



# CAJAS DE HERRAMIENTAS

## GUÍA TÉCNICO CIENTÍFICA PARA LA ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN COLOMBIA



Con el apoyo financiero para la realización de la consulta en los paneles de expertos de las cajas de herramientas



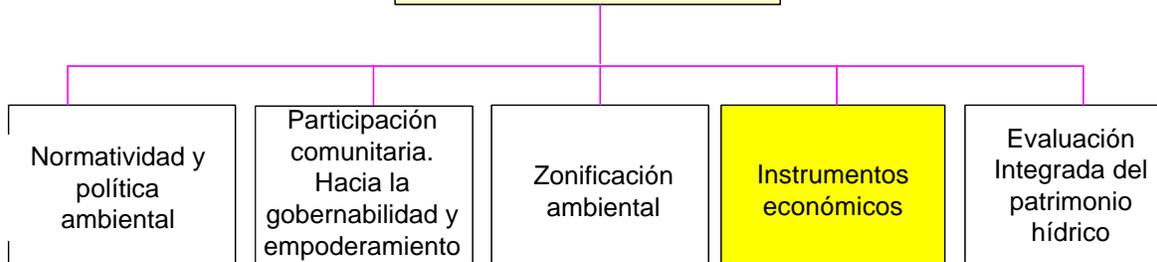
Embajada de los Países Bajos



Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH  
Cooperación Técnica Alemana

Julio de 2006

**Guía Técnico Científica  
para la Ordenación y  
Manejo  
de Cuencas Hidrográficas  
en Colombia**





**IDEAM**

**INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA  
Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM**

**CAJA DE HERRAMIENTAS SOBRE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN LA ORDENACIÓN Y  
MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.**

Elaborado por:

**GRUPO DE CUENCAS SUBDIRECCION DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM**

Bogotá D.C., julio de 2006

## CAJA DE HERRAMIENTAS SOBRE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN LA ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.

### CREDITOS

#### *INVESTIGACION:*

#### **GLADYS MORENO PINZON.**

Economista. Msc. en Medio Ambiente y Desarrollo con énfasis en Economía Ecológica. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

#### **Con la participación de los expertos en el panel “Consulta y enriquecimiento de la caja de herramientas sobre: instrumentos económicos en la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas”**

Bernardo García, Carlos Salgado, Guillermo Rudas, Jairo Sánchez

#### **Otros participantes del panel:**

Juan Manuel Arévalo, Abelino Arias Cortés, Paola Avilán, Luís Barreto, Maurice Beers, Cesar Buitrago, Juanita Castaño, María Patricia Cuervo, Martha Duarte, Isabella Echeverri, Carlos Echeverry, Daniel Andrés Escobar, María Adelaida Fernández, Jairo García, Carlos Gómez, Marcela Herrera, Omar Jaramillo, Patricia Libreros López, Mario Orlando López Castro, Claudia Patricia Olarte, María Cristina Perea, Fabián Pinzón, Jean Carlo Rodríguez, Peter Saile, Judith Salas.

# CAJA DE HERRAMIENTAS SOBRE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN LA ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.

## Tabla de Contenido

CAJA DE HERRAMIENTAS SOBRE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN LA ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	1
Introducción.....	1
Objetivo .....	2
Alcance.....	2
1. Marco Conceptual.....	3
1.1 Sostenibilidad del Desarrollo .....	3
1.2 Cuenca hidrográfica .....	3
1.3 Ordenación de cuencas hidrográficas .....	3
1.4 ¿Qué es una caja de herramientas de instrumentos económicos dentro del contexto de la sostenibilidad del desarrollo como propósito de la ordenación de cuencas hidrográficas? .....	4
1.5 Metodologías e instrumentos desde la perspectiva de la economía ecológica.....	5
1.5.1 Síntesis de conceptos básicos .....	5
1.5.2 Metodologías e instrumentos en la economía ecológica .....	6
1.5.3 Metodologías e instrumentos en la economía ecológica .....	7
1.6 Metodologías e Instrumentos desde la perspectiva de la economía ambiental. ....	9
1.6.1 Síntesis de conceptos básicos .....	9
1.6.2 Instrumentos monocriteriales .....	10
2. Instrumentos Económicos en la ordenación de cuencas hidrográficas.....	13
2.1 Instrumentos Analíticos .....	15
2.1.1 Instrumentos para el estudio de conflictos por distribución ecológica .....	15
2.1.2 Evaluación Multicriterio.....	16
2.1.3 Evaluación costo beneficio.....	20
2.1.4 Metodos de valoración económica .....	21
2.2 Instrumentos de regulación.....	24
2.3. Instrumentos de financiación de los POMCH.....	26
3. Principales instrumentos económicos utilizados en Colombia en la gestión ambiental, con énfasis en cuencas hidrográficas.....	27
3.1 Normatividad asociada a los instrumentos económicos en la gestión ambiental en Colombia.....	27
3.2 Los instrumentos económicos en el contexto de la ordenación de cuencas hidrográficas.....	28
3.3 Instrumentos económicos que coadyuvan al ordenamiento cuantitativo del agua .....	29
3.3.1 Reglamentación de corrientes.....	29
3.3.2 Concesiones de agua.....	29
3.3.3 Tasa por utilización de agua, TUA .....	30
3.4 Instrumentos económicos que coadyuvan al ordenamiento cualitativo del agua .....	38
3.4.1 Tasa Retributiva .....	38
3.5. Otros instrumentos económicos.....	46
3.5.1 Porcentaje ambiental de los gravámenes a la propiedad inmueble.....	46
3.5.2 Porcentaje del total de la inversión para recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. ....	47
3.5.3 Transferencias del sector Eléctrico .....	48

3.5.4 Sobretasa Ambiental .....	50
3.5.5 Regalías .....	51
3.5.6 Incentivos tributarios .....	55
3.5.7 Facilitadores del proceso de participación y de fomento organizacional .....	58
3.5.8 Certificado de Incentivo Forestal .....	59
3.5.9 Pago por servicios Ambientales .....	60
3.5.10 Mercado de reducción de emisiones .....	62
BIBLIOGRAFIA.....	66

# CAJA DE HERRAMIENTAS SOBRE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN LA ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.

## Introducción

El propósito de la ordenación de cuencas hidrográficas es generar una cultura de conservación del medio ambiente que permita tender hacia un desarrollo armónico en el largo plazo que guarde equilibrio entre las dimensiones ecológica, económica y social.

Este proceso requiere la utilización de diversos instrumentos desde distintas perspectivas los cuales deben ser conocidos, adaptados e implementados por los actores de la cuenca en torno a una visión sistémica e integral de la misma, que trascienda los intereses particulares de los actores vistos en forma aislada.

En esta perspectiva, los instrumentos económicos pueden contribuir en el propósito de alcanzar un desarrollo armónico, sin embargo es conveniente tener en cuenta cuatro aspectos: **Uno**, en un proceso de ordenación que resulta complejo por la diversidad geográfica, ecosistémica y cultural de la cuenca se precisan instrumentos de diferente índole, no solamente económicos, y todos ellos deben articularse en forma armoniosa en torno al propósito y metas por alcanzar dentro de una visión sistémica, **Dos**, los instrumentos pueden ser significativos para el desarrollo armónico de la cuenca dependiendo del enfoque de la gestión: la prevención o la reparación, es obvio que los ecosistemas vulnerados van a requerir procesos de recuperación, pero en esencia, se quiere inducir hacia una cultura de prevención o de reparación?, **Tres**, los instrumentos pueden coadyuvar hacia un cambio ideológico que propugne por la asimilación de una cultura de respeto por el entorno natural y social de la cuenca, sin embargo, se requiere la gobernabilidad de las estructuras administrativas de gestión y control frente a las relaciones de poder existentes en la cuenca que garanticen una distribución justa, una asignación eficiente y una escala sustentable, y **Cuatro**, los instrumentos económicos de regulación no deben implementarse por siempre, puesto que la sociedad debe interiorizar una educación ambiental de respeto por la naturaleza, por los diferentes grupos humanos y sus culturas, por una distribución justa de beneficios y costos ecológicos, sociales y económicos, por la asimilación de conocimiento en torno a los sistemas de producción posibles y coherentes con las características ecosistémicas y culturales de la cuenca.

Desde las escuelas de pensamiento de la economía se aportan elementos conceptuales e instrumentales para procesos de ordenación, desde la geografía económica que contribuye a una planeación económica territorial y ambiental con una concepción más integral. Desde la economía ambiental que asume el análisis y la valoración bajo la economía de mercado, donde el criterio cuantitativo (monetario) es el determinante en la toma de decisiones; y desde la economía ecológica que parte de la complejidad que encierra un análisis ambiental, donde confluyen diferentes criterios (cualitativos, cuantitativos, etc.) y donde el criterio cuantitativo es sólo uno de ellos. En este sentido es una visión integradora de los diferentes enfoques de la economía conexos. Este documento se canaliza hacia los aportes desde la perspectiva de la economía ambiental y de la economía ecológica.

La caja de herramientas contempla tres apartes, uno, el marco conceptual, dos, una aproximación sintética a los instrumentos económicos básicos y tres, aporta elementos relacionados con algunos instrumentos económicos utilizados en Colombia, con énfasis en la ordenación de cuencas hidrográficas.

**Objetivo**

Aportar elementos conceptuales y operativos de los instrumentales económicos que enriquezcan los procesos de construcción social en el desarrollo de la ordenación de cuencas hidrográficas.

**Alcance**

Aportar los elementos básicos de los instrumentos económicos que contribuyan al desarrollo conceptual y operativo de los procesos de ordenación de las cuencas hidrográficas en Colombia.

## 1. Marco Conceptual

En este capítulo se describen los referentes conceptuales básicos (sostenibilidad del desarrollo, cuenca hidrográfica y ordenación de cuencas) a partir de los cuales se contextualizan los instrumentos económicos. A su vez, se aportan algunos elementos conceptuales de las escuelas de pensamiento económico conexas a la ecología y el medio ambiente que soportan la procedencia de los instrumentos económicos involucrados en esta caja de herramientas.

### 1.1 Sostenibilidad del Desarrollo



La sostenibilidad del desarrollo es un propósito de largo plazo, que se conceptualiza en la Ley de Origen, principio que ha regido ancestralmente a las comunidades indígenas:

*Cada ser tiene su lugar  
y se encuentra en relación con otros seres y lugares  
en ritmos y procesos que deben ser reconocidos y respetados con sabiduría y conciencia.  
Esa relación sabia con el ritmo y lugar  
de todos lo seres que hacen la vida  
es la Ley de Origen.  
Violentarla es el mayor atentado contra la madre Tierra.  
De ahí la necesidad de respetar la diversidad y la diferencia  
Para que la tierra del futuro  
Sea un tejido de conciencias colectivas y  
De autonomías en equilibrio y armonía  
Con todos los seres de la vida<sup>1</sup>*

### 1.2 Cuenca hidrográfica<sup>2</sup>

Es una unidad de territorio donde las aguas fluyen naturalmente conformando un sistema interconectado, en el cual interactúan aspectos biofísicos, socioeconómicos y culturales.

### 1.3 Ordenación de cuencas hidrográficas<sup>3</sup>

Proceso de planificación, permanente, sistemático, previsorio e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, en relación con el uso y manejo de sus recursos naturales, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre su aprovechamiento social y económico y la conservación de la estructura y la función biótica de la cuenca.

---

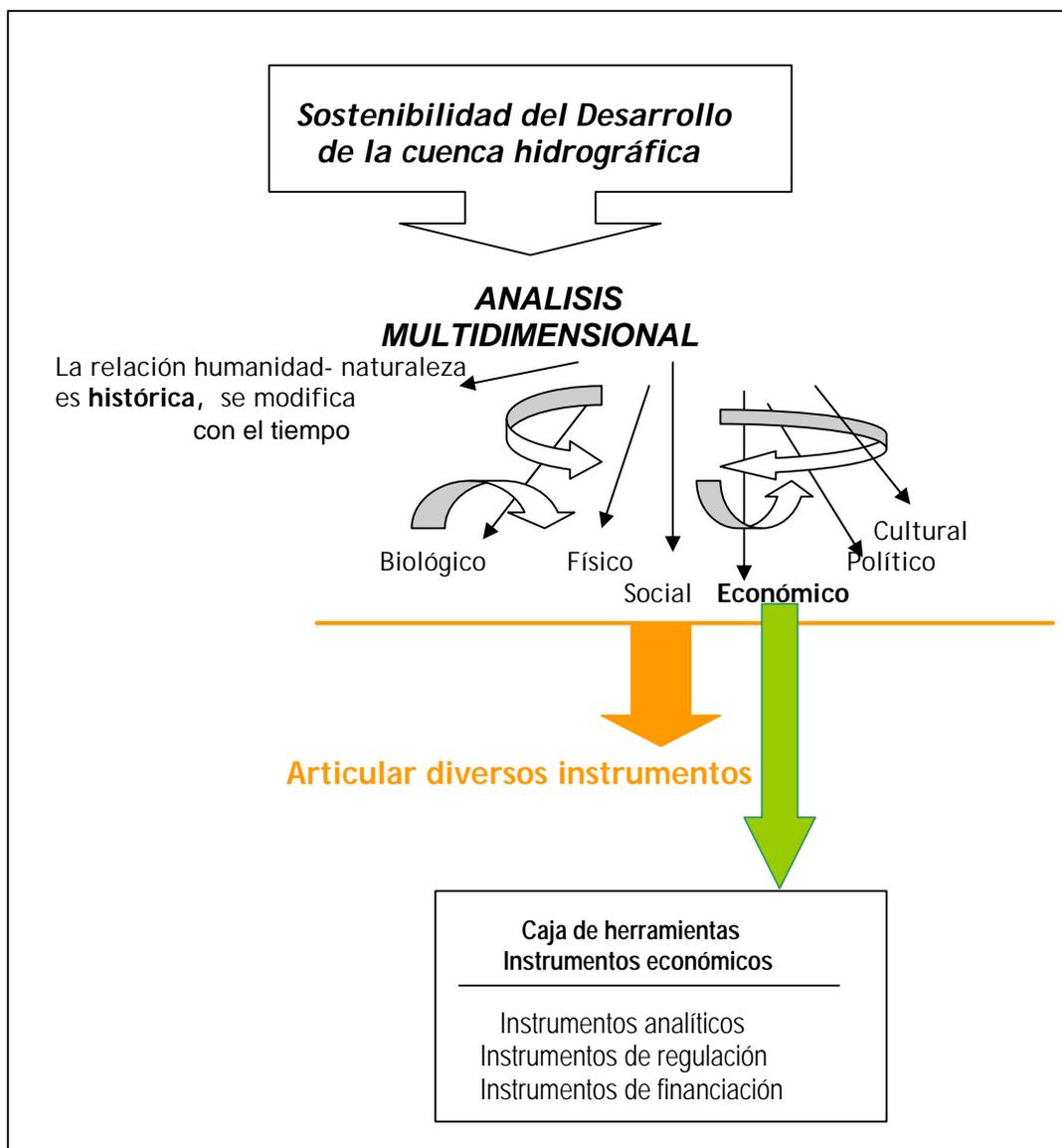
<sup>1</sup> En este pensamiento no se hace la diferencia entre factores bióticos y abióticos, porque se ven de manera sistémica y se perciben todos como bióticos, donde articulados todos tenemos una función en el gran ecosistema, y por ello se les llama seres de la vida al agua, al suelo, a los bosques, al cosmos, a los seres humanos, a la fauna, a los microorganismos.

<sup>2</sup> IDEAM, 2004. Guía Técnico Científica para ordenación de cuencas hidrográficas, Bogotá, página 7

<sup>3</sup> *Ibid.*, Pág. 7

**1.4 ¿Qué es una caja de herramientas de instrumentos económicos dentro del contexto de la sostenibilidad del desarrollo como propósito de la ordenación de cuencas hidrográficas?**

De acuerdo con los conceptos descritos anteriormente, la sostenibilidad del desarrollo de la cuenca hidrográfica requiere un análisis multidimensional porque confluyen diferentes componentes, de ahí la necesidad de articular diferentes instrumentos. En esta caja se describen solamente instrumentos económicos, que conceptualmente provienen de la economía ecológica y de la economía ambiental



## 1.5. Metodologías e instrumentos desde la perspectiva de la economía ecológica

*"Algunas personas nos negamos a convertir en mercancía el paisaje, las semillas, el aire, el agua, la biodiversidad, el atardecer, el vuelo del colibrí, la sonrisa del bebé, el espectáculo de la cascada, el arrebol del nuevo día, el silencio de la montaña, el suspiro opaco de la ola en la playa, el roce del viento en la piel, el murmullo del arroyo, el canto de los pájaros, la lealtad de la compañera. ¿Ilusos, románticos, utópicos, desadaptados, negativos, extremistas?"*

**Mario Mejía Gutierrez**

### 1.5.1 Síntesis de conceptos básicos

La **economía ecológica**<sup>4</sup> es la **ciencia de la gestión de sostenibilidad**<sup>5</sup>, en esta perspectiva propone articular y armonizar las diferentes dimensiones (ecológica, social, económica, política, cultural, etc.) que confluyen en el análisis ambiental de un territorio, bajo un enfoque sistémico, holístico e integral que tienda hacia un desarrollo armónico en un contexto de equidad, preservación de las culturas ancestrales y de los ecosistemas soportes de vida, con escalas sustentables en el corto, mediano y largo plazo.

Es una línea de pensamiento que ve la actividad económica como un subsistema inmerso dentro del sistema natural, del cual toma recursos naturales (que son finitos), los cuales unidos a recursos culturales (tecnologías) producidos por el subsistema económico, se transforman bajo diferentes sistemas de producción con el propósito de producir bienes y servicios que atienden el autoconsumo y/o los mercados.

Además de la producción de bienes y servicios, los procesos productivos generan efectos ecológicos, sociales y económicos, que pueden ser positivos o negativos, dependiendo de: a) la relación entre la intensidad de uso de los recursos naturales y su capacidad de regeneración natural, b) La cantidad y la calidad de los vertimientos, emisiones, producción y manejo de residuos en relación con la capacidad de autodepuración de los ecosistemas, c) La intensidad de uso de mano de obra frente a la población económicamente activa, la relación de sustitución entre tecnología y mano de obra, etc. d) El tipo de acceso a los factores productivos, la distribución de costos y beneficios entre la sociedad e) la intensidad de uso de recursos culturales (tecnologías mecánicas, químicas, etc.) en relación con las características de los ecosistemas, etc.

En este contexto propone estudiar las actividades económicas y humanas en su relación con el entorno natural bajo enfoques **multi e interdisciplinarios** que confluyan hacia **la transdisciplina**, con visión de largo plazo.

Con base en lo expuesto anteriormente la economía ecológica asume que para el análisis de una situación ambiental no se puede recurrir a una escala de valores expresada en un solo criterio, porque en ella confluyen diferentes dimensiones. Además, los ecosistemas soporte de vida y la vida misma son **inconmensurables**. Algunos aspectos del análisis ambiental pueden ser comparables bajo ciertos criterios, por ello admite la **comparabilidad de valores**; es decir, por ejemplo que bajo un criterio específico (ya sea ecológico, económico o social) se puede evaluar entre una o varias alternativas. Cuando el análisis se reduce a un solo criterio, lo denomina **comparabilidad fuerte** (normalmente tiende a ser el criterio cuantitativo monetario presente en las metodologías de la economía ambiental). Cuando el análisis ambiental involucra la evaluación de diferentes criterios (cualitativos, cuantitativos en los ámbitos ecológico, económico y social por ejemplo) y cada uno de los criterios conlleva diferentes alternativas, se le denomina **comparabilidad débil**. La economía ecológica hace énfasis en métodos que implican comparabilidad débil.

<sup>4</sup> Martínez Alier, J y Schlupmann, K, 1991. La Economía y la Ecología, Fondo de Cultura Económica, México.

<sup>5</sup> Martínez Alier, 1996. La economía ecológica como ecología humana. El Colegio de México. México

## 1.5.2 Metodologías e instrumentos en la economía ecológica

### Comparabilidad fuerte de valores

Este tipo de evaluación ordena con base en un solo valor (cardinal u ordinal); es decir que asume que existe una única propiedad singular que todos los objetos poseen (por lo regular valores monetarios) y que es el origen de su valor y una medida cardinal que indica la cantidad, intensidad o grado en que esa propiedad está presente. En esta visión se integran básicamente los instrumentos provenientes de la economía convencional y en especial, de la economía ambiental.

Esta clasificación de métodos se realiza con base en tres ámbitos estructurales: macro, micro y de la evaluación de proyectos

<i>Macroeconomía</i>	<i>Microeconomía y política ambiental</i>	<i>Evaluación de Proyectos</i>
Regla de Solow-Hartwick	Internalización de externalidades "Óptimo social" (Diagrama de Turvey, 1962)	Análisis costo-beneficio. Incluyendo las modificaciones de las tasas de descuento, de Krutilla aplicadas a "corrientes", "mercancías" y recreaciones ambientales.
Stocks de Capital Natural	Negociaciones y fusiones de Coase	
Producto Nacional Bruto (Corrección de El Serafy)	Regla de Hotelling (1931)	
Producto Nacional Bruto (Corrección de Repetto)	Manejo de Recursos Renovables (Gordon-Scott)	
	Funciones de producción estándar (Cobb-Douglas, CES y otras) Valoración contingente y métodos similares. Teoría convencional de la utilidad, valor de uso, valor de opción y valor de existencia.	
Producto Nacional Verde (corrección de Hueting)	Análisis costo-efectividad (instrumento: mercados de permisos de contaminación)	Análisis costo-beneficio (beneficios sólo con rangos ordinales de alternativas)
ISEW (Herman Daly/Cobb)	Ordenamiento lexicográfico de las preferencias de los consumidores	Análisis costo-efectividad
	Ecología industrial y metabolismo industrial (Ayres, Duchin, Ruth) <sup>6</sup>	Evaluación compensatoria "multicriterio"
		Discrepancias entre Disponibilidad a Pagar, DAP y Disponibilidad a Compensar, DAAC.

Fuente: Joan Martínez Alier, (1996), "La Economía Ecológica como Ecología Humana".

<sup>6</sup> La ecología industrial usa la metáfora del metabolismo para analizar la producción y el consumo de la industria, gobierno, organizaciones y consumidores y la interacción entre ellos. Esto involucra los flujos de energía y materiales entre los sistemas industriales a nivel de planta, región, nación o la economía global.

### 1.5.3 Metodologías e instrumentos en la economía ecológica

#### Comparabilidad débil de valores

Cuando se reconoce que en la evaluación ambiental confluyen una pluralidad de valores y muchos criterios de comparación que sólo nos permiten ordenar las opciones al elegir algunos de esos criterios considerados de mayor relevancia, cada uno con sus respectivas alternativas.

