuánto está dispuesto usted a pagar mensualmente para alcanzar cada una de las metas anteriores.

22. Primero, la meta C. Qué cantidad máxima pagaría usted al mes para continuar manteniendo el lago a este nivel y evitar que baje del nivel "navegable" al nivel D "pantanosos"?

- a) \_\_\_\_\_ Anote la cantidad aquí
- b) Cero o Nada
- c) No sabe

23. Para alcanzar la meta B, estaría dispuesto usted a pagar un poco más para elevar el nivel de calidad actual del agua desde el nivel "navegable" al nivel B "pescable"?

1. SI. Cuánto adicional daría usted para alcanzar B? Q. \_\_\_\_\_
2. NO, la cantidad sería la misma
3. No sabe

24. Si se quisiera alcanzar la meta A, cuánto más daría usted para llegar al nivel A "nadable"?

1. SI. Cuánto adicional daría usted para alcanzar la meta A? Q. \_\_\_\_\_
2. No, la cantidad sería la misma
3. No sabe

25. Estaría dispuesto usted a pagar más en el caso que se quisiera alcanzar una calidad arriba del nivel A "nadable"?

1. SI. Cuánto adicional daría usted? Q. \_\_\_\_\_
2. NO, la cantidad sería la misma
3. No sabe

26. En este punto de la entrevista, quisiera que recordáramos lo que me acaba de decir, y al mismo tiempo tenga oportunidad de hacer los cambios que desee, o en su caso a confirmar las cantidades mencionadas para relacionarlas con las tres metas de la calidad del agua. Usted está dispuesto a pagar Q. \_\_\_\_\_ para lograr la meta C; Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta B, Q. \_\_\_\_\_ más para lograr la meta A y Q. \_\_\_\_\_ más para superar la meta A. Esto da un total de Q. \_\_\_\_\_ como la cantidad máxima mensual que usted estaría dispuesto a pagar para lograr dichas metas sobre la calidad del agua del lago. Si usted quiere hacer cualquier cambio, no se preocupe y reflexione, ya que queremos hacer la mejor aproximación de cuánto vale para usted la meta de poseer un lago más limpio. ¿Desea hacer algún cambio?