Esta clasificación de métodos se realiza también con base en tres ámbitos estructurales: macro, micro y de la evaluación de proyectos

	<i>Macroeconomía</i>	<i>Microeconomía y política ambiental</i>	<i>Evaluación de Proyectos</i>
	Sostenibilidad (En cuentas Físicas) Cuentas satélite Cuentas Ambientales <sup>7</sup> Buscan incorporar el medio ambiente en el sistema de cuentas nacionales, SCN	Evaluación social de los límites o estándares ambientales (Funtowicz/Ravetz)	Evaluación multicriterio no compensatoria, como ayuda en la toma de decisiones
	<b>Indicadores biológicos y físicos de sostenibilidad:</b>	Indicadores sectoriales de sostenibilidad (en cuentas físicas) para la planificación urbana, agrícola, manejo de agua, etc.	Técnicas para la evaluación del impacto ambiental
	<b>1) HANPP:</b> Apropiación humana de la producción primaria neta de la biomasa	Funciones biofísicas de producción	Consumidores vs. ciudadanos (Según Sagoff)
	<b>2) MIPS:</b> Intensidad de materiales por unidad de servicio: es un indicador basado en el flujo de materiales y el número de servicios o usos proveídos. Reducir el MIPS de un producto equivale a incrementar la productividad del recurso.	Principio de Precaución, normas de responsabilidad, fianzas ambientales y otros métodos para el manejo de la incertidumbre	
	<b>3) Ecoespacio:</b> Uso del espacio ambiental o ecoespacio es la capacidad del ambiente para soportar las actividades humanas mediante la regeneración de recursos renovables y la absorción de residuos. Los límites al uso del ecoespacio están determinados por los patrones y el nivel de la actividad económica. Un elemento distributivo puede agregarse al indicador estableciendo el ecoespacio en un nivel nacional o per cápita, útil para ilustrar sobre la existencia de inequidades.	Eco-auditoría, análisis del ciclo de vida de los productos y otros métodos de contabilidad ambiental física en el ámbito de empresa.	
	Complejidad emergente Co-evolución (Norgaard): Existe una interdependencia mutua entre el ecosistema y el sistema socioeconómico que exige, a su vez, una mutua adaptación de ambos sistemas.		

Fuente: Joan Martínez Alier, (1996), "La Economía Ecológica como Ecología Humana".

<sup>7</sup> Dentro de los acuerdos de la Cumbre de Río de Janeiro de 1992 se encuentra el desarrollo e implementación de las cuentas del patrimonio natural y ambiental como apoyo a la toma de decisiones. En el capítulo 40 de la Agenda 21 se plantea que indicadores como el PIB no dan indicios de sostenibilidad, por cuanto el sistema de contabilidad macroeconómica sólo genera los principales agregados cuantitativos como el consumo, el ahorro, la inversión, el ingreso y el producto nacional entre otros, que apoyan la política económica de los gobiernos y que permiten comparar solamente el desempeño económico de los países; no consideran el agotamiento y la degradación de los recursos naturales, los gastos de protección del medio ambiente en el SCN aumentan el ingreso nacional; es decir, que a medida que aumenta la contaminación, se demandan más recursos por los sectores económicos para proyectos sobre descontaminación contribuyendo a incrementar el PIB.

## ANEXO. Las cuentas ambientales en Colombia<sup>8</sup>

El tema de las cuentas ambientales se inicia en Colombia a partir de 1992, con la creación del Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales (CICA), como instancia coordinadora de la definición y validación de la metodología para estructurar las Cuentas Ambientales de Colombia y promover su incorporación al Sistema de Cuentas Nacionales. Con este objetivo el CICA ha adelantado proyectos de valoración y contabilidad ambiental a nivel nacional, regional y local, entre los que se encuentran:

- Proyecto Piloto de Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia" (COLSCEA).
- Proyecto "La Cuenta del Gasto en Protección Ambiental". Diseñado para establecer la metodología para aislar los gastos de protección ambiental dentro del Sistema de Cuentas Nacionales.
- "Estudio sobre una Metodología para la Valoración de las Cuentas de Patrimonio Regional Natural". Iniciativa originada en una propuesta del Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID) de la Universidad Nacional, y ejecutada en la jurisdicción de tres corporaciones regionales (CVS, CORNARE, y CORPONARIÑO).
- "Proyecto Cuentas del Agua", cuyo objetivo es establecer sistemas de información sobre la disponibilidad de agua, el impacto de las actividades humanas sobre su calidad, así como sobre los gastos en la gestión de este recurso; con el objetivo de utilizarlos en el diseño de instrumentos de política tales como las normas de emisión y de las tasas retributivas y de uso del agua.
- "Proyecto Cuentas Ambientales del Recurso Suelo". Es un estudio de carácter preliminar formulado para contribuir al cálculo del costo de la erosión de los suelos. Desarrollado por CORPOICA con el apoyo del DNP.

Estos ejercicios han enfrentado limitaciones técnicas entre las cuales cabe señalar la dificultad para expresar en valores monetarios la información estadística disponible sobre bienes y servicios ambientales que no se transan en el mercado. Ello ha puesto de manifiesto la necesidad de realizar ejercicios de valoración y promover la investigación académica e institucional sobre el particular.

De igual manera y como un ejercicio metodológico sobre cuentas del patrimonio natural el IDEAM, Subdirección

de Ecología Económica, actualmente Subdirección de Estudios Ambientales, estructuró una cuenta de patrimonio para expresar, en términos físicos, la evolución de los recursos naturales en el tiempo entre 1994 y 1999, tanto en sus aspectos cuantitativos (cambios en el volumen de los recursos) como en sus condiciones cualitativas (índices de calidad ambiental). Con este se adelantó la estimación de la contaminación ambiental en Colombia para el año 1999, utilizando factores de emisión establecidos en The Industrial Pollution System –IPPS, del Banco Mundial.

Se efectuaron cálculos de la contaminación atmosférica, contaminación de tóxicos y contaminación de metales tóxicos; para las actividades industriales contaminantes, según la clasificación CIU a cuatro dígitos, permitiendo comparar los grados de contaminación de cada una de las actividades a nivel nacional.

Asimismo, las cuentas físicas del patrimonio natural tienen por ahora un nivel de desarrollo incipiente, pues la base de información ambiental disponible es incompleta y está en proceso de construcción. Esta limitación ha llevado a reconocer la necesidad de contar con sólidas bases de datos e indicadores sobre el estado de los recursos naturales.

---

<sup>8</sup> Duarte, Martha y Moreno, Gladys. 2005. Economía para el desarrollo sostenible. Subdirección de Estudios Ambientales, IDEAM, página 74

## 1.6 Metodologías e Instrumentos desde la perspectiva de la economía ambiental.

*Que el Estado me indemnice por mi afecto a mi mamá.  
Mario Mejía Gutierrez.*

Los instrumentos económicos que actualmente hacen parte de la gestión ambiental, pueden incentivar en el corto plazo, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, aunque lo conveniente para el medio ambiente es que la sociedad asimile una cultura de protección de su entorno vital sin mediar instancias coercitivas de tipo económico; sin embargo, la experiencia muestra que la concientización es un proceso gradual que en algunos casos requiere del apoyo eventual de estos instrumentos, lo importante es que sean proactivos, justos y estén manejados por una institucionalidad que garantice autonomía y gobernabilidad, es decir, que no se deje influenciar por las relaciones de poder existentes en un territorio.

### 1.6.1 Síntesis de conceptos básicos<sup>9</sup>

Según O'Riordan (1983) citado por Pearce (1993) los orígenes de la **economía ambiental** se dan en la década de los sesenta, ampliando los principios neoclásicos para orientarlos al uso eficiente de los recursos naturales y de los servicios ambientales, y evaluar los efectos económicos de la degradación ambiental, estableciendo las causas e incentivos económicos para disminuirla o revertirla<sup>10</sup>.

La relación entre **economía y medio ambiente** implica que las decisiones económicas tales como la producción y el consumo afectan el entorno natural o construido y que los cambios en los ecosistemas por la degradación o por el agotamiento de los recursos, tendrá impacto económico. Al considerar esta relación, la calidad ambiental ya no será una condición implícita o dada. La utilidad no será únicamente función del nivel de consumo sino que incluye variables como la calidad ambiental, el acervo de recursos naturales y la contaminación.

Los recursos naturales son clasificados en **agotables** (no renovables) y **renovables**. Los primeros, tales como los minerales y los metales, se presentan en un acervo inicial cuyo agotamiento dependerá de la tasa de extracción, que es función de la cantidad total del recurso y de su productividad. La economía ambiental considera que para lograr intercambios intertemporales de recursos como el carbón, gas natural y petróleo, deberá reducirse su consumo actual.

Se define la **valoración económica** como todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado. El valor económico de cualquier bien o servicio suele medirse teniendo en cuenta lo que estamos dispuestos a pagar por él (o disposición a aceptar una compensación), menos lo que cuesta proveerlo. Presupone que los sistemas reales son simples, lineales; que un sistema de precios recoge la intensidad de las preferencias de los individuos y que, por tanto, todo puede ser reducido a un mismo sistema de medida: el crematístico. supone la existencia de mercados competitivos, los cuales emiten precios correctos que permiten a los agentes económicos, consumidores y productores, tomar decisiones racionales y alcanzar el óptimo de Pareto (que por lo menos una persona quede mejor que antes).

**Costo de oportunidad:** Costo de no tomar la opción alternativa

**Beneficio neto social:** Para medirlo se requiere conocer el excedente del consumidor (diferencia entre el precio pagado y el precio que el consumidor estaría dispuesto a pagar) y el excedente del productor (La renta que percibe el productor por la posesión de bienes fijos)

<sup>9</sup> Síntesis con base en diferentes documentos de Joan Martínez Alier.

<sup>10</sup> Pearce D. (1985) considera que mediante sus funciones, el ambiente provee "bienes naturales" (paisaje, recursos naturales); sirve de "sumidero" de la actividad económica y actúa como un sistema integrado y muy sensible en muchos sentidos, que ofrece los medios para el sostenimiento de todas las formas de vida.

### 1.6.2 Instrumentos monocriteriales

INSTRUMENTO	DEFINICION
Análisis costo-beneficio <sup>11</sup> para la toma de decisiones en relación con la explotación de recursos naturales	Evaluación para la toma de decisiones en relación con la explotación de los recursos naturales, introduce <b>la tasa social de descuento</b> , como un elemento de ponderación intertemporal con la cual mide la tasa a la que las generaciones actuales "descuentan el futuro". Si se aplica una tasa de descuento baja en la evaluación de la explotación de un recurso natural, se favorecerá una explotación rápida; si por el contrario es alta, desalentará la explotación y garantizará la disponibilidad de estos recursos para las generaciones futuras.

INSTRUMENTO	DEFINICION
Análisis costo-efectividad	Es un análisis en el cual se observa la manera más económica de lograr un objetivo determinado de calidad ambiental o, expresándolo en términos equivalentes, de lograr el máximo mejoramiento de cierto objetivo ambiental p para un costo determinado de recursos.

INSTRUMENTO	CLASIFICACION	DEFINICION
Incentivos económicos	Para sustitución de usos	Estimular o desestimular una práctica o una actividad
	Impuestos y tasas ambientales	Existen impuestos, tasas y tarifas: la tasa es un impuesto con destino específico. Tarifa es un cobro por un servicio específico.
	Compensaciones	Es el reconocimiento o pago por la utilización de un recurso natural como sumidero de las emisiones o vertimientos actuales de las actividades productivas.
	Subsidios	Es una recompensa monetaria por reducir las emisiones actuales, las prácticas inadecuadas o por una reconversión hacia tecnologías limpias.
	Donaciones	
	Depósitos Reembolsables	Reembolso para desechos sólidos y peligrosos
	Creación de mercados (permisos transables)	El Gobierno establece un sistema de permisos para contaminación o uso de RN, los distribuye y monitorea su cumplimiento. Los usuarios y/o los generadores de contaminación pueden transar los permisos asignados a precios de mercado.

INSTRUMENTO	CLASIFICACION	DESCRIPCION
Regulaciones y Fondos	Estándares y parámetros de referencia	El Gobierno regula tipo y niveles máximos de contaminación o el uso de recursos
	Fondos Ambientales	Transferencia de recursos

<sup>11</sup> Es la herramienta de la economía neoclásica por excelencia, la cual se utiliza en política ambiental (Nijkamp, 1986)

INSTRUMENTO	CLASIFICACION	DESCRIPCION
Incentivos contextuales	Construcción de línea base	Se clasifica como instrumento monocriterial si su estructura es parcial y monotemática
	Creación de capacidades	Se clasifica como instrumento monocriterial Si se da en términos de especialización
	Fortalecimiento institucional	Se clasifica como instrumento monocriterial Si tiene visión parcial y fragmentaria

INSTRUMENTO	CLASIFICACION	DESCRIPCION
Instrumentos más amplios	<b>Evaluación de impacto ambiental</b> <u>Etapas:</u> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación y clasificación</li> <li>2. Preparación y Análisis</li> <li>3. Calificación y Decisión</li> <li>4. Control y Seguimiento</li> </ol> <u>Contenido del Estudio:</u> 1. Descripción proyecto, 2. Alcances y área de influencia, 3. Identificación y cuantificación de impactos, 4. Medidas de mitigación y compensación, 5. Prevención de riesgos y control, 6. Mecanismos de seguimiento, 7. Plan de participación ciudadana. <u>Criterios de clasificación de impactos:</u> 1. Por el carácter (+ o -), 2. por la relación causa-efecto (primarios, secundarios), 3. Por momento de manifestación (latente, inmediato, momento crítico), 4. Interrelación de acciones (simple, acumulativo), 5. Por la extensión (puntual, parcial, extremo, total), 6. Persistencia (temporal, permanente), 7. Capacidad de recuperación (irreversible, reversible, fugaz)	<p>Análisis ambiental preventivo que evalúa los impactos (+) y (-) que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el medio ambiente y propone las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad.<sup>12</sup> (listas de verificación – listados de características que pueden afectarse con el proyecto - y matrices de impacto-relación causa efecto entre las actividades e impactos del proyecto)</p>
	<b>Evaluación Ambiental estratégica<sup>13</sup></b> <u>Origen:</u> Surge por las limitaciones de la EIA de proyectos para evaluar impactos acumulativos, sinérgicos, inducidos y globales. La necesidad de incorporar objetivos de sostenibilidad a las decisiones estratégicas. <u>Métodos de Evaluación:</u> 1) Uso de Matrices; alternativas/posibles impactos; escenarios alternativos y modelos. Herramienta SIG. 2) Análisis de probabilidad, de sensibilidad, 3) Indicadores, 4) Juicios de expertos.	<p>Es un instrumento que incorpora la dimensión ambiental en la toma de decisiones estratégicas: políticas, estrategias, planes y programas. Es decir, que asumen cursos de acción de L.P. en un ámbito de política.</p> <p><u>Elementos de la decisión:</u> Objetivos, opciones, alternativas, criterios/valores</p> <p><u>Una decisión es estratégica si:</u> 1) Afecta la estructura, 2) Se constituye en referente en su capacidad de generar nuevos contextos para decisiones jerárquicas inferiores. Estas decisiones requieren un lenguaje más agregado.</p>
	Certificación ambiental	Se obtiene al normalizar los procesos para maximizar el aprovechamiento eficiente de los recursos minimizando costos.
	Ecoauditoría	Modelo de gestión de cumplimiento de objetivos o metas ambientales

<sup>12</sup> Guillermo Espinoza, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impactos Ambientales. Consultoría CED, BID. Chile.

<sup>13</sup> Jiliberto Herrera, Rodrigo. 2005. Programa curso de evaluación ambiental estratégica de planes y programas. Bogotá.

	Plan de Gestión Ambiental	Acciones para prevenir, mitigar, controlar y compensar los posibles impactos (-) o potenciar los (+) que genere un proyecto. Incluye planes de seguimiento y participación ciudadana.
	Calidad Total	Es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades específicas sin afectar negativamente al medio ambiente.
	Diagnostico ambiental de alternativas	Permite evaluar y comparar las diferentes opciones bajo las cuales es posible desarrollar un proyecto, obra o actividades con el fin de optimizar y racionalizar el uso de los recursos naturales y evitar o minimizar los efectos e impactos negativos que se puedan provocar (Art. 18 Decreto 1753/94)

INSTRUMENTO (*)	CLASIFICACION
<b>Métodos de valoración</b>	Con base en información de mercado
	Con base en información de mercados simulados
	Con base en información contingente

(\*) sobre ellos se profundiza como instrumentos analíticos

## 2. Instrumentos Económicos en la ordenación de cuencas hidrográficas

### Definición

Los instrumentos económicos para la evaluación y gestión de la sostenibilidad, con énfasis en la ordenación de cuencas, se pueden clasificar de acuerdo con el propósito del mismo instrumento para coadyuvar en aspectos claves y estratégicos del proceso de ordenación. En este sentido, se agrupan en tres categorías: 1) Instrumentos Analíticos y de evaluación (monocriteriales y multicriteriales), 2) Instrumentos de Regulación y 3) Instrumentos de Financiación. Es conveniente anotar que algunos instrumentos pueden tener la doble connotación de ser instrumentos de regulación y de financiación de los POMCH.

### ? Instrumentos Analíticos

#### Definición

Son aquellas herramientas que permiten analizar y evaluar diferentes aspectos de una situación ambiental, superando la simple descripción de los fenómenos. Algunos de ellos parten de criterios múltiples de decisión (multicriteriales) y otros del predominio de un criterio (monocriterial). Son instrumentos a través de los cuales se obtienen referentes básicos, de un aspecto particular o integral, que apoya la toma de decisiones. En esta caja de herramientas se abordan algunos de ellos.

#### Algunos tipos de Instrumentos analíticos

<i>Monocriteriales</i>	<i>Multicriteriales</i>
Evaluación costo beneficio	Para evaluar los conflictos por distribución ecológica
Métodos de valoración económica	Evaluación multicriterio

### ? Instrumentos de Regulación

#### Definición

Son instrumentos que directa o indirectamente generan un comportamiento social ambientalmente deseable. Los instrumentos de control directo son aquellos en los que la autoridad pública normatiza comportamientos y luego utiliza mecanismos específicos de ejecución para que las personas se sujeten a la ley o a la norma. Los instrumentos de control indirecto incentivan comportamientos compatibles con la ordenación y manejo de cuencas.

#### Instrumentos de Regulación

<i>De control directo</i>	<i>De control Indirecto</i>
Restricciones a la cantidad	Impuestos o tasas
Las concesiones	Regalías
Estándares de calidad	Subsidios a la producción más limpia
Normas Técnicas	Creación de mercados de licencias de explotación
Auditoría Ambiental	Permisos negociables de descargas
Análisis de la gestión	Depósitos reembolsables
	Certificados de reducción de emisiones
	Pagos por servicios ambientales

## ? Instrumentos de Financiación de los POMCH

### *Definición*

Son aquellos instrumentos que viabilizan en términos económicos y financieros los objetivos, metas y propósitos de los POMCH formulados.

### *Instrumentos de Financiación*

- ? Cobro de tasas retributivas, compensatorias y de utilización
- ? Contribuciones por valorización
- ? Transferencias del cobro del Impuesto Predial
- ? De los recursos provenientes del 1% de la Inversión en todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua
- ? Recursos provenientes de las transferencias del sector eléctrico
- ? Empréstitos internos o externos que el Gobierno o las Autoridades Ambientales contraten.
- ? Donaciones

---

*A continuación se profundiza en cada uno de los instrumentos anteriormente descritos.*

## 2.1 Instrumentos Analíticos

### 2.1.1 Instrumentos para el estudio de conflictos por distribución ecológica

#### Definición

Son instrumentos que contribuyen en el análisis y la evaluación de los conflictos presentados por un acceso inequitativo a los recursos naturales, o a los beneficios y costos sociales, ecológicos y económicos generados por la explotación de los mismos. De igual forma, por la implementación de actividades que impactan y vulneran los ecosistemas y las comunidades y pueblos asentadas ancestralmente .

<i>Tipo de conflicto y/o instrumento</i>	<i>Definición</i>
Racismo ambiental	Desechos tóxicos en asentamientos de afrodescendientes, latinos o americanos nativos
Imperialismo tóxico	Dumping de desechos tóxicos en países del tercer Mundo
Intercambio ecológico desigual	Economía de saqueo, Importación de productos de regiones pobres sin tener en cuenta agotamiento de recursos o externalidades locales
Dumping ecológico	Vender productos a precios que no consideran el agotamiento de los recursos o las externalidades.
Deuda Ecológica	Valoración de daños hechos por países o territorios ricos a países o territorios pobres, por pérdida o saqueo de recursos o por externalidades (por ejemplo: emisiones de CO2)
Derechos nacionales de pesca	Para detener la depredación del acceso abierto, a través de la imposición de áreas exclusivas de pesca (200 millas y más)
Espacio Ambiental	Espacio ocupado por una economía tomando en cuenta las importaciones de recursos naturales y las emisiones tóxicas.
Huella Ecológica o capacidad de carga apropiada	Impacto ecológico de regiones o grandes ciudades sobre el espacio exterior (ecosistemas)
Biopiratería	Apropiación de recursos genéticos (silvestres o agrícolas) sin el reconocimiento del conocimiento ancestral indígena o campesino y de la propiedad sobre ellos.
Ambientalismo Indígena	Resistencia Etnica contra la violación de sus derechos: territoriales, culturales, etc.
Ecofeminismo social	Activismo ambiental de las mujeres motivado por su situación social, con lenguaje que exige equilibrio, comprometidas con su tiempo y en contra de estilos de vida depredador y no sostenible; por ejemplo Vandana Shiva fundadora de Navdaya un movimiento social de las mujeres para proteger la diversidad y la integridad de los medios de vida, especialmente las semillas autóctonas.
Ecologismo de los pobres	Conflictos sociales con contenido ecológico entre grupos de altos ingresos y grupos de bajos ingresos, especialmente en contextos rurales.

Fuente: Joan Martínez Alier, (1996), "La Economía Ecológica como Ecología Humana".

## 2.1.2 Evaluación Multicriterio

### Definición

Es una herramienta que integra diferentes dimensiones de una realidad en un solo marco de análisis, que además permite la confluencia de una pluralidad de escalas de medición (físicas, monetarias, cualitativas, etc.), para tener una visión integral y para apoyar a los entes de decisión describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos, con base en una evaluación (expresada por puntuaciones, valores o intensidades de preferencia) de acuerdo con varios criterios. Estos criterios pueden representar diferentes aspectos: objetivos, metas, valores de referencia, niveles de aspiración o utilidad. Al plantear la matriz de decisión o en la caracterización de un problema, es de gran importancia la identificación de los criterios pertinentes para el logro de los objetivos. De la forma en que se mida o caracterice el criterio dependerá en gran parte el resultado final del proceso de evaluación<sup>14</sup>.

Un problema multicriterio típico se puede formular de la siguiente manera<sup>15</sup>:  $A$  es un conjunto finito de  $n$  alternativas posibles  $a_j$  ( $j= 1,2, \dots, n$ );  $G$  es el conjunto de criterios de evaluación  $g_i$  ( $i= 1,2,3 \dots, m$ ) considerados relevantes en un problema de decisión. Una alternativa  $a_1$  se evalúa como mejor alternativa que  $a_2$  (ambas pertenecientes al conjunto  $A$ ) de acuerdo al  $i$ ésimo criterio si  $g_i(a_1) > g_i(a_2)$ . De esta manera un problema de decisión se puede representar mediante una matriz, como la siguiente:

Esquema de la matriz de evaluación

Criterios	Unidades	Alternativas			
		$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$
$g_1$		$g_1(a_1)$	$g_1(a_2)$		$g_1(a_4)$
$g_2$		.	.		.
$g_3$		.	.		.
$g_4$		.	.		.
$g_5$		.	.		.
$g_6$		$g_6(a_1)$	$g_6(a_2)$		$g_6(a_4)$

### ETAPAS

1. Definición y estructuración del problema a investigar 2. Definición de un conjunto de criterios de evaluación 3. Elección entre métodos discretos (si se conoce el número de criterios y alternativas), o continuos (si son infinitas) 4. Identificación de preferencias de los actores que toman la decisión, 5. Elección del procedimiento de agregación de criterios:

5.1 Programación Lineal multi-objetivo: Encontrar solución con base en preferencias del decisor

5.2 Punto Ideal: Elige la alternativa más cercana al punto ideal; es la mejor en todos los criterios

5.3 Utilidad Multi-atributo: Se agregan los criterios y establece implícitamente compensaciones entre ellos

5.4 Métodos de superación (Outranking): Define relaciones de preferencia, indiferencia e incomparabilidad; sin compensar criterios.

5.5 Proceso Analítico Jerárquico: Realiza las comparaciones según una estructura jerárquica establecida de acuerdo con la importancia de los criterios.

**METODO NAIAD** (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments): es un método multicriterio discreto, cuya matriz de impacto (o evaluación) puede incluir medidas claras, estocásticas o indefinidas del desempeño de una alternativa con respecto al criterio de evaluación, por tanto, éste método es muy flexible para aplicaciones del mundo real (profesor Giuseppe Munda, 1995). Este método permite obtener lo siguiente: 1. Clasifica a las alternativas de acuerdo a un conjunto de criterios de evaluación (ej. solución(es) compromiso). 2. Proporciona indicios sobre la distancia de las posiciones de los diferentes grupos de interés (ej. posibilidades de convergencia de intereses o formación de coaliciones). 3. Sitúa a las alternativas de acuerdo con los impactos o preferencias de los actores.

<sup>14</sup> Martha Duarte y Gladys Moreno (2004). Economía para el desarrollo sostenible. Documento de Trabajo. IDEAM, Subdirección de Estudios Ambientales, Bogotá.

<sup>15</sup> Giuseppe Munda (1995). NAIAD (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments), Universidad Autónoma de Barcelona, España.

## El análisis Multicriterio Principales Metodologías

### Metodos cuantitativos

Requieren información cuantitativa sobre mediciones de cada criterio

- Sumas ponderadas
- Análisis de valor y utilidad
- Punto ideal
- Métodos "fuera de ranking"
- Proceso de análisis jerárquico (AHP)

### Metodos cualitativos

Requieren información cualitativa, cuantitativa o una mezcla de las dos.

- Método del Régimen
- Método de Permutación
- Método Evamix

#### → Sumas Ponderadas:

Se valora cada alternativa multiplicando cada medida por su peso y sumando los pesos para todos los criterios. Si la medición del criterio se encuentra en diferentes escalas, deben ser estandarizadas para aplicar el método.

#### → Método del punto ideal

Se basa en el siguiente axioma de preferencia: las alternativas que están más cerca al ideal se prefieren a aquellas que estén más lejos. Si se asume que las alternativas cubren todos los extremos del espacio de la solución, el punto ideal se encuentra seleccionando el objetivo máximo para cada criterio.

#### → Método de relaciones de superación: Electre

Preselección de grupos de alternativas: Más favorables y Menos favorables. El Electre 1 una alternativa A elimina una alternativa B, si A es al menos tan buena como B y B no es tan buena como A, donde "tan buena como" está definida por los índices de concordancia y discordancia.

#### → Proceso de Análisis Jerárquico (AHP)

Desagregar el problema en varios niveles: objetivos, criterios, subcriterios y alternativas. Tiene como base 4 supuestos: 1) Para una serie de alternativas, compararlas por parejas Bajo algún criterio o escala lingüística (mejor, mucho mejor, etc.), lo cual puede unirse Directamente a una escala de proporciones. 2) Cuando se comparan dos alternativas, no se debe juzgar una alternativa como infinitamente mejor que la otra, 3) Se puede Formular el problema de la decisión como una jerarquía, 4) Todos los criterios y Alternativas hacen parte de un problema de decisión que representan en una jerarquía. SINTESIS: es la asignación de los pesos a las alternativas, a partir de una comparación Pareada consistente. Se compone de tres partes: a) Análisis de consistencia, b) Cálculo De los pesos locales y c) Cálculo de los pesos Globales

### Método Régimen

El método Régimen está basado en una comparación de alternativas. Para cada criterio se comparan todos los pares de alternativas. La mejor alternativa recibe +1, la peor -1 y ambas alternativas reciben cero (0), si son iguales. La suma ponderada de los criterios se usa para determinar cuál es el par de alternativas preferida si todos los criterios se consideran simultáneamente.

### Método de Permutación

El método de la permutación responde a la siguiente pregunta: ¿Cuál de todos los posibles rangos ordenados de las alternativas, está en más armonía con la información ordinal contenida en la tabla de efectos?.

### Método Evamix

El método Evamix está diseñado para analizar una tabla de efectos que contenga criterios ordinales y cuantitativos. El conjunto de criterios en la tabla de efectos está dividido dentro de un conjunto ordinal de criterios  $O$  y un conjunto de criterios cuantitativos  $Q$ . La calificación total dominante se establece por medio de combinación de índices calculados separadamente para las calificaciones cualitativas y cuantitativas. Para combinar los índices es necesario estandarizarlos<sup>16</sup>. La forma más directa para la estandarización consiste en dividir índices cualitativos sobre el valor absoluto de su suma y hacerlo igual con los índices cuantitativos. La calificación total dominante se calcula con la suma ponderada de las calificaciones cuantitativas y cualitativas dominantes.

<sup>16</sup> Voogd, H (1983). Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning, London: Pion.

## ESTUDIO DE CASO

### Metodología multicriterio

#### **Metodología para priorización de zonas de intervención y proyectos de inversión en una cuenca**<sup>17</sup>

Instituto de Sistemas y Ciencias de la Decisión. Escuela de Sistemas, Escuela de Geociencias y Medio Ambiente. Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Mayo de 2003

#### Introducción

La priorización se define como “el arreglo ordenado de un conjunto de elementos, con base en algunas cualidades que todos ellos poseen en grado variable”. La priorización es necesaria por la limitación de los recursos económicos y técnicos; con ella se identifica en qué orden espacial y temporal deben ejecutarse las acciones, en función de la productividad, eficiencia, equidad y sostenibilidad que puedan lograrse. El establecimiento de prioridades constituye un proceso complejo debido a los diferentes intereses e implicaciones por considerar. Este razonamiento justifica la conveniencia de utilizar una metodología de toma de decisiones bajo múltiples criterios, pues estas consideran los múltiples aspectos y puntos de vista del problema.

#### 1. Pasos para el desarrollo del proceso básico para la priorización bajo múltiples criterios:

a) Definición del grupo de expertos que ayudarán en la toma de decisiones, b) Definición de objetivos prioritarios, c) Definición de criterios de priorización, d) Generación de opciones, identificando alternativas viables y ambientalmente aceptables para alcanzar los objetivos, e) Evaluación de alternativas, según cada uno de los criterios establecidos (estos valores indican el grado de cumplimiento de las alternativas), f) Matrices resultantes con criterios y alternativas conexas, g) Priorización de las alternativas con métodos multicriterio, h) Presentación de recomendaciones para la implementación y el seguimiento del funcionamiento de las alternativas priorizadas, contrastado con los objetivos.

#### 2. Identificación del problema

**Problema 1: Priorización de zonas de intervención:** definición de criterios de priorización

(estructura jerárquica del problema de decisión): De equidad (Mayor presión social, mayor número de usuarios, menor cobertura de servicios. De sostenibilidad: Mayor conflicto de uso del suelo, mayor área de zonas deforestadas, mayor erosión, mayor nivel de incidencia en inundaciones en zonas urbanas, mayor desequilibrio demanda-oferta hídrica, mayor respuesta potencial al plan de manejo. De productividad: Mayor productividad (hídrica, agrícola, energética, minera y forestal), mayor relevancia política-económica.

**Problema 2: Priorización de proyectos en cada zona de intervención:** Formulación de proyectos para cada zona, esquema de priorización de proyectos (5 niveles de prioridad para etapa supervisada y tres niveles de prioridad para etapa no supervisada).

**Salidas:** *Tabla 1.* Escala de valoración para el criterio: impacto positivo ecológico o ambiental, *Tabla 2.* Escala de valoración para el criterio: conservación, *Tabla 3.* Escala de valoración para el criterio: Impacto sobre la calidad de vida.

**3. Metodología multicriterio para la priorización:** a) Definición de expertos, b) Descripción de alternativas, c) Asignación de valores a cada una de las alternativas para cada criterio establecido (Matriz de pagos), d) Definición de pesos de importancia relativa de los objetivos (por consenso del grupo) En este caso se utiliza la técnica de Saaty para el método AHP (Analytic Hierarchy Process-Saaty 1980), que consiste en que para cada uno de los grupos jerárquicos se genera una matriz de comparaciones entre pares de criterios e) Normalización de la matriz de evaluación (reescalamiento de valores dentro del rango 0-1, con el fin de llevar las valoraciones a una escala común), f) Evaluación de incertidumbre.

#### 4. Aplicación de la metodología a la microcuenca La Iguaná (Afluente del río Medellín)

La aplicación de la metodología multicriterio generó la siguiente tabla de salida con la priorización de los proyectos del Plan de ordenamiento y manejo de la parte baja de la cuenca La Iguaná

<sup>17</sup> Universidad Nacional de Colombia. Gestión y Ambiente. Publicación de los Institutos de Estudios Ambientales, IDEA-UN. Postgrados en Medio Ambiente y Desarrollo, Bogotá, Manizales y Medellín. Volumen 6, Número 1. Agosto de 2003

**Priorización de los proyectos del Plan de ordenamiento y manejo de la parte baja de la cuenca La Iguaná  
(con base en metodologías multicriterio)**

<b>Estructura de priorización</b>	<b>de Proyectos</b>	<b>Orden de prioridad</b>
<b>Primer nivel.</b> Solución de ocupación de zonas de alto riesgo	Evaluación de sismo-resistencia de edificaciones estratégicas y de ocupación masiva	<b>1</b>
	Plan de prevención y atención de desastres por riesgo de inundación	<b>2</b>
	Plan de prevención y atención de desastres en zonas calificadas como de riesgo alto y moderado en la subcuenca.	<b>2</b>
	Intervención social en los Comités de prevención y atención de desastres	<b>3</b>
	Plan de reubicación de familias asentadas en zonas de alto riesgo no mitigable	<b>4</b>
<b>Segundo nivel.</b> Mejoramiento de la convivencia ciudadana.	Red de mesas barriales de convivencia	<b>1</b>
	Capacitación de jóvenes para el empleo	<b>2</b>
	Empleo y mejoramiento de ingresos para mujeres cabeza de hogar	<b>3</b>
<b>Tercer nivel.</b> Protección de recursos naturales.	Saneamiento y recuperación de la microcuenca de la Quebrada La Iguaná	<b>1</b>
	Manejo integral de residuos sólidos	<b>2</b>
	Plan de ordenamiento y manejo del recurso agua	<b>3</b>
	Plan de valoración, ordenación y manejo de ecosistemas boscosos pertenecientes a la zona de protección forestal	<b>4</b>
	Evaluación de alternativas de producción	<b>4</b>
	Producción más limpia en el sector agropecuario	<b>4</b>
	Plan de mejoramiento del saneamiento básico y el servicio de agua potable en la zona rural	<b>4</b>
	Aspectos económicos del manejo de residuos sólidos en la microcuenca La Iguaná	<b>5</b>
	Protección de cauces y nacimientos de corrientes de agua que abastecen acueductos comunales en la vereda El Yolombo	<b>5</b>
	Muestreo de fauna terrestre y acuática en zonas de importancia ecológica de la microcuenca de la quebrada La Iguaná	<b>6</b>
	Red de medición de variables hidroclimatológicas y de calidad del agua en la cuenca	<b>7</b>
Aire Limpio como simbolo de calidad de vida	<b>8</b>	
Proyecto de control del tráfico de fauna en al microcuenca de la quebrada La Iguaná	<b>9</b>	
Programa de educación y gestión ambiental participativa	<b>10</b>	
Impulso, apoyo e implementación del Consejo Ambiental Municipal	<b>11</b>	
<b>Cuarto nivel.</b> Mejoramiento de la calidad de vida.	Redefinición de la estructura urbana de la microcuenca de la quebrada La Iguaná	<b>1</b>
	Reordenamiento del sistema vial de la microcuenca de la quebrada La Iguaná	<b>1</b>
	Reordenamiento del sistema de transporte público a lo largo de la microcuenca de la quebrada La Iguaná	<b>1</b>
	Elaboración del plan de vivienda para el área de la microcuenca de la quebrada la Iguaná	<b>1</b>
<b>Quinto nivel:</b> Otros	Plan de ordenamiento turístico y cultural	<b>1</b>

**Conclusiones de la priorización de proyectos del plan de ordenamiento y manejo de la parta alta de la cuenca La Iguaná**

El ordenamiento de cuencas exige procesos de toma de decisiones complejos. Las metodologías de uso frecuente para la priorización de zonas de intervención y de proyectos, simplifican excesivamente el proceso, evitando considerar aspectos complejos, determinantes en el éxito o no de la práctica ambiental. La propuesta metodológica hecha es un intento por superar estas barreras, involucrando aspectos relevantes como los multiples criterios, la incertidumbre y las interrelaciones entre los elementos de decisión. El proceso de priorización propuesto para programas y proyectos de inversión en una cuenca tiene como ventaja que minimiza las sposibilidades de manipular subjetivamente el orden de importancia de los proyectos. Primero se definen los niveles de prioridad, y los programas y proyectos de un nivel superior son siempre prioritarios sobre los de los niveles inferiores.

### 2.1.3 Evaluación costo beneficio

INSTRUMENTO	DEFINICION
<p><b>Análisis costo-beneficio</b><sup>18</sup> para la toma de decisiones en relación con la explotación de recursos naturales</p>	<p>Evaluación para la toma de decisiones en relación con la explotación de los recursos naturales, introduce <b>la tasa social de descuento</b>, como un elemento de ponderación intertemporal con la cual mide la tasa a la que las generaciones actuales "descuentan el futuro". Si se aplica una tasa de descuento baja en la evaluación de la explotación de un recurso natural, se favorecerá una explotación rápida; si por el contrario es alta, desalentará la explotación y garantizará la disponibilidad de estos recursos para las generaciones futuras.</p>
$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{B - C}{(1+r)^t}$	<p>ETAPAS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación y valoración en términos monetarios de los costos (C)</li> <li>2. Identificación y valoración en términos monetarios de los beneficios (B) actuales y futuros de un proyecto.</li> <li>3. Determinación de la tasa de descuento ®</li> <li>4. Fijación del horizonte de tiempo (t)</li> <li>5. Traer los costos y beneficios a valores actuales (VALOR ACTUAL NETO, VAN) y TASA INTERNA DE RETORNO, TIR. (mide la rentabilidad de un proyecto en el tiempo), si TIR&gt;i es viable el proyecto. LA TIR es la tasa para la cual el VAN es igual a cero. SOLUCION OPTIMA: El proyecto con la TIR más alta</li> </ol> <p>Mientras más alta sea la tasa de descuento r y mayor el horizonte temporal (t en la fórmula de arriba), menor es el VAN de un determinado proyecto, es decir estas variables son relevantes en la toma de decisiones. Las tasas de descuento altas infravaloran a las generaciones futuras.</p>
<p><b>Usos actuales del instrumento</b></p>	<p>Es un instrumento de evaluación muy utilizado actualmente en la toma de decisiones, respecto a: la decisión de explotar o no ciertos recursos naturales; evaluar medidas de protección o recuperación de la calidad ambiental; evaluaciones ex ante (en la definición de objetivos) o ex post (para evaluación de la gestión y del impacto). En síntesis es un instrumento de análisis para ser aplicado en la evaluación de la implementación de la política.</p>

#### ESTUDIO DE CASO

#### Análisis costo-beneficio, ACB, aplicado a la gestión de cuencas hidrográficas<sup>19</sup>

Se puede estructurar un ACB para una **cuenca hidrográfica**, en ocho pasos que se definen a continuación:

1. Definir el límite del proyecto y del área de influencia.
2. Identificar los impactos del proyecto (listas de verificación –listados de características que pueden afectarse con el proyecto - y matrices de impacto-relación causa efecto entre las actividades e impactos del proyecto)
3. Cuantificación física de los impactos importantes.
4. Valoración monetaria de los efectos físicos cuantificados.
5. Descuento de los flujos (se ordenan beneficios y costos en un horizonte de tiempo y se descuentan-la preferencia social por el tiempo y costo social del capital (se debe descontar los flujos futuros a la tasa que se habría recibido de haber invertido dichos recursos).
6. Aplicar un criterio de decisión: Normalmente se aplica el mayor beneficio social neto. El criterio de decisión más aceptado es el del Valor Actual Neto (VAN), en que se evalúa si la suma de las ganancias descontadas excede las pérdidas descontadas.
7. Análisis de sensibilidad: Descubrir a qué parámetros es más sensible el VAN. El análisis de sensibilidad supone volver a calcular el VAN cuando los valores de ciertos parámetros clave cambian. Estos parámetros incluirán: tasa de descuento, cantidades y cualidades físicas de insumos/producto, precios sombra y longevidad del proyecto.
8. Restricciones de sostenibilidad. Entre las restricciones más importantes se encuentra la idea de mantener el capital natural constante

CRITICAS A METODOLOGIA: Es una valoración subjetiva antropocéntrica, no aplica criterios de equidad intra e intergeneracional, es reduccionista al no considerar la complejidad del ecosistema, No evalúa en forma adecuada el riesgo y la incertidumbre.

<sup>18</sup> Es la herramienta de la economía neoclásica por excelencia, la cual se utiliza en política ambiental (Nijkamp, 1986)

<sup>19</sup> CONAF, ERM y DFID, 1997. Economía ambiental y su aplicación a la gestión de cuencas hidrográficas. Chile.

## 2.1.4 Metodos de valoración económica

Los aportes conceptuales de estos métodos se muestran a partir de las categorías de valoración del medio ambiente propuestas (valores de uso y de no uso) y la clasificación de los métodos de valoración económica de acuerdo con el tipo de información que utilizan (se sintetiza su campo de acción, ventajas y desventajas).

Se incluye Resolución del Ministerio de Ambiente que establece las metodologías de valoración de costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

### Valoración del medio ambiente

Metodología a través de la cual se evalúan los valores de uso y de no uso de un ecosistema

Valor de uso			Valor de no uso
(1) +	(2) +	(3) +	(4)
Valor directo	Valor indirecto	Valor de opción	Valor de existencia
Valores por el uso directo de los recursos de la cuenca hidrográfica (agua, peces, leña, etc.)	Valor por usos no consuntivos: recreación, turismo	Valor de mantener abierta la opción de utilizar un recurso en el futuro. Existe incertidumbre frente a la oferta y la demanda  (= Valor de uso + prima por garantizar la disponibilidad del recurso)	Se manifiesta en dos formas:  1) Valor de legado: Las generaciones futuras puedan gozar de una dotación específica de recursos naturales.  2) Valor de existencia: Valor asociado al conocimiento de la existencia de un recurso natural. El valor de existencia comprende la Disposición a pagar, DAP, por la conservación de un recurso o servicio ambiental, aun en el caso de que no tenga ningún valor de uso presente  Incluye los valores culturales y de herencia.

### Clasificación de los métodos de valoración económica según el tipo de información que utilizan. (Metodologías Monocriteriales)

Información de mercado		Información de mercados simulados		Información contingente
Precios	Costos	Precios mercados sustitutos	Costos Potenciales	Métodos
↓	↓	↓	↓	↓
Valor presente Beneficios Netos Precio Neto Valor esperado Costo de oportunidad Cambio en productividad Pérdida de ingresos	Gastos Defensivos  Costos de Mantenimiento Alternativa de menor costo	Precios hedónicos  Diferencial de salarios Costos de Viaje	Costos de Reemplazo	Juegos de apuesta Experimentos de tómallo o déjalo  Juegos de intercambio  Opción de menor costo Método Delphi

## Metodologías de valoración económica según la información que utilizan

El propósito en este aparte es analizar los principales métodos de valoración en relación con su campo de acción, ventajas y desventajas.

Metodologías que utilizan información de mercado			
Información sobre precios			
Metodología	Descripción	Campo de Aplicación /Ventajas	Desventajas
Valor Presente de los Beneficios Netos, VPBN	$VPBN = (B - C) \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$ B: Beneficios C: Costos i: Tasa de descuento t: horizonte de tiempo	Sirve para valorar los usos del ambiente y de los recursos naturales. Ha sido utilizado para valorar la actividad de pesca (Costa Rica) y la explotación de petróleo y gas natural (Alberta-Canadá)	Inconsistente con el desarrollo sostenible. Los resultados varían ampliamente de acuerdo a los supuestos: tasas de interés y horizonte de tiempo. Es necesario proyectar: precios futuros, costos de operación, niveles de producción y tasas de interés para la vida de los recursos naturales.
Precio Neto	Precio Neto = Precio de mercado – Factores de Costo	Tiene como ventajas que no necesita proyectar precios futuros, costos y tasas de extracción ni tasas de interés. Sirve para valorar los usos del ambiente y de los recursos naturales. Ha sido utilizado para valorar: Madera (Costa Rica) Petróleo (Alberta-Canadá) Subsuelo (Papua-Nueva Guinea)	Válido sólo bajo condiciones de competencia perfecta. Conduce a asignar un valor cero al patrimonio. Omite considerar valores que no tienen expresión en el mercado, o que se expresan en forma indirecta.
Costo de Uso	Toma los recursos naturales como una función de la suma del valor descontado de los ingresos futuros generados por éstos	Permite evaluar la gestión efectiva, sin hacer supuestos y estimaciones de valores futuros. Sirve para valorar usos del suelo como agricultura, ganadería, silvicultura, minería; algunos usos del agua y usos de la energía. Ha sido utilizado para valorar: bosques, reservas petroleras y gas natural (Francia).	Supone retornos y tasas de extracción constantes.
Valor esperado	Calcula el ingreso que se generará al momento de la extracción del recurso.	Sirve para valorar usos del suelo como agricultura, ganadería, silvicultura, minería; algunos usos del agua y usos de la energía.	
Costo de oportunidad	Estima los beneficios económicos dejados de percibir por la decisión de no utilizar el recurso.	Sirve para valorar el paisaje, inventarios biológicos y de energía, usos del ambiente y de los recursos naturales, los impactos ambientales y las respuestas a dichos impactos. Se utilizó para valorar humedales (Inglaterra).	Excluye los valores que no tienen expresión en el mercado o que se expresan en forma indirecta.
Cambio de productividad	Valora impactos ambientales de un proyecto	Sirve para valorar cualquier tipo de impacto y uso del ambiente y de los recursos naturales	Excluye los valores que no tienen expresión en el mercado o que se expresan en forma indirecta.
Pérdida de ingresos	Valora el efecto de los cambios en la calidad ambiental sobre la salud humana	Sirve para valorar impactos en la salud humana y en el inventario de los recursos naturales. De igual manera se puede utilizar para valorar casi todos los usos del ambiente y de los recursos naturales.	Subvalora la vida humana. Se deben conocer los valores de ingreso / salario y de atención médica.

Metodologías que utilizan información de mercado			
Información sobre costos			
Metodología	Descripción	Campo de Aplicación /Ventajas	Desventajas
Gastos Defensivos	Efectuados para eliminar, mitigar, neutralizar, anticipar o evitar daños causados por el proceso económico sobre las condiciones de vida, de trabajo y del medio ambiente	Se determina con más facilidad que la valoración del bien ambiental en sí mismo. Sirve para valorar los inventarios físicos, biológicos y de energía; los impactos ambientales y las respuestas a dichos impactos	Tiende a subvalorar los recursos pues se basa sólo en los costos y no en los rendimientos esperados.
Costos de mantenimiento del patrimonio natural	Se refiere a un valor compatible con la teoría del valor trabajo, incluyendo el supuesto de que en parte, la naturaleza requiere de trabajo humano para general una oferta ecosistémica.	Se utilizó para valorar el bosque (Argentina, Brasil)	La amplitud de los requerimientos de información hace prácticamente imposible su completa aplicación.
Alternativa de menor costo	Se buscan sustitutos comerciales del bien a valorar y se identifica el de costo más bajo. El valor de esa posibilidad se toma como la estimación del valor del bien de no mercado.	No es necesario contar con información sobre precios de mercado. Sirve para valorar impacto en la calidad ambiental.	Se supone que es posible sustituir completamente el bien o el servicio ambiental. Está restringido a la capacidad de pagar de la población involucrada, el cual puede resultar como un sesgo descendente del valor verdadero.

Métodos de valoración con información de mercados simulados			
Información sobre costos potenciales			
Costo de reemplazo	Valora un recurso con base en el costo de producción de sus sustitutos comerciales	Sirve para valorar inventarios físicos, biológicos y de energía, así como los usos del ambiente y de los recursos naturales e impactos ambientales.	Sólo es válida si se garantiza demanda del bien o servicio de no mercado, en la cantidad disponible y a un precio igual al del bien sustituto. Está restringido por la capacidad de pago de la población involucrada. El bien escogido debe ser sustituto perfecto. Se requieren expertos para estimarlo.
Métodos de valoración con información contingente			
Juego de apuestas Experimentos tómalo o déjalo Juegos de intercambio Opción de menor costo Técnica Delphi	Buscan determinar la disposición a pagar por un beneficio y/o disposición a aceptar por tolerar un costo.	Permite estimar valores de opción y existencia y puede usarse para derivar valores de los inventarios, usos del ambiente e impactos ambientales.	Exige conocimientos sobre los beneficios de la función respectiva y su expresión en términos monetarios. Requiere diseñar mercado hipotéticos comprensibles y realistas. Dificultad para validación de los datos. Induce a la fuente a asumir conductas estratégicas.

Fuente: Myriam Castilla V.. "Comparación metodológica de las técnicas más utilizadas en valoración ambiental". Tesis de Maestría en Economía. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1995

### 2.1.4.1 Resolución 1478 de 2003

Del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Por la cual se establecen las metodologías de valoración de costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Función contenida en el numeral 43 del artículo 5 de la Ley 99/93

#### Contenido

1. Fundamentos económicos de la valoración	2. Metodologías de valoración económica para bienes y servicios ambientales
1.1 Concepto de precio	2.1 Metodologías basadas en los precios de mercado
1.2 Fallas de mercado en bienes ambientales: bienes públicos, externalidades	2.2 Metodologías directas para la valoración económica de bienes y servicios ambientales.
1.3 Economía del bienestar: Excedente del consumidor y del productor, determinación del valor monetario de un bien o servicio ambiental	2.3 Metodologías indirectas para la valoración económica de bienes y servicios ambientales
1.4 Valor total de un bien o servicio ambiental: Valores de uso y de no uso	2.4 Metodologías basadas en costos 2.5 Técnicas de transferencia de beneficios
El documento presenta un amplio anexo bibliográfico	

## 2.2 Instrumentos de regulación

### Definición

Son instrumentos que contribuyen a **corregir** el comportamiento de los **Agentes Económicos** frente a la problemática de un recurso natural (cantidad y Calidad de los recursos). **Inciden en costos y beneficios imputables a cursos de acción alternativos**

### Principales Instrumentos de regulación

Control directo	Control Indirecto
<b>Restricciones a la cantidad de residuos o recursos naturales aprovechados</b> mediante cuotas de captura o de extracción	<b>Impuestos o Tasas por unidad de residuos descargados (Tasas retributivas) o por unidad de recurso extraído o aprovechado (Tasas por utilización de agua, tasas de aprovechamiento forestal).</b>  Existen impuestos, tasas y tarifas: la tasa es un impuesto con destino específico. Tarifa es un cobro por un servicio específico.
<b>Las concesiones:</b> Limitan el acceso al recurso hídrico por parte de los distintos usuarios	<b>Regalías:</b> Porcentaje del valor de la explotación de minerales, hidrocarburos o piedras preciosos, que tienen una destinación específica.
<b>Estándares de calidad:</b> Niveles de concentración de los contaminantes	<b>Subsidios a la producción limpia</b> (reconversión tecnológica): Normalmente son de mediano y largo plazo
<b>Normas técnicas para el manejo de residuos o de recursos naturales</b>	<b>Creación de mercados de licencias de explotación o de aprovechamiento de los Recursos Naturales Renovables.</b>
<b>Auditoría ambiental:</b> Modelos de gestión de cumplimiento	<b>Permisos negociables de descargas</b> Se aplica normalmente en zonas industriales para descarga de emisiones. Es un nuevo tipo de derecho de propiedad, es un permiso para emitir contaminantes; cada permiso le da la facultad a su portador de emitir cierta cantidad del contaminante especificado en el derecho. La cantidad total de permisos que poseen todas las fuentes establece un límite superior a la cantidad total de emisiones. Son permisos negociables
<b>Análisis de la gestión frente al recurso natural afectado.</b>	<b>Depósitos reembolsables:</b> Cuando se compran aceites para automotores, pilas y baterías, se deja un depósito, que se reembolsa cuando se entrega el residuo de aceite, las pilas y baterías usadas.  <b>Certificados de reducción de emisiones</b> de gases de efecto invernadero (CERs). Es un instrumento que incentiva la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero a través de proyectos de inversión implementados en países en desarrollo en el marco del mecanismo de desarrollo limpio
	<b>Pagos por servicios ambientales,</b> es un instrumento que compensa a los productores por los beneficios ambientales generados con la implementación de sistemas de producción más armónicos con la naturaleza en un horizonte de tiempo determinado.

**ANEXO- SINTESIS DE ALGUNOS INSTRUMENTOS QUE APOYAN LA ORDENACION DEL RECURSO HIDRICO (\*)**

<b>Instrumento</b>	<b>Objetivo</b>
<i>ORDENAMIENTO DEL USO DEL AGUA</i>	
Estándares de calidad	Niveles de concentración de algunos contaminantes para distintos tipos de uso
Incentivos fiscales al ahorro del agua: exclusión del IVA a Inversiones en ahorro del agua, Deducción del impuesto de renta por inversiones en ahorro de agua	Ahorro y uso eficiente del agua por parte de los usuarios
Las concesiones	Limitan el acceso a los distintos usuarios
Las Tasas por utilización del agua	Incentivo económico al uso racional y al ahorro de agua; éste ahorra costos al usuario.
Las transferencias del sector eléctrico	Transferencias a los municipios (para manejo ambiental y saneamiento básico) y las Autoridades ambientales (para ordenamiento y manejo de las cuencas donde opera la generación eléctrica)
% de la inversión en todo proyecto que utiliza agua de fuentes naturales	Inversiones obligatorias en conservación de las cuencas
Análisis periódicos de la calidad del agua	Seguimiento a la calidad del agua cruda que utilizan las empresas de acueducto
<i>REGULACION DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA</i>	
Normas de límites máximos de vertimiento de sustancias contaminantes y normas de niveles mínimos de remoción de vertimientos	Regulan el impacto de actividades productivas sobre la calidad de las fuentes de agua
Las tasas retributivas (metas de reducción de sustancias contaminantes)	Incentivo económico a la reducción de vertimientos en cuerpos de agua. Induce cambios en los agentes económicos que contaminan el agua en la fuente. Es importante diferenciar los vertimientos de origen residencial y los del sector productivo. De igual forma, la respuesta del sector productivo frente a las tasas y la de las Empresas de Acueducto y Alcantarillado. En este sentido es necesario articular las tasas retributivas con el régimen de regulación de tarifas de servicios públicos domiciliarios
Incentivos tributarios a procesos de producción más limpia: Exclusión del IVA a inversiones en reducción de vertimientos; Deducción del impuesto a la renta por inversiones en reducción de vertimientos	Reconversión a procesos de producción limpios que disminuyen el efecto sobre los recursos naturales, en especial el recurso hídrico
Acuerdos voluntarios para reducción de impactos ambientales adversos por parte de los sectores productivos	Regulan el impacto de actividades productivas sobre la calidad de las fuentes de agua

(\*) Con base en: Rudas, Guillermo. Instrumentos de política para el ordenamiento de las cuencas Hidrográficas. Conferencia en Taller de socialización de experiencias en ordenación de Cuencas hidrográficas. Noviembre de 2005. IDEAM- Asocars, Universidad Javeriana, Bogotá

## 2.3. Instrumentos de financiación de los POMCH

En el decreto 1729 de 2002, capítulo V, se definen las fuentes donde las Autoridades Ambientales obtienen los recursos para la financiación de los POMCA

Con cargo de los recursos obtenidos por:
Cobro de <b>tasas retributivas, compensatorias y de utilización</b>
<b>Transferencias</b> del impuesto predial que hacen los municipios a las Car(1)
Contribuciones por <b>valorización</b>
<b>Empréstitos</b> internos o externos que el Gobierno o las Autoridades Ambientales contraten
<b>Donaciones</b> (Autoridades ambientales, personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras)
Con los recursos provenientes del <b>1% de la inversión</b> en todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua (Art. 43 Ley 99 de 1993)
Con los recursos provenientes de las <b>transferencias del sector eléctrico</b> (Art. 45 de la Ley 99 de 1993)

(1) De acuerdo con la tabla siguiente, en el periodo 2000-2004, el 74% de los recursos de las Corporaciones Autónomas provienen de 3 fuentes: 48% de las transferencias del impuesto predial que hacen los municipios, 12.9 % de transferencias del presupuesto nacional y 12.3% de las transferencias del sector eléctrico (Fuente: MAVDT). Tomado de Rudas, Guillermo. Instrumentos de política para el ordenamiento de cuencas hidrográficas. Diciembre de 2004

## ANEXO

### PRINCIPALES FUENTES DE FINANCIACION DE LAS CORPORACIONES AUTONOMAS REGIONALES

Recursos de las Corporaciones por Fuentes 2000-2004  
(Miles de millones de pesos corrientes)

Fuente de Recursos	Total	Promedio Anual	%	% Acum
Transferencias impuesto predial	874	174.8	48.2%	48.2%
Transferencias Presupuesto Nacional	235	46.9	12.9%	61.1%
Transferencias sector eléctrico	223	44.5	12.3%	73.4%
Convenios	163	32.5	9.0%	82.4%
Venta de bienes y servicios	133	26.6	7.3%	89.7%
Compensación explotación de carbón y otros	64	12.9	3.5%	93.2%
Tasas uso de agua	31	6.3	1.7%	95.0%
Tasas retributivas	27	5.4	1.5%	96.5%
Tasas aprovechamiento forestal	7	1.5	0.4%	96.9%
Licencias y permisos	6	1.2	0.3%	97.2%
Multas y sanciones	5	0.9	0.3%	97.4%
Otros ingresos	46	9.3	2.6%	100.0%
<b>Total</b>	<b>1,813</b>	<b>362.7</b>	<b>100%</b>	

Fuente: MAVDT (2005)

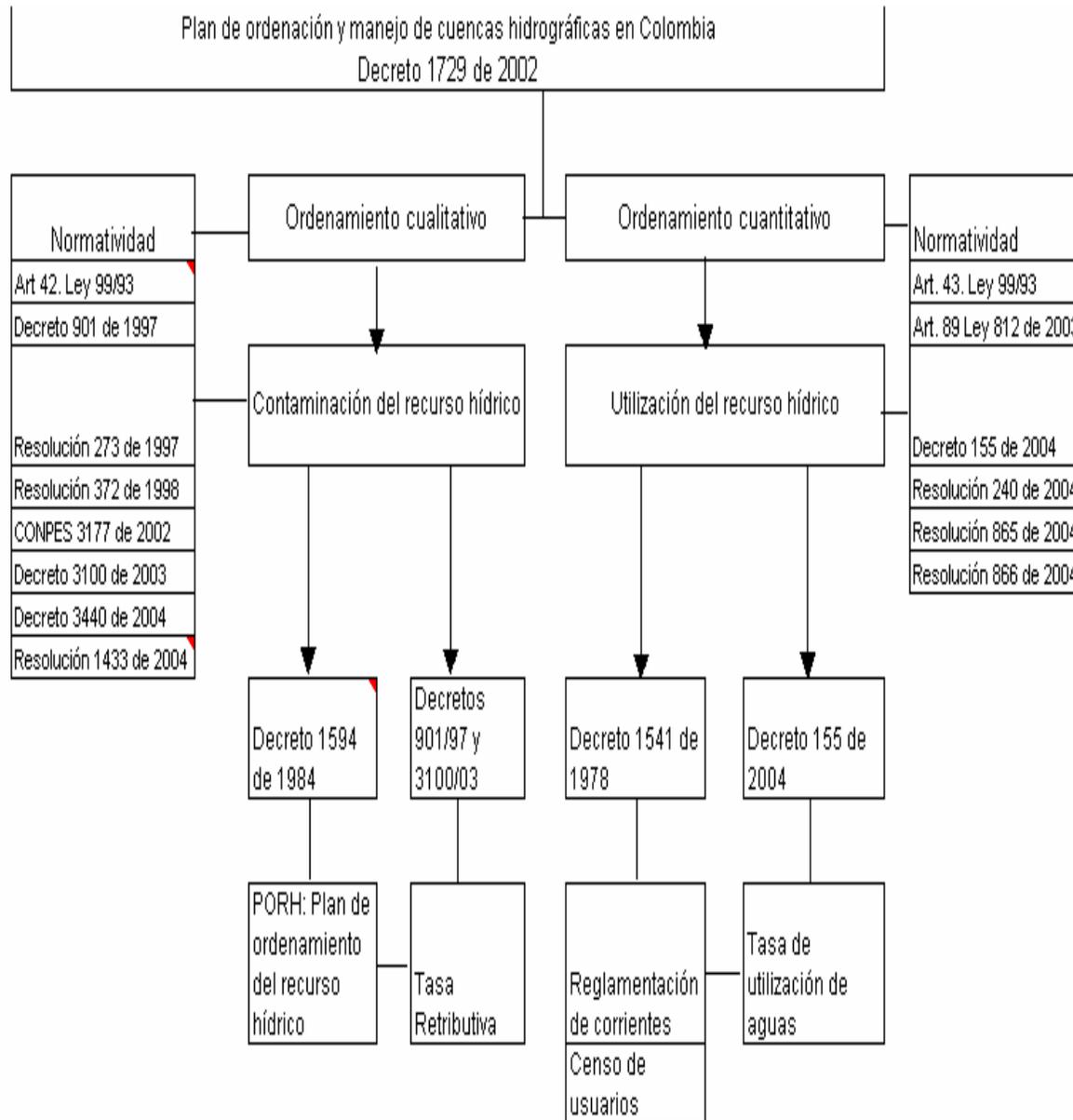
### 3. Principales instrumentos económicos utilizados en Colombia en la gestión ambiental, con énfasis en cuencas hidrográficas

En este aparte se contextualizan a nivel normativo los principales instrumentos económicos utilizados en Colombia en la ordenación de cuencas y con especial énfasis en el decreto 1729 de 2002. Posteriormente se puntualizan especificidades de algunos de ellos, con estudios de caso pertinentes.

#### 3.1 Normatividad asociada a los instrumentos económicos en la gestión ambiental en Colombia

LEY	DECRETO REGLAMENTARIO	CONTENIDO
Decreto Ley 2811 de 1974 (Artículo 18)		Introdujeron las tasas retributivas para todos los recursos naturales
	Decreto 1594 de 1984	Reglamenta las tasas y determina para el recurso hídrico, las sustancias de interés y los límites permisibles
Ley 99 de 1993 Art. 42	Decreto 3100 de 2000	Reglamentación de las Tasas retributivas
Ley 99 de 1993 Art. 43	Decreto 155 de 2004	Reglamentación de Tasas por uso
Ley 99 de 1993 Art. 44	Decreto 1339 de 1994	Porcentaje del impuesto predial
Ley 99 de 1993 Art. 45		Transferencias del sector eléctrico
Ley 788 de 2002 Art. 117		Sobretasa ambiental
Ley 756 de 2002		Regalías
ET, Ley 488 de 1998, Ley 633 de 2000, Ley 788 de 2002, Ley 812 de 2003, Ley 863 de 2003	Entre otros: Decreto 624 de 1989 Decreto 1766 de 2004	Incentivos Tributarios vigentes

### 3.2 Los instrumentos económicos en el contexto de la ordenación de cuencas hidrográficas



### 3.3 Instrumentos económicos que coadyuvan al ordenamiento cuantitativo del agua

Son instrumentos que contribuyen a obtener la mejor distribución y uso del agua en un espacio y tiempo determinado.

#### 3.3.1 Reglamentación de corrientes

**Objetivo:** Obtener la mejor distribución del agua; proceso que obviamente debe ir articulado con el análisis de la calidad y disponibilidad del agua en el marco de un manejo integral del recurso hídrico

##### Decreto 1541 de 1978

##### Proceso de reglamentación

1. Se expide Resolución ordenatoria o acuerdo, cuando existe Comisión Conjunta
2. Realización de los estudios Básicos: el decreto da lineamientos: Balance demanda-disponibilidad
3. Diseño del proyecto de reglamentación: Estructuración del ordenamiento del recurso hídrico, con las situaciones ambientales de la cuenca.
4. Periodo de objeciones y observaciones al Proyecto
5. Ajuste del proyecto
6. Acto administrativo que reglamenta la corriente
7. Proceso de concesiones

**IMPORTANTE:** Se requiere establecer el caudal ecológico y el caudal disponible, para poder distribuir el agua en los diferentes usos.

*(Ampliar procedimientos en la caja de normatividad y políticas ambientales)*

#### 3.3.2 Concesiones de agua

##### Definición

Las concesiones obedecen a un proceso relacionado con la disponibilidad del recurso hídrico (oferta) y las necesidades de los usuarios (demanda). El decreto 1541 de 1978 (artículo 36) dice que "toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas para los siguientes fines: a) Abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación, b) Riego y silvicultura, c) Abastecimiento de abrevaderos cuando se requiera derivación, d) Uso industrial, e) Generación térmica o nuclear de electricidad; f) Explotación minera y tratamiento de minerales; g) Explotación petrolera, h) Inyección para generación geotérmica; i) Generación hidroeléctrica, j) Generación cinética directa; k) Flotación de maderas; l). Transporte de minerales y sustancias tóxicas; m) Acuicultura y pesca; n) Recreación y deportes; o) Usos medicinales, p) Otros usos minerales.

Las concesiones se otorgarán por un término no mayor de diez (10) años, salvo las destinadas a la prestación de servicios públicos o a la construcción de obras de interés público o social, que podrán ser otorgadas por períodos hasta de cincuenta (50) años. **No se puede traspasar el derecho de uso a terceros sin la autorización de la respectiva Autoridad Ambiental.**

##### Priorización de usos

De acuerdo con el artículo 41 de este decreto, Para otorgar concesiones de agua, se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridad: a. Utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural; b. Utilización para necesidades domésticas individuales; c. Usos agropecuarios comunitarios, comprendidas la acuicultura y la pesca; d. Usos agropecuarios individuales, comprendidas la acuicultura y la pesca; e. Generación de energía hidroeléctrica; f. Usos industriales o manufactureros; g. Usos mineros; h. Usos recreativos comunitarios, e i. Usos recreativos individuales.

### 3.3.3 Tasa por utilización de agua, TUA

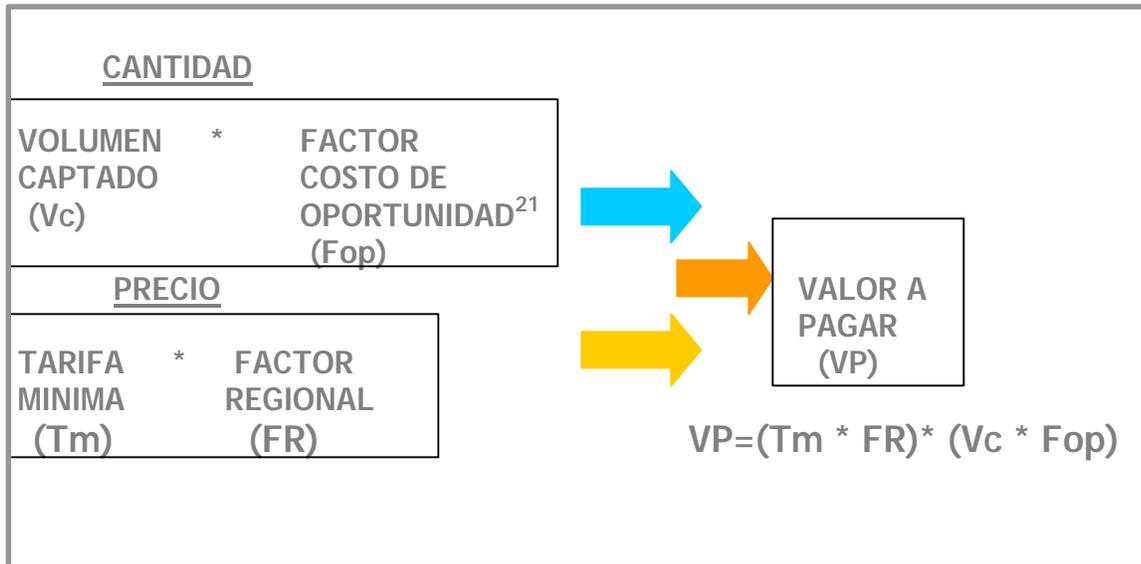
#### Definición

La utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, Públicas o privadas dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los Gastos de protección y renovación de los recursos Hídricos para los fines establecidos en el artículo 159 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Artículo 43 Ley 99 de 1993)

#### Marco Normativo

NORMAS	DESCRIPCION
Ley 99 de 1993 Artículo 43	Crea la tasa, base gravable, sujetos activos y pasivos y método de cálculo
Ley 812 de 2003 Artículo 89	Modifica la Ley 373 de 1997. Destinación específica
Decreto 155 de 2004	Método de cálculo y disposiciones para cobro y recaudo
Resolución 240 de 2004	Establece la Tarifa Mínima (Tm)
Resolución 865 de 2004	Define metodología para el cálculo del Índice de escasez para aguas superficiales.
Resolución 866 de 2004	Expide el formulario para el reporte de información al Ministerio de Ambiente
Decreto 4742 de 2005	Modifica el artículo 12 del decreto 155/04 sobre el cálculo del monto a pagar. Se determina el cálculo de la tarifa unitaria anual para 2006, 2007-2016

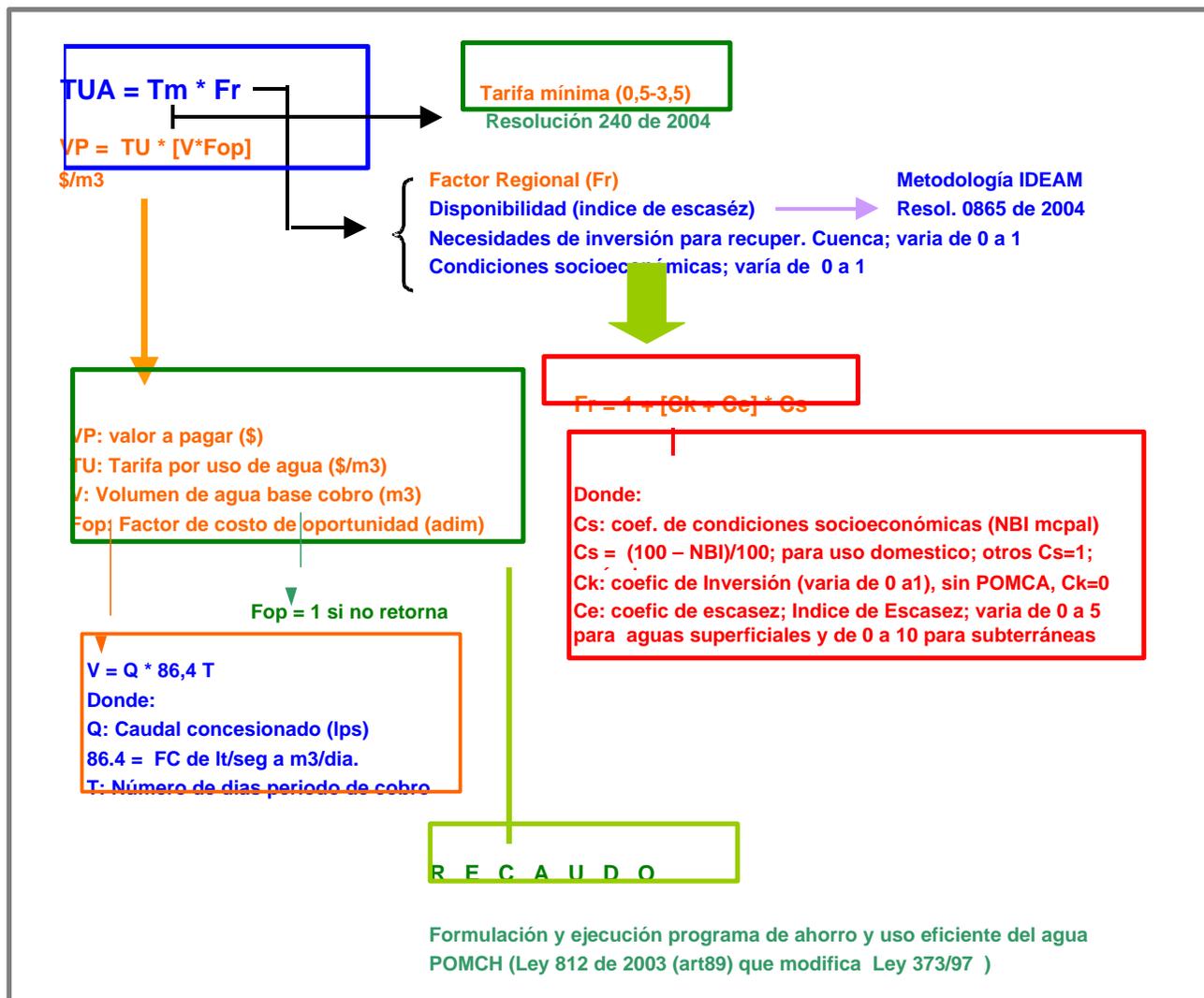
#### Estructura general de la tasa<sup>20</sup>



<sup>20</sup> Tomado de Corporación Ecoverva

<sup>21</sup> El Fop está diseñado para diferenciar los usuarios (consuntivos y no consuntivos); es decir, en términos del agua que retornan al cuerpo de agua donde se originó la extracción. Techo: 10%; aunque retorne la totalidad del agua, deberá pagar el 10% del agua captada. El Usuario realiza la medición y reporte; sin ello no hay descuento; o sea que Fop=1

## ESTRUCTURA DE LA TASA POR UTILIZACION DE AGUA



### Síntesis

#### Tarifa Mínima (Tm)

Establecida por:	Ministerio de Ambiente (MAVDT)
Base:	Costo promedio/m3 de Inversión en el recurso hídrico, en los últimos tres años.
Actualización:	Anual, con base en el IPC y se recalcula cada 5 años con base en los POMCA
Valor:	\$0.5/m3 (Resolución 240 de 2004)

#### Factor Regional (FR)

Base:	Ce: Coeficiente de escasez Ck: Coeficiente de Inversión: <b>Ck ( % presupuesto no financiado por la Tm ) = (Presupuesto anual de inversión de la cuenca - Ingresos recaudados si sólo se cobra Tm a los usuarios)/Presupuesto anual de la Inversión de la cuenca. (Ck=0 si no hay POMCA); varía de 0 a 1</b> Cs: Coeficiente de condiciones socioeconómicas
Característica	Afecta la Tarifa Mínima
Rango de variación:	1 a 7 para aguas superficiales 1 a 12 para aguas subterráneas
Actualización	Cálculo anual para cada cuenca o Unidad de análisis

## Decreto 4742 de 2005



Modifica el artículo 12 del decreto 155 de 2004

### Cálculo del monto a pagar

Características	Años	
	Año 2006	A partir del 2007
Determinación de la TUA	Corresponderá al valor de la tarifa mínima (TM) estimada para dicho año, conforme a lo establecido en la Resolución 240 de 2004 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o la norma que la sustituya o modifique	<p>la Tarifa Unitaria anual de la tasa por utilización de agua (TU) corresponderá al valor de la Tarifa de la tasa por utilización de agua (TUA).</p> <p>Parágrafo 2°. En los casos que el sujeto pasivo no presente los reportes sobre los volúmenes de agua captada, el cobro se realizará por el caudal concesionado y la autoridad ambiental para efectos de aplicar la fórmula contenida en el presente artículo en lo referente al volumen de agua, deberá aplicar la siguiente expresión:  <math>V=Q*86.4*T</math>                      Donde:                      V : Volumen de agua base para el cobro. Corresponde al volumen concesionado en el período de cobro y expresado en metros cúbicos.                      T : Número de días del período de cobro.                      Q : Caudal concesionado expresado en litros por segundo (lts/sg).                      86.4 : Factor de conversión de litros/seg a m3/día.</p>



Años 2007-2016
<p>corresponderá a la resultante de aplicar la siguiente fórmula:</p> $TU_t = TU_{t-1} * (1+X_t) * (1+IPC_{t-1})$
<p>Donde:</p> <p>TU<sub>t</sub> = Tarifa Unitaria anual de la tasa por utilización de agua para el año t, expresada en pesos por metro cúbico (\$/m<sup>3</sup>).</p> <p>t = Año en el que se realiza el cálculo de la tarifa unitaria por utilización del agua.</p> <p>TU<sub>t-1</sub> = Tarifa unitaria anual de la tasa por utilización de agua para el año inmediatamente anterior a aquel en que se aplica el factor de incremento real anual, expresada en pesos por metro cúbico (\$/m<sup>3</sup>).</p> <p>X<sub>t</sub> = Factor de incremento real anual de la tarifa unitaria anual de la tasa por utilización de agua (TU<sub>t</sub>) para el año t, que viene dado por la expresión:</p>
<p>Donde:</p> <p>n = 2017 - t, siendo t el año en el que se realiza el cálculo del factor de incremento real anual.</p> <p>TU<sub>At-1</sub> = Tarifa de la tasa por utilización de agua para el año inmediatamente anterior a aquel en que se realiza el cálculo del factor de incremento real anual, expresada en pesos por metro cúbico (\$/m<sup>3</sup>).</p> <p>TU<sub>t-1</sub> = Tarifa unitaria anual para el año inmediatamente anterior a aquel en que se realiza el cálculo del factor de incremento real anual, expresada en pesos por metro cúbico (\$/m<sup>3</sup>).</p> <p>IPC<sub>t-1</sub> = Equivale a la variación en el índice de precios al consumidor para el año correspondiente;</p>

# Metodología del Índice de Escasez

El artículo 9 del Decreto 155 de 2004 define el concepto de factor regional dentro del cual se encuentra la variable cuantitativa del índice de escasez.

## 1. Cálculo del Índice de Escaséz para aguas superficiales

### Resolución 0865 de julio 22 de 2004 del IDEAM

$$Ie = \frac{Dh}{Oh} * Fr * 100$$

Donde:

Ie: Índice de escasez en porcentaje

Dh: Demanda Hídrica en m<sup>3</sup>

Oh: Oferta hídrica superficial neta en m<sup>3</sup>

Fr: Factor de reducción por calidad del agua y el caudal ecológico

100: para expresar el índice en porcentaje

### Categorías e interpretación del Índice de Escasez

Categoría	Rango	Explicación
Alto	> 50%	Demanda Alta
Medio Alto	21-50%	Demanda Apreciable
Medio	11-20%	Demanda Baja
Mínimo	1-10%	Demanda muy baja
No significativo	< 1%	Demanda no significativa

El Coeficiente de escaséz, tiene el mayor peso dentro del Factor Regional, FR.  
**Rango de variación:** De 0 a 5 para aguas superficiales  
y de 0 a 10 para aguas subterráneas.

## 2. Calculo del Indice de escasez para aguas subterráneas

De conformidad con el artículo 21 del Decreto 155 de 2004, le corresponde al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, establecer la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas subterráneas. A Través de la Resolución No. 0872 de mayo de 2006 el Ministerio establece la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas subterráneas a que se refiere el Decreto 155 de 2004.

### Resolución No. 0872 de mayo de 2006

<b>Artículo 1.</b> Definiciones	<b>Artículo 2.</b> Cálculo del caudal captado	<b>Artículo 3.</b> Cálculo del caudal explotable	<b>Artículo 4.</b> Cálculo de la recarga del acuífero
<p><b>a) Acuífero:</b> Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua en cantidades significativas.</p> <p><b>Categorías de acuíferos:</b> Confinado, semiconfinado, libre, multicapa</p>	<p>el valor del caudal captado se calculará como la sumatoria de los volúmenes extraídos del acuífero mediante pozos, aljibes y manantiales, cuantificados a través de sistemas de medición, en un periodo de tiempo determinado.</p>	<p style="text-align: center;"><math>Q_E \quad ? \quad ? \quad Q_N</math></p> <p><math>Q_E</math>: Caudal explotable expresado, en m<sup>3</sup>/año</p> <p><math>Q_N</math>: Recarga del acuífero en condiciones naturales y los componentes de recarga artificial cuando ellos son conocidos, expresada en m<sup>3</sup>/año.</p>	<p>La autoridad ambiental competente deberá calcular la recarga del acuífero utilizando las metodologías de cálculo y formulas matemáticas definidas y reconocidas en la hidrogeología, como son:</p>
<p><b>b) Caudal captado de un acuífero:</b> Corresponde al caudal extraído por captaciones de pozos, aljibes y manantiales en cada una de las zonas hidrogeológicas delimitadas por las autoridades ambientales competentes.</p>	<p>Cuando las captaciones no cuenten con sistemas de medición de volumen o caudal, la autoridad ambiental competente empleará el caudal concesionado para estimar el caudal captado.</p>	<p><math>?</math>: Coeficiente adimensional que toma valores entre 0.3 y 1.0, de acuerdo con el régimen de explotación establecido por la autoridad ambiental competente.</p>	<p>1. Métodos basados en balance hídrico. 2. Métodos basados en zona saturada 3. Métodos basados en zona no saturada 4. Métodos isotópicos 5. Métodos basados en variaciones de nivel piezométrico</p>
<p><b>c) Caudal explotable de un acuífero:</b> Corresponde al caudal que se puede extraer de los recursos disponibles de un acuífero, sin alterar el régimen de explotación establecido por la autoridad ambiental competente.</p>	<p>En ausencia de concesión, la autoridad ambiental competente para efectos del cálculo del índice de escasez, estimará los caudales captados, utilizando métodos indirectos basados en los inventarios de puntos de agua. Los valores de los caudales provenientes de las salidas de manantiales naturales, se estimarán mediante aforos.</p>	<p><b>PARÁGRAFO:</b> Cuando la recarga es igual a 0 o no existe información de la misma, el índice de escasez se determinará de acuerdo a lo establecido en los artículos 8° y 9° de la presente Resolución.</p>	
<p><b>d) Recarga de un acuífero:</b> Proceso por el cual se aporta agua del exterior a la zona de saturación de un acuífero, bien directamente a la formación o indirectamente a través de otra formación.</p>	<p><b>Parágrafo:</b> La autoridad ambiental competente realizará la estimación de</p>		

<p><b>Unidad hidrológica de análisis:</b> Área natural de concentración y recolección de aguas superficiales y/o subterráneas que tiene connotación principalmente hidrológica en la cuantificación, distribución y utilización de los recursos hídricos disponibles. Para aguas superficiales su delimitación se realiza siguiendo la divisoria topográfica de aguas, y para aguas subterráneas siguiendo criterios hidrogeológicos.</p>	<p>los caudales captados por usuarios del recurso hídrico subterráneo que no cuenten con la respectiva concesión de agua vigente,</p>		
---	---	--	--

**Artículo 5.**

**CALCULO DEL INDICE DE ESCASEZ**

**PARÁGRAFO:** En los casos de acuíferos compartidos por dos o más autoridades ambientales competentes, se aplicará lo establecido por el artículo 13 del Decreto 155 de 2004.

**Artículo 6.**  
**Para acuíferos con recarga**

se calculará para acuíferos libres, semiconfinados o confinados con recarga, con la siguiente fórmula:

$$I_{EG} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{c_i}}{Q_E}$$

donde:  $I_{EG}$  : Índice de escasez para aguas subterráneas  $Q_{c_i}$  : Caudal captado en la *i-ésima* captación, expresado en m<sup>3</sup>/año  $Q_E$  : Caudal explotable del acuífero, expresado en m<sup>3</sup>/año

$n$ : Número de captaciones

<p><b>Artículo 7.</b></p> <p><b>Para acuíferos multicapa con recarga.</b></p>	$I_{EG} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{c_i}}{\sum_{k=1}^m Q_{e_k}}$ <p>donde:</p> <p><math>I_{EG}</math> : Índice de escasez para aguas subterráneas</p> <p><math>Q_{c_i}</math> : Caudal captado en la <math>i</math>-ésima captación, expresado en m<sup>3</sup>/año</p> <p><math>Q_{e_k}</math> : Caudal explotable en la <math>k</math>-ésima capa, expresado en m<sup>3</sup>/año</p> <p><math>m</math> : Número de capas</p> <p><math>n</math> : Número de captaciones</p> <p>Para los acuíferos multicapa se determinará el caudal captado para el acuífero y el caudal explotable por cada capa.</p>
<p><b>Artículo 8°.</b></p> <p><b>Para acuíferos sin recarga.</b></p>	<p>Para los casos de los acuíferos sin recarga, se adoptará un índice de escasez (IEG) igual a uno (1).</p>
<p><b>Artículo 9°.</b></p> <p><b>Índice de escasez en ausencia de información</b></p>	<p>En ausencia de información que permita calcular la recarga del acuífero (QN), el índice de escasez (IEG) tomará un valor de cero (0).</p>

**Relación entre la tasa por utilización de agua y el plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (pomch o pomca)**

FASES DEL POMCA	TASA POR UTILIZACION DE AGUA
	<b>Priorización de cuencas para cobro</b>
<b>Aprestamiento</b>	Inventario de usuarios para cobro e inventario de usuarios informales
<b>Diagnóstico</b>	Línea Base Cálculo del Índice de Escasez Cálculo de las condiciones socioeconómicas
<b>Prospectiva</b>	Alternativas de solución posible Priorización
<b>Formulación</b>	Diseño de proyectos para sostenibilidad del agua en la cuenca Cálculo del coeficiente de Inversión
<b>Seguimiento y Evaluación</b>	Evaluación y seguimiento a destinación de los recaudos

### 3.4 Instrumentos económicos que coadyuvan al ordenamiento cualitativo del agua

Son instrumentos que contribuyen a mejorar las prácticas de los agentes económicos que contaminan las fuentes de agua. En este sentido se involucra la tasa retributiva

#### 3.4.1 Tasa Retributiva

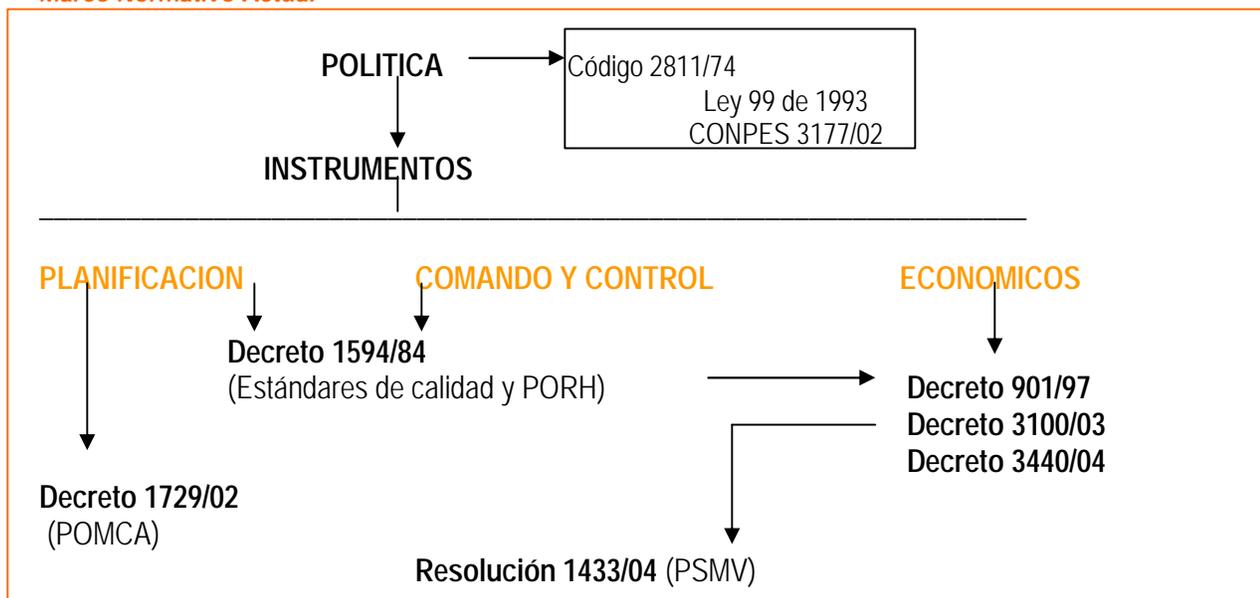
##### Definición

La utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas, sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas. También podrán fijarse **tasas para compensar** los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales renovables. Queda así subrogado el artículo 18 del Decreto No. 2811 de 1974". ARTICULO 42 DE LA LEY 99/93

##### Marco Jurídico

- ✍ Ley 99 de 1993, artículo 42
- ✍ Decreto 901 de 1997
- ✍ Resoluciones
  - 273 de 1997 y
  - 372 de 1998
- ✍ CONPES 3177 de 2002
- ✍ Decreto 3100 de 2004
- ✍ Resolución 1433 de 2004 (Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV).

##### Marco Normativo Actual<sup>22</sup>



<sup>22</sup> Corporación Ecovera. Gestión Integral del recurso Hídrico en la cuenca del río La Vieja. Memorias Taller Instrumentos económicos. Pereira, diciembre 1 y 2 de 2005.

## TASAS RETRIBUTIVAS

### Reglamentación del artículo 42 de la Ley 99 de 1993

Decreto 901 de 1997	Decreto 3100 de 2003	Decreto 3440 de 2004	Resolución 1443 de 2004 (1)
Mantiene fórmula de cálculo de carga (Dec. 1594 de 1984)	Articula la tasa y los instrumentos de planificación (POMCA, PORH, Planes de cumplimiento y Planes de saneamiento)	El MAVDT fija anualmente la Tm y la metodología de Ajuste Regional. Se inicia el proceso cobrando la Tm, pero en 2º. Año con base en meta global (que se define cada 5 años para c/fuente y c/agente contaminante)	Reglamenta los planes de saneamiento básico y manejo de vertimientos
Establece Metas de reducción para periodos de 5 años	Estandariza procedimientos para establecimiento de la meta	<b>Algunas modificaciones con respecto al decreto 3100</b>	Establece cuáles son los objetivos de calidad
Establece Factor Regional (Fr) y Tarifa Regional (Tr)	Diferencia metas globales, sectoriales e individuales	Eliminó la priorización de cuencas por condiciones de calidad para el cobro de la Tasa.	Fija los plazos para que las Empresas de Servicios Públicos o los municipios presenten los planes de saneamiento ante las Autoridades Ambientales
La Tarifa Mínima (Tm) la fija el MAVDT anualmente	Articula situación real de municipios y sus metas de descontaminación	Los factores per cápita serán fijados por el IDEAM y no por el MAVDT.	Con base en lo anterior, expedir un permiso de vertimiento y elaborar un Plan de cumplimiento.  <b>Resolución 2145 de 2005</b>  La información de que trata el artículo 4º de la Resolución 1433 de 2004, deberá ser presentada ante la autoridad ambiental competente por las personas prestadoras del servicio público de alcantarillado y sus actividades complementarias, en un plazo no mayor de cuatro (4) meses contados a partir de la publicación del acto administrativo mediante el cual la autoridad ambiental competente defina el objetivo de calidad de la corriente, tramo o cuerpo de agua receptor.
<b>VACIOS</b>			
La metodología para implementación de las tasas no tenía un criterio unificado para calcular las metas de descontaminación	Mayor flexibilidad para cumplimiento de metas y mayor equidad en aplicación del factor regional.		
Se estableció un valor único nacional para el uso de las fuentes hídricas receptoras de cargas, generando asimetrías <sup>23</sup>			

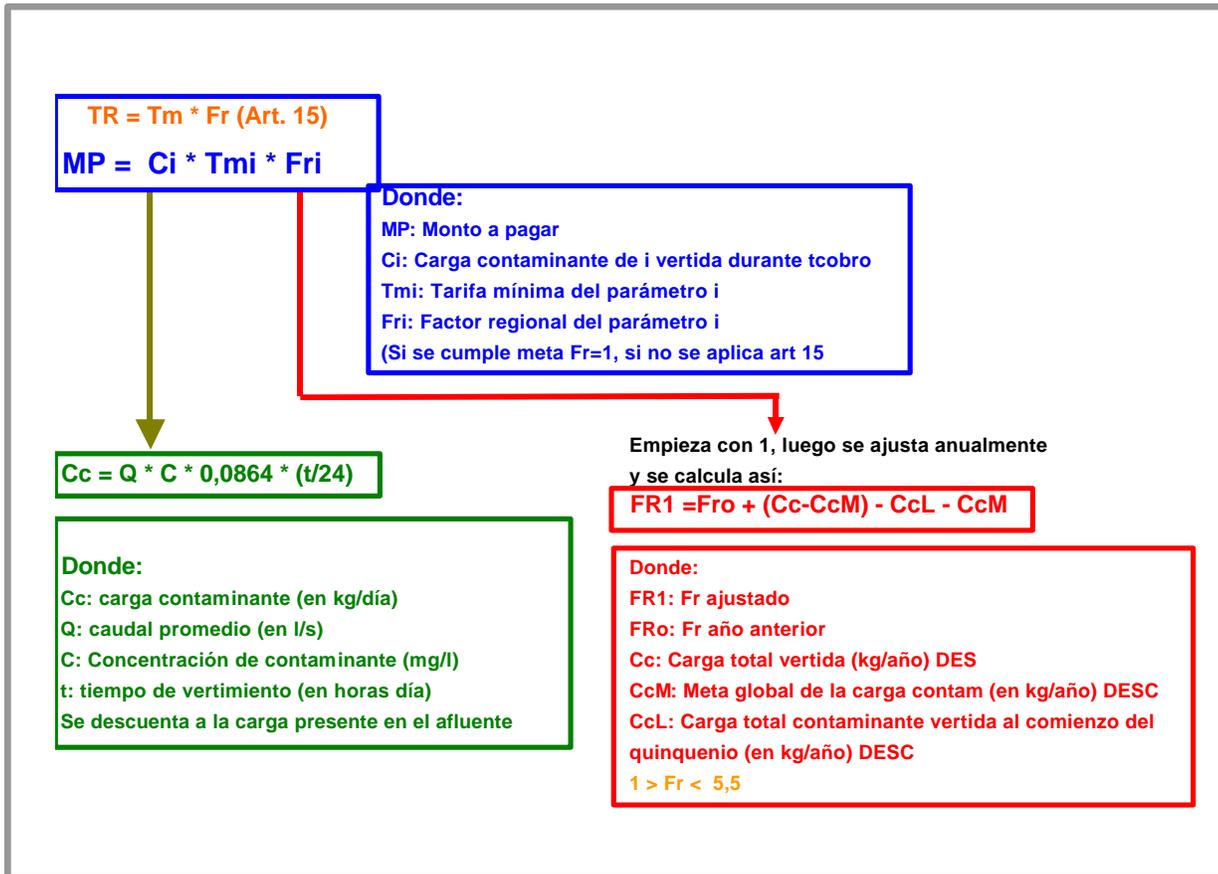
(1) La Resolución 2145 del 23 de diciembre de 2005 modifica parcialmente la Resolución 1443 de 2004

<sup>23</sup> Si no se cumplía con la meta de reducción en un tramo, se aumentaba el factor regional a un agregado de usuarios, lo cual era inequitativo y motivó la creación del decreto 3100. El FR no tenía un techo y además los municipios no habían implementado los planes de saneamiento.

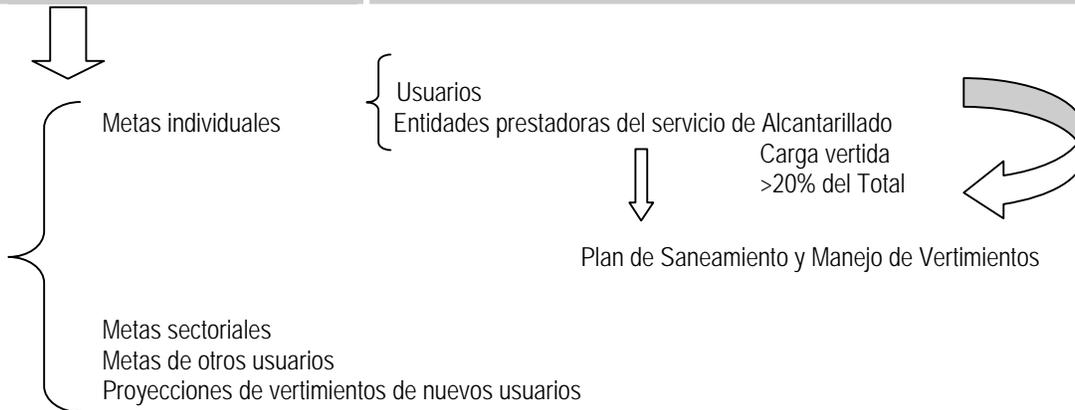
# Decreto 3100 de 2003

## Estructura de la Tasa Retributiva

- Se cobra en cuencas hidrográficas definidas como prioritarias, por sus condiciones de calidad (PORH o en primer quinquenio evaluaciones de calidad)
- Establece una meta a cumplir y el cálculo de la Fr está ligado a ella



Definiciones (Decreto 3100 de 2003)	
Factor Regional (Fr)	Coeficiente de incremento de la Tm que involucra costos sociales y ambientales de los daños causados por los vertimientos al valor de la tarifa de la tasa.
Tarifa de la tasa retributiva	Es el valor que se cobra por c/Kg. de contaminante vertido
Tasa retributiva	La que se cobra por la utilización directa del RH como receptor de vertimientos y sus consecuencias nocivas.
Muestras	Puntuales, compuestas
PORH	Plan que en forma genérica establece los ? usos del RH (D.1594/89)
Artículo 5. Cálculo de la tarifa de las TR	El MAVDT establece anualmente la Tm (Resolución/vigentes: Res. 372/98) para parámetros establecidos, de acuerdo con los costos directos de remoción de sustancias nocivas presentes en los vertimientos.
Información previa al cobro de la tasa	Se evitan las distorsiones de la norma anterior. 1) Documentar calidad del RH en la cuenca, 2) Identificar usuarios que realizan vertimientos y están sujetos al pago de las tasas (Con o sin plan de cumplimiento o permiso de vertimientos), 3) Calcular la línea base =total de carga contaminante de cada sustancia vertida, durante un año, 4) Establecer objetivos de calidad del RH (PORH)
Meta global de reducción de carga contaminante	



**Funcionamiento de la tasa retributiva:**

**PASOS:**

- 1) Construcción de la Línea base,
- 2) Concertación de la meta global de reducción
- 3) Cobro por contaminación,
- 4) Cumplimiento de la meta:
  - a. Congelamiento (Tasa-FR), o
  - b. Incremento (Tasa-FR)

**Proceso de consulta** para establecer las metas:

1. Acto administrativo que inicia proceso de consulta, 2) Los usuarios proponen metas de descontaminación, 3) Se establecen objetivos de calidad,
- 4) Se presenta al Comité Directivo, la propuesta de metas de calidad.
- 5) Se fijan las metas por el Consejo Directivo (90 días), 6) Si se superan los 90 días, el Director de la Car puede fijarlas mediante acto administrativo

## Decreto 3440 de 2004

(Modifica el Decreto 3100 y se dictan otras disposiciones)

Tema	Descripción
Cobro de la tasa Retributiva	De acuerdo con los PORH establecidos en el Decreto 1594 de 1984. De lo contrario, con base en Evaluaciones cualitativas o cuantitativas disponibles (para el primer quinquenio).
<b>Definiciones:</b>	
Proyectos de inversión en descontaminación hídrica	Mejoran la calidad fisicoquímica y bacteriológica de los vertimientos o del RH, incluye el PORH, etc.
Información previa al establecimiento de las metas de reducción	1) Calidad del RH en la cuenca, 2) Identificar usuarios que realizan vertimientos y están sujetos al pago de las tasas (Con plan de cumplimiento o permiso de vertimientos), 3) Calcular la línea base =total de carga contaminante de cada sustancia vertida, durante un año, 4) Establecer objetivos de calidad del RH (PORH)
Sujeto pasivo de la tasa	Cuando el usuario vierte a una red de alcantarillado, se cobra la tasa a la entidad que presta el servicio (Art. 113 del decreto 1594 de 1984)
Cálculos por Tipo de contaminación y actores institucionales (Parágrafo 1, art. 21 del Decreto 3100 de 2003)	Prestadores de servicios de alcantarillado y los municipios//auto declaraciones presuntivas Contaminación doméstica//factores de vertimiento per cápita//IDEAM//muestreos en municipios con condiciones socioeconómicas similares.
Forma de cobro	Se causa mensualmente

## COBERTURA DE LA TASA

Fuentes puntuales reguladas			
Actividad doméstica			
Actividad Industrial			
Actividad Agrícola			
Nivel de la Tarifa Mínima			
<i>Demanda biológica de Oxígeno, DBO</i>		<i>Sólidos Suspendidos Totales, SST</i>	
Año 1997	Año 2005	Año 1997	Año 2005
\$39.5/kg	\$83.40 kg	\$16.9/kg	\$35.66/kg

## Relación entre la tasa retributiva y el plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCH)

FASES DEL POMCH	TASA RETRIBUTIVA
	<b>Priorización de cuencas para cobro</b>
<b>Aprestamiento</b>	Censo de usuarios
<b>Diagnóstico</b>	Línea Base Asignación de usos por tramo
<b>Prospectiva</b>	Establecimiento de metas Objetivos de calidad
<b>Formulación</b>	Destinación del recaudo
<b>Seguimiento y Evaluación</b>	Cumplimiento de la meta

## ESTUDIO DE CASO

### Balance de la implementación de las Tasas Retributivas en Risaralda Corporación Autónoma de Risaralda, CARDER<sup>24</sup> Diciembre de 2005

#### Etapas de Implementación: Decreto 901

- ? Priorización Cuencas Hidrográficas
- ? Definición Sectores y Usuarios
- ? Línea Base: Demanda bioquímica de Oxígeno-DBO, Sólidos Suspendidos Totales- SST
- ? Concertación Metas de Reducción
- ? Facturación
- ? Evaluación Metas de Reducción
- ? Fondo de Descontaminación Hídrica

#### Programa I: Gestión Integral del Agua

Proyecto: Gestión de agua potable y saneamiento básico

Actividades:

- ? Implementación de Tasas Retributivas
- ? Monitoreo de corrientes
- ? Apoyo en la ejecución de proyectos de saneamiento Hídrico

#### Resolución 1387 de 2004 (Reglamentación de la utilización de las Tasas Retributivas)

- ? Crea la Cuenta Regional de Inversión
- ? Establece los requisitos para la presentación de Proyectos
- ? Destinación de los recaudos:
  - a) 90% Cuenta Regional: 50% a planes de saneamiento hídrico ( de ellos, 10% a preinversión y 90% a Inversión) y 40% al programa de tasas retributivas
  - b) 10% a Fondo de Compensación de Inversión

#### Balance General

##### Dificultades

- ? Inexperiencia inicial en la temática
- ? Alta predisposición sectores
- ? Dificultad de acceso a información cafetera
- ? Escasa voluntad en las administraciones municipales

##### Logros

- ? Implementación Gradual
- ? Acercamiento entre Actores
- ? Cumplimiento Metas Reducción
- ? Reducción Contaminación
- ? Mejor conocimiento del Recurso Hídrico
- ? Mejor conocimiento de Usuarios
- ? Apoyo Municipios Pys de Saneamiento Hídrico

#### Cofinanciación Actual

- ? Planes maestros de alcantarillado con énfasis en saneamiento hídrico
- ? Construcción de colectores interceptores de aguas residuales
- ? Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas a nivel rural

#### Expectativas

- ? Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales
- ? Construcción de plantas de tratamiento de mataderos
- ? Investigación en torno a producción más limpia en sectores productivos
- ? Apoyo a Beneficio ecológico
- ? Instalación de biodigestores

<sup>24</sup> Informe presentado por el Ingeniero Abelino Arias, CARDER, en el taller sobre Instrumentos económicos, en el marco del proceso de ordenación de la cuenca del río La Vieja. Diciembre de 2005

<b>SÍNTESIS</b> <b>FACTURACIÓN Y RECAUDOS TASAS RETRIBUTIVAS</b> <b>POR SECTORES</b> <b>2do sem 01; 1er y 2do sem 02; Enero a Octubre-03</b> <b>Fecha Corte: 15 de octubre de 2005</b>				
Sector	Facturado	% Facturación	Recaudado	% Recaudo
EPSAS	2.381.310.333	68,40	2.182.914.227	91,67
Cafeteros	406.312.170	11,67	154.124.601	37,93
Pecuario	64.808.394	1,86	28.558.861	44,07
Mataderos	12.460.217	0,36	10.471.527	84,04
Industrias	601.224.487	17,27	478.846.625	79,65
Otros	15.091.751	0,43	12.513.013	82,91
<b>Totales</b>	<b>3.481.207.352</b>	<b>100,00</b>	<b>2.867.428.854</b>	<b>82,37</b>

<b>Síntesis Talleres Municipales POAI CARDER 2004 - 2006</b> <b>Pgma GIRH</b>																
Py Agua Potable y Saneamiento Básico																
Acciones específicas	Dpto	Mi	PR	Q	G	BU	S	A	B	LC	LV	SR	Dq	M	P	Sub
Formulación y Ejecución PMAA Urbano	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		1,2
Formulación y Ejecución PMAA Centros Poblados	x	x	x	x	x	x	x			x				x	x	1,2
Revisión PMAA con POT y Planes de Ejecución	x															0
Py Manejo Residuos Líquidos Zona Indígena		x														1,2,3
Educación en M tto de Sistemas Sépticos					x						x					3
Diagn. y Censo Sistemas Sépticos Z. Rural					x			x								1
Construcción PTARD Municipales	x							x		x						2
Biodigestores										x						1,2,3
Construcción PTAR Mataderos				x				x	x			x				1,2,3
Admón Eficiente Acdtos y Alctdos Rural															x	3
Estudio de Impacto y Control Social Plan Descont.															x	3
Creación Fondo Regional Descontaminación															x	0
Priorización Cuerpos Agua - TR	x															0

### 3.5. Otros instrumentos económicos

Son instrumentos teóricamente más integrales, que tienen como propósito contribuir en procesos tendientes a la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales y en otros casos a facilitar y fomentar los procesos participativos.

#### 3.5.1 Porcentaje ambiental de los gravámenes a la propiedad inmueble

(Porcentaje del impuesto predial)

Con base en el inciso 2 del artículo 317 de la Constitución Nacional se crea en el artículo 44 de la ley 99 de 1993 (Titulo VII De las rentas de las Corporaciones Autónomas Regionales) donde un porcentaje sobre el total del recaudo que hacen los municipios por concepto del impuesto predial se transfiere a las Corporaciones Autónomas Regionales para la protección del medio ambiente y de los recursos naturales renovables

##### Marco normativo

✍ **Inciso 2 del artículo 317** de la Constitución Nacional  
✍ **Artículo 44 de la ley 99 de 1993** (Titulo VII De las rentas de las Corporaciones Autónomas Regionales)  
**Reglamentación**  
✍ **Decreto 1339 de 1994**

Con **destino** a la protección del medio ambiente y de los recursos naturales renovables se crea en un porcentaje sobre el total del recaudo por concepto de impuesto predial, **que no podrá ser inferior al 15% ni superior al 25.9%** (deberá ser fijado anualmente por el Concejo con iniciativa del Alcalde Municipal).

En lugar de esto, los municipios y Distritos podrán optar por establecer una **sobretasa** que **no puede ser inferior al 1.5 por mil, ni superior al 2.5 por mil sobre el avalúo de los bienes que sirven de base para la liquidación del impuesto predial**. Las sobretasas vigentes pueden conservarse si no exceden el 25.9% de los recaudos.



**Transferencia de recursos**

**Municipios y Distritos y CAR (Numeral 1, Art. 46)**

**Ejecución:** Planes ambientales regionales y municipales, ejecución de programas y proyectos de protección o restauración del medio ambiente y los recursos naturales renovables, planes de desarrollo de los municipios del área de su jurisdicción.

**50% del recaudo** se destina a la gestión ambiental dentro del perímetro urbano del municipio, distrito o área metropolitana donde haya sido recaudado el impuesto, cuando población > 1.000.000 habitantes.

### 3.5.2 Porcentaje del total de la inversión para recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica.

Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos del 1% en obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca hidrográfica que se determinen en la licencia ambiental del proyecto. (Parágrafo artículo 43, TUA, Ley 99 de 1993)



**Decreto 1900 de junio de 2006:** Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales y que esté sujeto a la obtención de licencia ambiental deberá destinar 1% del total de la inversión a la protección de la cuenca. Se realiza sólo una vez; y su liquidación se realiza con base en costos asumidos en la etapa de montaje previo a la etapa de operación, como: adquisición de terrenos y bienes inmuebles, obras civiles, adquisición y alquiler de maquinaria y constitución de servidumbres.



#### Destinación de los recursos

1. Lo dispuesto en el POMCH	
2. En ausencia de POMCH	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Un porcentaje en la elaboración del POMCH,</li> <li>? Protección de la cobertura vegetal,</li> <li>? Adquisición de predios en zonas de alta montaña,</li> <li>? Instrumentación y monitoreo del recurso hídrico,</li> <li>? Construcción de obras y actividades para el control de caudales,</li> <li>? Interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas,</li> <li>? Capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad en temáticas afines,</li> <li>? Preservación y conservación del sistema de parques nacionales de la cuenca</li> </ul>

### 3.5.3 Transferencias del sector Eléctrico

En el artículo 45 de la ley 99 de 1993 se crean las transferencias del 6% de las ventas brutas de energía por generación propia, de empresas generadoras de energía hidroeléctrica cuya potencia nominal instalada total supere los 10.000 kilovatios, de acuerdo con la tarifa que señale la Comisión de Regulación Energética,

**Artículo 45 de la Ley 99 de 1993**  
**Reglamentación**  
**Decreto 1933 de 1994**

Tipo de generación de energía	% transferencia	Descripción	Destino Recursos
<b>Hidroeléctrica (1)</b>	<b>6% ventas brutas de energía</b>	Potencia nominal instalada total > <b>10.000 kilovatios</b> , de acuerdo con la tarifa que señale la Comisión de Regulación Energética.	
	<b>3%</b>	<b>CAR</b> en jurisdicción de cuenca y embalse	Protección Cuenca y área de influencia del proyecto (POMCH)
	<b>3%</b>	<b>Municipios y Distritos</b>	Plan de desarrollo municipal con prioridad saneamiento básico
		<b>1.5% : surten embalse</b>	
<b>1.5%: donde se encuentra embalse</b>			
<b>Centrales Térmicas</b>	<b>4%</b>		
	<b>2.5%</b>	Autoridad Ambiental	Protección Cuenca y área de influencia del proyecto (POMCH)
	<b>1.5%</b>	Municipios	Plan de desarrollo municipal- saneamiento básico y mejoramiento ambiental

(1) Está comprendido el pago por tasa por uso por parte del sector hidroenergético

**Estudio de Caso**  
**Comportamiento histórico de las Transferencias del sector eléctrico**

De acuerdo con cálculos de la GTZ y con base en datos de Acolgen, tomados de Rudas, Guillermo, 2004. Instrumentos de política para el ordenamiento de cuencas hidrográficas, el 78% de las transferencias del sector eléctrico acumuladas entre 1994-2004, se encuentran concentradas en 9 Corporaciones Autónomas; y el 73% en 54 municipios (ver tablas siguientes).

**Distribución transferencias sector eléctrico entre corporaciones  
1994-2004 (Miles de millones de pesos contantes, 2004)**

Decil de Corporaciones	Total 1994-2004	%	% Acum	# Acum Corporaciones
Primer decil	274.9	53.2%	53.2%	3
Segundo decil	130.8	25.3%	78.5%	6
Tercer decil	73.2	14.2%	92.7%	9
Cuarto decil	23.2	4.5%	97.1%	12
Quinto decil	13.4	2.6%	99.7%	15
Sexto decil	1.4	0.3%	100%	18
Séptimo decil	-	0.0%	100%	21
Octavo decil	-	0.0%	100%	25
Noveno decil	-	0.0%	100%	29
Décimo decil	-	0.0%	100%	33
<b>Sub total</b>	<b>516,783</b>			
<b>Sin identificar</b>	<b>48,980</b>			
<b>Total</b>	<b>565,763</b>			<b>33</b>

Fuente: Cálculos GTZ con base en datos de Acolgen

**Distribución Transferencias Sector Eléctrico entre Municipios 1994-2004  
(Miles de millones de pesos constantes - 2004)**

Deciles de Municipios	Transferencias 1994-2004				# Acum Municipios
	Valor	%	Vr. Acum	% Acum	
Primer decil	273.6	55.7%	274	55.7%	18
Segundo decil	85.8	17.5%	359.5	73.2%	36
Tercer decil	52.1	10.6%	411.6	83.8%	54
Cuarto decil	31.5	6.4%	443.1	90.2%	73
Quinto decil	17.3	3.5%	460.4	93.8%	92
Sexto decil	12.4	2.5%	472.8	96.3%	111
Séptimo decil	8.9	1.8%	481.6	98.1%	130
Octavo decil	5.6	1.1%	487.2	99.2%	149
Noveno decil	3.0	0.6%	490.2	99.8%	168
Décimo decil	0.8	0.2%	491.0	100%	187
<b>Total</b>	<b>491.0</b>	<b>100%</b>			

Fuentes. Transferencias sector eléctrico: Acolgen.

Ingresos municipios: Contaduría General de la Nación (CGN)

### 3.5.4 Sobretasa Ambiental

El artículo 117 de la Ley 788 de 2002 crea una sobretasa ambiental de 5% para las vías que "afecten o se sitúen sobre parques naturales nacionales, parques naturales distritales, sitios Ramsar y/o reservas de biosfera", luego la Ley 981 de 2005 la modifica.

**Antecedentes Normativos**  
**LEY 788 DE 2002**  
 (Artículo 177)

Porcentaje	Descripción	Recaudo	Destino Recursos
5%	La sobretasa ambiental se cobra en vías con parques, sitios Ramsar, reservas de biosfera.	Se recauda conjuntamente con el peaje y va a una cuenta especial del Fonan o de la Autoridad Ambiental respectiva	Recuperación y preservación de estas zonas



**Posteriormente la LEY 981 DE 2005 (modifica la Ley 788 de 2002)**

Congreso de la República

por la cual se establece la Sobretasa Ambiental sobre los peajes de las vías próximas o situadas en Areas de Conservación y Protección Municipal, sitios Ramsar o Humedales de Importancia Internacional definidos en la Ley 357 de 1997 y Reservas de Biosfera y Zonas de Amortiguación

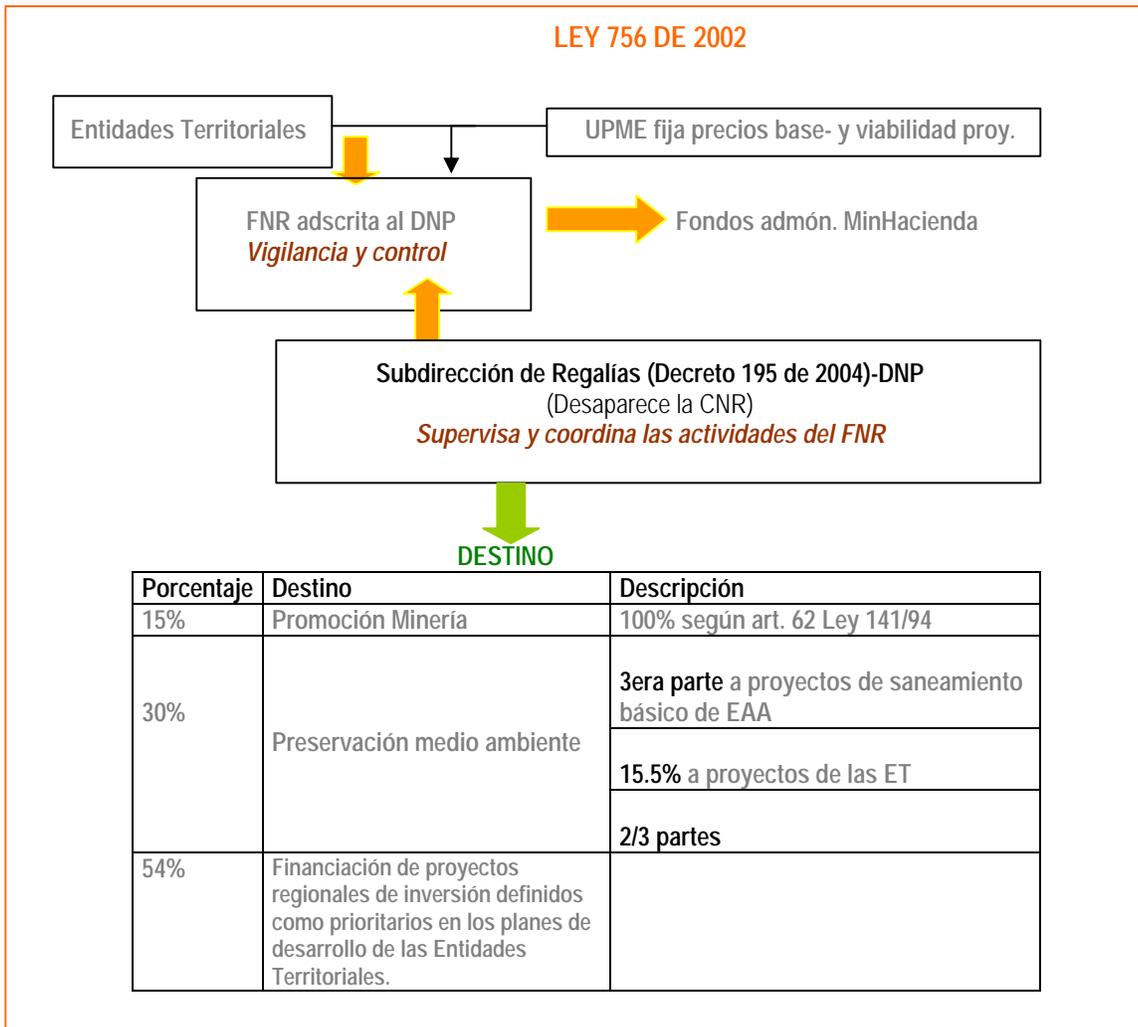
Porcentaje	Descripción	Recaudo	Destino Recursos
5%	Para vías próximas o situadas en áreas de conservación y protección municipal, sitios Ramsar o Humedales de importancia internacional, reservas de biosfera y zonas de amortiguación. <b>Parágrafo (Art. 1)</b> El Gobierno Nacional no podrá ordenar el cobro de la Sobretasa Ambiental sino <b>exclusivamente a la vía que conduce del municipio de Ciénaga (Magdalena) a la ciudad de Barranquilla</b> y que en la actualidad afecta a la Ciénaga Grande de Santa Marta así como a la vía que conduce de la ciudad de Barranquilla (Atlántico), a la ciudad de Cartagena (Bolívar) y que afecta en la actualidad a la Ciénaga de La Virgen (Bolívar).	Se recauda conjuntamente con el peaje y va a una cuenta especial de la Autoridad Ambiental respectiva.  Si se involucra más de una Autoridad Ambiental, el Ministerio de Ambiente reglamentará la forma en que serán distribuidos los recursos.	<b>Art. 10.</b> Planes, programas y proyectos orientados a la recuperación y conservación de las áreas afectadas por las vías.

### 3.5.5 Regalías

La Ley de regalías se encuentra consignada en la Ley 756 de 2002, la cual deroga la ley 141 de 1994. De acuerdo con el artículo 16 de esta ley se establece como regalía la explotación de recursos naturales no Renovables de propiedad nacional, sobre el valor de la producción en boca o borde de mina o pozo, según corresponda. De igual forma sucede con la explotación de hidrocarburos y la explotación de hidrocarburos gaseosos.

El *Fondo Nacional de Regalías* es la entidad encargada de vigilar y controlar el correcto y eficiente recaudo, uso y administración de los recursos provenientes de las regalías y compensaciones en favor de los diferentes entes territoriales. Es una institución adscrita al Departamento Nacional de Planeación.

Mediante el decreto 195 de 2004, se crea la *Subdirección de Regalías* en el DNP y se establece que esta subdirección asumirá todas las disposiciones legales de la Comisión Nacional de Regalías, (CNR). La subdirección de Regalías tiene como función principal "supervisar y coordinar las actividades de carácter técnico, administrativo, financiero y legal del Fondo Nacional de Regalías. Los fondos existentes en el FNR son propiedad de las Entidades Territoriales y son recaudados y administrados por la Dirección General del Tesoro Nacional del Ministerio de Hacienda.



(Ver desagregación en las tablas 1 y 2 anexas)

## ANEXO- Regalías

**Tabla No. 1 Asignación del 15.5% de los recaudos del Fondo Nacional de Regalías para Proyectos de las Entidades Territoriales.**

<b>Comisión Nacional de Regalías o Subdirección de Regalías del DNP</b>		
<b>Artículo 6.</b> Asignará el quince punto cinco por ciento (15.5%) de los recaudos anuales del Fondo, para proyectos presentados por las Entidades Territoriales de acuerdo con lo establecido en esta ley y con los fines exclusivos que prescribe el artículo 361 de la Constitución Política, distribuidos así:		
<i>Lugar</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Destino y distribución de Regalías</i>
Departamento de Córdoba hasta el año 2010 inclusive,	1.5%	Para proyectos regionales de inversión definidos como prioritarios en los respectivos planes de desarrollo de la entidad territorial.
Los municipios del área de influencia ambiental (1) de las fábricas cementeras	1.25%	Repartidos proporcionalmente según el volumen de producción de cada una de ellas, con destino a la preservación del medio ambiente
Los municipios del área de influencia ambiental (1) de las siderúrgicas y acerías	1.0%	Repartidas proporcionalmente según el volumen de producción de cada una de ellas, con destino a la preservación del medio ambiente.
Los municipios donde se realizan procesos de refinación petroquímica de crudos y/o gas	2.75%	Repartidos proporcionalmente según su volumen, con destino a la preservación del medio ambiente y a la ejecución de las obras de desarrollo definidas en el artículo 15 de la Ley 141 de 1994.
Area metropolitana del municipio de Barranquilla	1.25%	Descontaminación residual de las aguas del río Magdalena en dicha área.
Municipio de Buenaventura	1.25%	Descontaminación del medio ambiente en dicho municipio: Las regalías asignadas al puerto fluvial de Barrancabermeja y su zona de influencia, serán distribuidas así:
		Barrancabermeja, Santander 57.5% Puerto Wilches, Santander 7.5% San Pablo, Bolívar 7.5% Cantagallo, Bolívar 7.5% Yondó, Antioquia 20%
Bahía de Tumaco y a la defensa del ecosistema que empezando en su cuenca se extiende hasta el Páramo de Las Papas.	0.5%	Descontaminación residual de sus aguas
Municipio de Cauca	0.125%	Descontaminación de los ríos en donde se explota el oro
Municipio de Ayapel	0.125%	Preservación y descontaminación de la ciénaga
Municipio de Pasto (Nariño) y Municipio de Aquitania (Boyacá)	0.125%	Distribuidos así: Para el municipio de Pasto (Nariño), el treinta por ciento (30%) y para el municipio de Aquitania (Boyacá), el setenta por ciento (70%), destinados a la conservación, preservación y descontaminación de las aguas de la Laguna de Cocha y el Lago de Tota.
Para los municipios comprendidos entre las jurisdicciones de los Parques Naturales, de los Nevados del Ruiz, Santa Isabel, Quindío, Tolima y Central	0.25%	Distribuidos en partes iguales para la preservación, conservación y descontaminación del medio ambiente.
Municipio de Lorica	0.125%	Preservación y descontaminación de la Ciénaga Grande.
Para los municipios comprendidos entre las jurisdicciones de la Laguna de Fúquene	0.125%	Preservación, conservación y descontaminación de la laguna.
Municipio de Puerto Boyacá	0.25%	Preservación del medio ambiente

Deptos de Chocó, Vaupés y Guainía	1.0%	Distribuidos así: 0.5% destinado al departamento del Chocó para recuperar las áreas afectadas por la minería del barequeo y para fomento de la pequeña minería, y el 0.5% destinado a los departamentos de Vaupés y Guainía para los mismos fines.
Deptos de Antioquia, Nariño y Risaralda	0.25%	Promoción de proyectos mineros auríferos en los municipios productores de oro.
Depto de Sucre hasta el año 2010	0.875%	Descontaminación y canalización de los arroyos y caños.
Municipios de Chimichagua, Chiriguana, Curumaní, Tamalameque (depto de Cesar) y El Banco (depto del Magdalena)	0.50%	Distribuidos proporcionalmente a su participación territorial en el sistema cenagoso, para la conservación, preservación y descontaminación de la Ciénaga Zapatos.
Municipio de Montería hasta el año 2010	0.50%	Destinados a proyectos prioritarios de inversión, preferencialmente de saneamiento básico.
Municipio de Neiva (Huila)	0.50%	Recuperación y preservación de la cuenca del río Las Ceibas.
Depto de Antioquia	0.50%	Proyectos de mejoramiento del medio ambiente e infraestructura para las zonas de pequeña y mediana minería del carbón y del oro.
Ciudad de Villavicencio (Meta)	0.5%	Recuperación del dique del río Guaitiquía, cuyos recursos deberán ser ejecutados por la gobernación del departamento.

(1) El área de influencia ambiental será aquella definida por el Ministerio Medio Ambiente.

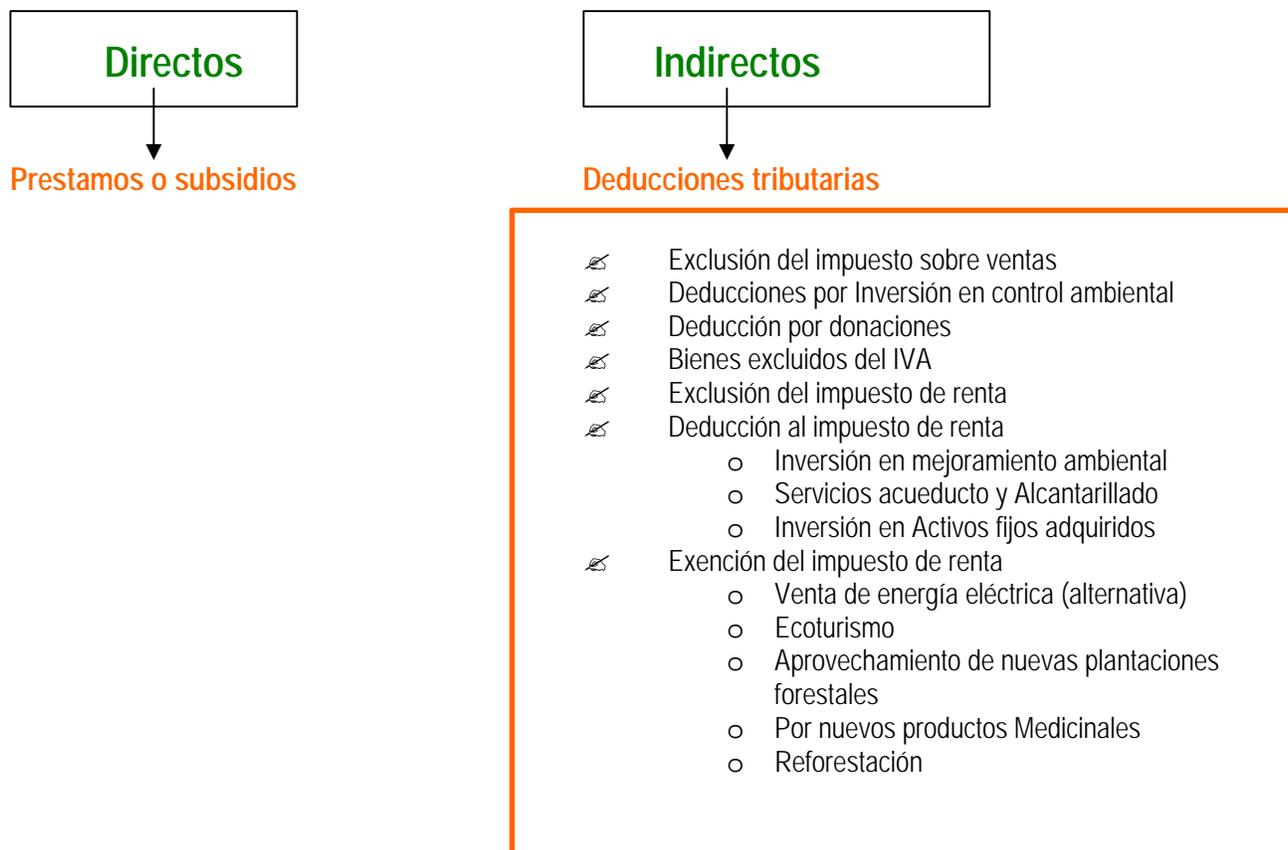
**Tabla 2. Destinación de las 2/3 partes de los recursos asignados a la preservación del medio ambiente (Artículo 7)**

<i>Lugar</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Destino y distribución de las regalías</i>
Amazonia, Chocó, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, la Ciénaga Grande de Santa Marta, la Laguna de Sauso (Valle del Cauca), el embalse del Guájaro (Atlántico), el Parque Nacional Tayrona, la Laguna de Tota y la Ciénaga de Sapayá, y tierras de resguardos indígenas ubicadas en zonas de especial significación ambiental.	No menos del 20%	se canalizarán hacia la financiación del saneamiento ambiental y el saneamiento ambiental y el desarrollo sostenible de resguardos indígenas
<b>Cuencas hidrográficas en todo el país</b>	No menos del 12%	Recuperación y conservación de las cuencas hidrográficas en todo el país. La sexta parte de este 12% se aplicará para la financiación de proyectos de investigación, manejo y desarrollo de las zonas secas y lucha contra la desertificación y la sequía que estén afectando entidades territoriales y/o Corporaciones Autónomas Regionales.
Río Bogotá.	No menos del 21%	Financiación de Programas y proyectos para la descontaminación del río Bogotá
Río Cauca	No menos del 3%	Descontaminación del río Cauca. Estos recursos se aplicarán exclusivamente para contribuir al pago del servicio de la deuda del proyecto PTAR Cañaveralejo hasta que la misma sea cubierta. En su defecto, se aplicarán estos recursos para financiar las obras complementarias que permitan tratar el ciento por ciento (100%) de las aguas residuales de la ciudad de Santiago de Cali.
Zona de La Mojana	No menos del 2.5%	Para la descontaminación, preservación y para la reconstrucción y protección ambiental de la zona de La Mojana.
Macizo Colombiano	No menos del 7%	Para la preservación reconstrucción y protección ambiental de los recursos naturales renovables en el Macizo Colombiano. De estos, el dos por ciento (2%) se asignará a los proyectos ambientales que adelanten las Corporaciones Autónomas Regionales en los

		departamentos de Cauca, Huila, Nariño, Tolima, Caquetá, Putumayo y Valle, y el excedente, es decir, el cinco por ciento (5%), para municipios ubicados en el Macizo Colombiano en los departamentos de Cauca, Huila y Nariño, bajo la coordinación de la política ambiental para el Macizo Colombiano. Los proyectos serán ejecutados por los municipios.
Municipio de San Fernando y el municipio de Santa Rosa del Sur (Depto de Bolívar)	No menos del 1.5% para el municipio de San Fernando y 0.5% para el municipio de Santa Rosa del Sur	Para la financiación de proyectos de recuperación ambiental departamento de Bolívar
Departamento de Sucre	0.5%	Conservación y descontaminación de las ciénagas de San Benito Abad, Caimito y San Marcos.
Ríos Cusiana, Charte, Upía, Unete, Cravo Sur, Tocaría, Pauto, Ariporo, Tua, Casanare, y para el saneamiento básico de los centros urbanos de influencia.	0.5%	Protección, preservación, reforestación y descontaminación de los ríos Cusiana, Charte, Upía, Unete, Cravo Sur, Tocaría, Pauto, Ariporo, Tua, Casanare, y para el saneamiento básico de los centros urbanos de influencia.
Proyectos ambientales	El excedente, hasta completar el 100%	se asignará a la financiación de proyectos ambientales que adelanten las Corporaciones Autónomas Regionales en las entidades territoriales, y serán distribuidos de la siguiente manera:
	No menos del cuarenta y cinco por ciento (45%) de estos recursos,	a) para los proyectos presentados por los municipios de la jurisdicción de las quince (15) Corporaciones Autónomas Regionales de menores ingresos fiscales en la vigencia presupuestal anterior
	No menos del 25%	b) para los proyectos presentados por los municipios de las Corporaciones Autónomas Regionales con regímenes especiales
	El excedente hasta completar el cien por ciento (100%),	c) para los proyectos ambientales en municipios pertenecientes a las Corporaciones Autónomas Regionales distintas a las anteriores

### 3.5.6 Incentivos tributarios

Los incentivos para la protección del medio ambiente son instrumentos económicos que estimulan o desestimulan actividades humanas con el objetivo de contribuir en la conservación y uso sostenible de la naturaleza. En este contexto, se busca equilibrar los costos y beneficios de corto, mediano y largo plazo. Los incentivos pueden ser directos o indirectos. Dentro de los directos se encuentran los préstamos y subsidios principalmente; en cuanto a los indirectos se encuentran las deducciones tributarias.



*(ver desagregación en la tabla anexa)*

## ANEXO-Incentivos Tributarios

### Incentivos tributarios vigentes

Decreto	Instrumento económico
	<b>Exclusión del impuesto sobre las ventas</b>
Decreto 2532 de 2001-	Requisitos para solicitar la exclusión de Impuesto sobre las Ventas (Artículo 1)
	Definición de sistema de control ambiental, sistema de monitoreo ambiental y programa ambiental (Artículo 2)
	Elementos, equipos o maquinaria que no son objeto de certificación para la exclusión de IVA (Artículo 6)
Decreto 540 de 24 de febrero de 2004- por el cual se reglamenta el artículo 96 de la Ley 788 de 2002.	Disposiciones contenidas en el presente decreto se aplicarán en relación con los fondos o recursos en dinero originados en auxilios o donaciones destinados a programas de utilidad común en Colombia, provenientes de entidades o gobiernos de países con los cuales existan acuerdos intergubernamentales o convenios con el Gobierno colombiano.
	Artículo 2°. Exención de impuestos, tasas o contribuciones. Artículo 3°. Exención del Impuesto sobre las Ventas (IVA) y del Gravamen a los Movimientos Financieros (GMF) Artículo 4°. Requisitos generales de la exención.
	<b>Beneficios ambientales directos por inversiones en control ambiental (Deducciones)</b>
<b>Decreto 3172 de 7 de noviembre de 2003-</b> MinHacienda	Artículo 1°. define Inversiones en control del medio ambiente, Inversiones en mejoramiento del medio ambiente, Beneficios ambientales directos. Artículo 2. Requisitos para la procedencia de la deducción por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente
<b>Otros incentivos tributarios<sup>25</sup></b>	
	<b><i>Deducciones, exclusiones y exenciones</i></b>
<b>Decreto 624 de 1989</b>	Por el cual se expide el Estatuto Tributario (ET) de los impuestos administrados por la Dirección General de Impuestos Nacionales
ET: art 83	Determinación del costo de venta en plantaciones de reforestación. Se presume de derecho que el 80% del valor de la venta en cada ejercicio gravable corresponde a los costos y deducciones inherentes a su explotación (No Reglamentado)
ET: Art 157	Deducción por inversiones en nuevas plantaciones, riegos, pozos y silos
Ley 488 de 1998. Art 31 ET: art 125	Deducción por donaciones a entidades cuyo objeto social y actividades correspondan al desarrollo de la ecología y protección ambiental o programas de desarrollo social que sean de interés general (Sin reglamentar)
Art 12 de la ley 633 de 2000 ET: art 158-1	Deducciones por inversiones (donaciones) en desarrollo científico y tecnológico (Sin reglamentar)
Art. 30 de la Ley 788 de 2002 ET: art 424	Bienes excluidos del IVA, reglamentado por el decreto 2532 del 2001 con definiciones y listado de casos en los cuales no aplica la exclusión.
Art 171 de la ley 223 de 1995 ET: art 37	Exclusión de impuesto de renta
Art 78 de la ley 788 de 2002	Deducción al impuesto de renta por inversión en control y mejoramiento del medio ambiente. Reglamentado mediante decreto 3172 de 2003 y resolución 136 del 2004.

<sup>25</sup> Se canalizan hacia deducciones, exclusiones y exenciones a los impuestos de renta y valor agregado, IVA

ET: art. 158-2	
Art. 18 de la Ley 788 de 2002 ET: Art 207-2 numeral 1	Exención al impuesto de renta por la venta de energía eléctrica generada con base en recursos eólicos, biomasa o residuos agrícolas. Reglamentada mediante decreto 2755 del 2003
Art. 18 de la Ley 788 de 2002 ET: Art 207-2 numeral 5	Exención al impuesto de renta por servicio de ecoturismo. Reglamentado en art 10 a 12 del Decreto 2755 del 2003
Art. 18 de la Ley 788 de 2002 ET: Art 207-2 numeral 6	Exención al impuesto de renta por el aprovechamiento de nuevas plantaciones forestales. Reglamentado mediante artículos 13 y 14 del decreto 2755 del 2003
Art. 18 de la Ley 788 de 2002 ET: Art 207-2 numeral 8	Exención a la renta por nuevos productos medicinales y el software elaborados en Colombia y amparados por patentes registradas. Reglamentado por art 19 a 22 del decreto 2755 de 2003
Art. 250 de la Ley 223 de 1995, modificado parcialmente por la ley 812 de 2003 ET: art. 253	Exención a la renta por reforestación. Sin reglamentar
Art. 104 de la ley 788 de 2002	Descuento al impuesto de renta para empresas de servicios públicos domiciliarios que presten los servicios de acueducto y alcantarillado; descuento equivalente al 40% del valor de la inversión. Reglamentado mediante decreto 912 de 2003
Art. 68 de la ley 863 de 2003. ET: art 158-3	Deducción al impuesto de renta (30%) de las inversiones en activos fijos adquiridos. Reglamentado mediante decreto 1766 del 2004.

### 3.5.7 Facilitadores del proceso de participación y de fomento organizacional

#### Definición

Las condiciones de marginalidad y pobreza de algunas comunidades hacen que algunos proyectos manejen sus recursos económicos de acuerdo con una concepción de incentivos o subsidios como mecanismo para motivar la participación de la comunidad y a través de ella, propiciar el logro de resultados propuestos.

#### Estudio de caso

*Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino*

*Incentivos en el Ecoandino*

*UAESPNN-PNUD-PMA, año 2005*

*Capítulo 11, Tomo II*

Son objeto de este proyecto las zonas amortiguadoras de los Parques Nacionales Naturales de alta montaña de los andes colombianos que requieren una especial atención por su importancia estratégica no solo nacional sino global como productoras de agua, aire y otros servicios ambientales, y que se encuentran en serio proceso de degradación por múltiples razones, entre ellas el uso inadecuado de sus recursos naturales por comunidades marginales.

Los instrumentos fueron económicos y no económicos: 1) Los primeros se utilizaron para la creación de un fondo rotatorio y el suministro de materiales e insumos. 2) Con los segundos, se compraron y entregaron alimentos bajo la figura de alimentos por capacitación y trabajo. Permitted que los participantes tuvieran tiempo disponible para asistir a eventos de capacitación y establecer procesos y prácticas de producción acordes con la conservación. Por cada día de trabajo o en actividades de capacitación, cada familia beneficiaria recibió el aporte de una ración alimentaria familiar. En contraprestación, la comunidad aportó su fuerza de trabajo en las labores requeridas para desarrollar los proyectos (generalmente en mingas para el establecimiento y manejo de parcelas de producción, o prácticas de conservación, por ejemplo en recuperación de ojos de agua).

El subsidio alimentario fue suministrado por el PMA directamente a las filias participantes, mediante una canasta que contenía los alimentos de una dieta básica de consumo familiar para 5 personas, la cual debía ser complementada con la producción de alimentos a través del impulso de actividades productivas sostenibles en cada uno de los predios de los participantes. Contribuyó en su momento en el aporte neto de calorías, proteínas y hierro proporcionando una relación favorable (costo efectividad) entre calorías y proteínas por lo cual fue bien aceptada por los beneficiarios de las comunidades. Este sufrió un recorte del 41.3%

La ayuda alimentaria se realizó durante la fase de capacitación, la cual incluía formación en temas organizativos, generación de procesos tecnológicos

<b>Impacto de la ayuda alimentaria sobre la población participante</b>	Subsidió el tiempo para que las filias se encontraran, se capacitaran y pusieran en marcha procesos de ordenamiento predial
	Contribuyó al intercambio de conocimientos, experiencias y productos alimenticios.
	Facilitó la convocatoria a las comunidades y el acercamiento entre comunidades indígenas y campesinas.
	Potenció la capacidad de negociación de Parques Nacionales.
	Generó confianza y gobernabilidad con las comunidades
	Canalizó la mano de obra cesante y el trabajo en las fincas fue más eficiente.
Los recursos no alimentarios: herramientas e insumos agrícolas, materiales de construcción y semillas	Contribuyeron al aislamiento y protección de nacimientos de agua (alambre y grapas)
	Estimularon la recuperación de especies maderables y el inicio de procesos importantes de reforestación colectiva
	Contribuyeron a la reconversión de sistemas de producción sostenibles
	Permitieron el rescate de variedades criollas y la introducción de especies alimentarias (frutales y hortalizas)



<b>Impacto del Fondo de seguridad alimentaria -FSA- como incentivo para la sostenibilidad</b>	Para financiar la reconversión de sistemas de producción agropecuaria a sistemas de producción sostenibles y garantizar la sostenibilidad de las acciones a partir de la continuidad operativa del FSA.
	Cumplió una función de capital de garantía o capital semilla disponible para los participantes, funcionando bajo la modalidad de fondo rotatorio y beneficiando a los participantes a nivel individual y colectivo. Se espera que continúe operando para asegurar la sostenibilidad de las acciones (fondo no agotable, fondo reembolsable)

### 3.5.8 Certificado de Incentivo Forestal

El artículo 1º de la Ley 139 de 1994 crea el Certificado de Incentivo Forestal, CIF, como un reconocimiento del Estado a las externalidades positivas de la reforestación en tanto los beneficios ambientales y sociales generados son apropiables por el conjunto de la población. Su fin es el de promover la realización de inversiones directas en nuevas plantaciones forestales de carácter protector-productor en terrenos de aptitud forestal. Podrán acceder a éste las personas naturales o jurídicas de carácter privado, entidades descentralizadas municipales o distritales cuyo objeto sea la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado y entidades territoriales, que mediante contrato celebrado para el efecto con las entidades competentes para la administración y manejo de los recursos naturales y renovables y del ambiente, se comprometan a cumplir un Plan de Establecimiento y Manejo Forestal, en los términos y condiciones señalados en la presente ley”.

Recurso natural	Normatividad	Tipo de instrumento
Bosques	Ley 139 de 1994	Por la cual se crea el <b>Certificado de Incentivo Forestal-CIF</b> y se dictan otras disposiciones.
<b>Ente rector: MinAgricultura (Política Nacional Ambiental)</b>		
<b>Definición:</b> Documento que da derecho, por una sola vez y en las fechas, términos y condiciones que específicamente se determinen, las sumas de dinero que se fijen conforme al artículo siguiente, por parte de la entidad bancaria que haya sido autorizada para el efecto por FINAGRO. El Certificado es personal y no negociable” (Artículo 3).		
<b>Finalidad:</b> Promover la realización de inversiones directas en nuevas plantaciones forestales de carácter protector-productor en terrenos de aptitud forestal, siguiendo plan de establecimiento y manejo forestal.		
Hasta 75%	De los costos totales netos de establecimiento de plantaciones con especies autóctonas, o al cincuenta por ciento (50%) de los correspondientes a plantaciones con especies introducidas, siempre y cuando se trate de plantaciones con densidades superiores a 1.000 árboles por hectárea.	
Hasta 50%	Hasta el cincuenta por ciento (50%) de los costos totales netos de mantenimiento en que se incurra desde el segundo año hasta el quinto año después de efectuada la plantación, cualquiera que sea el tipo de especie;	
Hasta 75%	De los costos totales en que se incurra durante los primeros cinco años correspondientes al mantenimiento de las áreas de bosque natural que se encuentren dentro de un plan de establecimiento y manejo forestal.	

**(Ampliar con decretos reglamentarios 1824 de 1994 y 900 de 1996 en la caja de herramientas de normatividad y políticas ambientales)**

### 3.5.9 Pago por servicios Ambientales

#### Definición

Este instrumento busca compensar a los productores por los beneficios ambientales generados con la implementación de sistemas de producción más armónicos con la naturaleza en un horizonte de tiempo determinado. Es importante que los planificadores generen equilibrios entre las actividades que se incentiven y no se concentren particularmente en algunas, para ello es conveniente tener visión de cuenta con enfoque participativo.

#### Estudio de Caso

##### Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el manejo de Ecosistemas<sup>26</sup>

Proyecto que compensan sistemas de producción que afecten positivamente la regulación y calidad del agua, Captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> atmosférico, conservación de la biodiversidad, control de la erosión, belleza escénica, etc. Beneficios que son reconocidos por el Fondo Global Ambiental (GEF)

#### Pasos para el establecimiento del sistema de pagos por servicios ambientales:

1. Identificación de los usos del suelo
2. Establecimiento de índices:
  - Captura de carbono
  - Conservación de la biodiversidad
  - Índice total que combina los dos
3. Establecimiento de puntajes
4. Esquemas de pagos: selección al azar, la mitad para cada esquema.
5. Monitoreo (Uno anual)
6. Cálculo de incremento de beneficios ambientales con respecto a la línea base
7. Emisión de certificado al productor sobre los cambios de uso del suelo y los beneficios que se van a obtener

#### Establecimiento de Índices

Tipo de uso de la tierra	Índices		
	De biodiversidad	De Carbono	Total
1. Cultivo de ciclo corto	0	0	0
2. Pastura degradada	0	0	0
3. Pastura natural sin árboles	0.1	0.1	0.2
4. Pastura mejorada sin árboles	0.1	0.4	0.5
5. Cultivo de plátano o café sin sombra	0.3	0.2	0.5
6. Pastura natural con baja densidad de árboles (30)	0.3	0.3	0.6
7. Pastura natural enriquecida con baja densidad de árboles	0.3	0.3	0.6
8. Cerca viva nueva o cerca viva establecida y con podas frecuentes	0.3	0.3	0.6
9. Pastura mejorada enriquecida con baja densidad de árboles (30)	0.3	0.4	0.7

<sup>26</sup> Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de producción Agropecuaria, CIPAV, CATIE y UCA-NITLAPAN, Cali, mayo de 2003

10. Monocultivo de frutales	0.3	0.4	0.7
11. Banco forrajero de gramíneas	0.3	0.5	0.8
12. Pastura mejorada con baja densidad de árboles	0.3	0.6	0.9
13. Banco forrajero con leñosas	0.4	0.5	0.9
14. Pastura natural con alta densidad de árboles	0.5	0.5	1.0
15. Policultivo de frutales	0.6	0.5	1.1
16. Cerca viva multiestrato o cortina rompevientos	0.6	0.5	1.1
17. Banco forrajero diversificado	0.6	0.6	1.2
18. Plantación de maderables en monocultivo	0.4	0.8	1.2
19. Cultivo de café con sombrío de árboles	0.6	0.7	1.3
20. Pastura mejorada con alta densidad de árboles (>30)	0.6	0.7	1.3
21. Bosque o plantación de guadua o bambú	0.5	0.8	1.3
22. Plantación de maderables diversificada	0.7	0.7	1.4
23. Sucesión vegetal o tacotal	0.6	0.8	1.4
24. Bosque ripario o ribereño	0.8	0.7	1.5
25. Sistema silvopastoril intensivo	0.6	1.0	1.9
26. Bosque secundario intervenido	0.8	0.9	1.7
27. Bosque secundario	0.9	1.0	1.9
28. Bosque primario	1.0	1.0	2.0

### El proceso involucra dos tipos de pagos:

1) PAGO POR LINEA BASE: Es de 10 dólares por punto del índice al momento de establecer la línea base (año 0) , para ambos esquemas de pago

2) PAGO ANUAL NETO POR CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO:

Se consideran únicamente LOS PUNTOS ADICIONALES, es decir, total de puntos de cada año menos los puntos de línea base.

En el esquema de pago 1: 50 dólares anuales por punto adicional, durante los años 1, 2, 3 y 4

En el esquema de pago 2: 72 dólares anuales por punto adicional, durante los años 1 y 2

En el esquema 1 se recibe todo el pago posible diferido a 4 años

En el esquema 2: Se recibe el pago en dos años

Se quiere identificar si los productores mantienen los usos sostenibles aún después de que cese el pago.

El pago máximo que se realiza por finca, en la línea base es de US\$500

El Pago máximo que se realiza por finca, aprobado para Colombia durante todo el proyecto es de US\$6.000

### 3.5.10 Mercado de reducción de emisiones

#### Antecedentes y proceso

El mercado de carbono o de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero surge ante la evidencia de que la actividad humana está influenciando un proceso de calentamiento climático global acelerado. En consecuencia, Las Naciones Unidas firman en 1992 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

El mercado del carbono se genera porque existe una oferta, países en desarrollo que tienen sumideros de carbono y los venden en forma de bonos (a precios que resultan bajos para los demandantes) y una demanda conformada por grandes industrias y países emisores de gases que compensan las emisiones con la compra de estos bonos a los países en desarrollo; además tienen participación activa en este mercado los intermediarios (consultores, comerciantes del carbono y el financiamiento del Banco Mundial).

Este instrumento debe evaluarse en el corto, mediano y largo plazo, no solamente en términos de los recursos económicos que genera sino de los efectos que produce en el entorno ecológico y social. Como se sabe, una de las principales características ecológicas de los países tropicales es la diversidad, ¿hasta qué punto puede vulnerarse la estructura ecológica de una cuenca si se implementan monocultivos forestales a gran escala?, estas investigaciones deben generar las soluciones viables, ambientalmente adecuadas y socialmente equitativas para las cuencas hidrográficas, los países y el mundo, con el propósito de establecer con conocimiento técnico y científico de fondo las causas de la crisis del clima mundial.

#### Protocolo de Kyoto

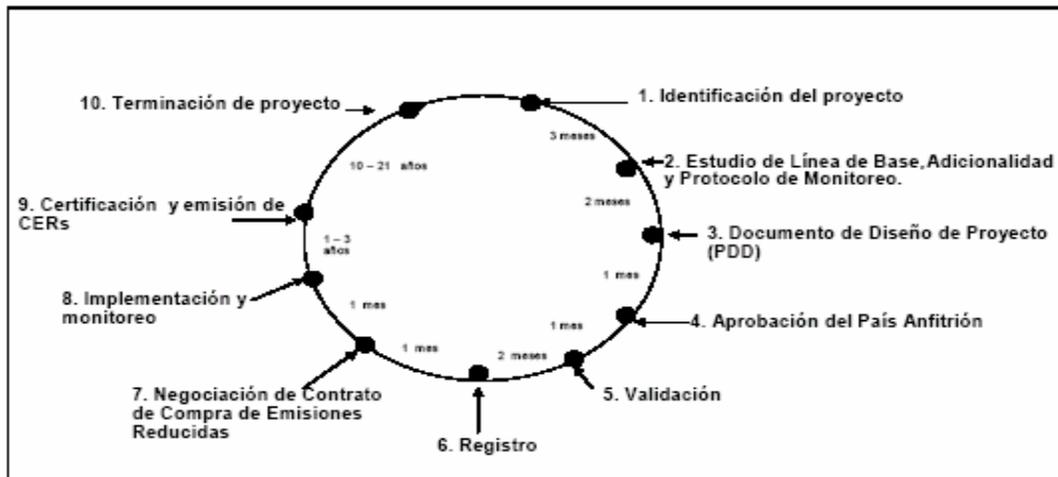
1997 <sup>27</sup>	Protocolo de Kyoto	Define la estructura del mercado de carbono con objetivos cuantificados de reducción de emisiones para países desarrollados <sup>28</sup> así como los mecanismos de mercado diseñados para aminorar el costo de su implementación. Uno de estos mecanismos, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), permite que proyectos de inversión elaborados en países en desarrollo puedan obtener ingresos económicos adicionales a través de la venta de créditos de carbono llamados "Certificados de Emisiones Reducidas" (CER), al mitigar la emisión de gases de efecto invernadero o secuestrando dióxido de carbono de la atmósfera (Proyectos de forestación y reforestación)
Mecanismos para asistir a las partes y obtener objetivos de manera costo-efectiva		
1) El comercio de emisiones, entre países industrializados		Transferencia de reducciones de carbono basadas en compras de derechos de emisión a países que están por debajo de sus cuotas. Las unidades de venta se denominan: Assigned Amount Units (AAU's).
2) El Mecanismo de Implementación Conjunta, entre países industrializados		Transferencia de créditos de emisiones, es un mecanismo basado en proyectos, permitiendo acreditar unidades de reducción de emisiones a favor del país inversor en proyectos de reducción de carbono. Las unidades de venta se denominan: Emission Reduction Units (ERU's).
3) Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).		El MDL es el único mecanismo que involucra a países en desarrollo; a través de él, se elaboran proyectos de inversión con beneficios económicos adicionales a través de la venta de "Certificados de Emisiones Reducidas" (CER's; en toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> ), mitigando la emisión o secuestrando gases de efecto invernadero de la atmósfera. El MDL a diferencia de los otros mecanismos permite contabilizar las reducciones desde el año 2000 y no está limitado a los cinco años del primer período de compromiso, 2008-2012 <sup>29</sup> .

<sup>27</sup> Luego del año 1997, se realizaron las siguientes acciones: EL Plan de Acción de Buenos Aires (Cop-1998), La Haya (Cop6, primera parte, 2000), Bonn (Cop6, segunda parte, 2001), Los acuerdos de Marrakech (Cop7-2001), Nueva Delhi (Cop8-2001)

<sup>28</sup> En una primera instancia los países industrializados se comprometen a disminuir la emisión total de 6 gases de efecto invernadero por lo menos en un 5.2% por debajo de los niveles de emisión de 1990 durante el periodo 2008-2012. Contempla 6 gases: Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), Hidrofluorocarbonados (HFCs), Perfluorocarbonados (PFCs) y Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>)

<sup>29</sup> Temas de discusión: 1) La reversión de la remoción de GEI, 2) Adicionalidad y línea base: Responder por qué el proyecto no se habría desarrollado en la ausencia del MDL. los proyectos forestales susceptibles de recibir certificados en el marco del MDL son únicamente aquellos que no se estarían realizando sin el incentivo de los CERs, es decir que son adicionales a las plantaciones que se hubieran establecido sin el MDL. 3) Fugas, 4) Riesgos, 5) Incertidumbres, 6) Impactos socioeconómicos y ambientales (tala de bosques, destrucción de ecosistemas autóctonos, desplazamiento de comunidades y pueblos originarios, reemplazo e instalación de monocultivos de rápido crecimiento y alto rendimiento económico, etc.)

## Criterios y pasos para diseñar un proyecto MDL (Ciclo del Proyecto)



Fuente: Cuadro adaptado del Ciclo de proyecto del PCF.

**ANEXO. LAS PLANTACIONES FORESTALES COMO SUMIDEROS DE CARBONO: MAS AMENAZAS QUE BENEFICIOS**

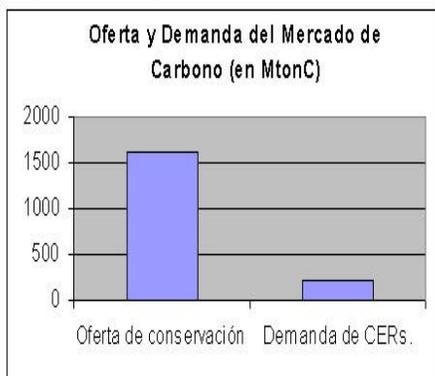
Caso de Uruguay  
Julio de 2005

Por Gerardo Honty

El objetivo de esta presentación es dar un toque de atención acerca de la probable sobrevaloración que se está haciendo de la dimensión del "mercado de carbono" y alertar sobre los impactos económicos y ambientales negativos que podrían tener para Uruguay los proyectos de sumideros de carbono.

**La oferta de Certificados de Reducción de Emisiones: La competencia con la conservación**

El monto global de Certificados de Reducción de Emisiones que podrían llegar a comercializarse alcanza a las 222 MtonC por año. Para satisfacer esta "demanda" hay diferentes proyectos: sector energía, sector transporte, sector agropecuario, etc. Se espera que los proyectos genéricamente llamados de "sumideros" sean los que tengan menores costos y por consiguiente sean más competitivos a la hora de vender certificados. Dentro de estos proyectos están las plantaciones forestales y la conservación de bosques. Para tener una idea de la "competencia" que van a tener que enfrentar nuestras plantaciones forestales en la gráfica adjunta puede compararse el volumen de demanda de CERs dentro del MDL con la "oferta" de proyectos de conservación de bosques que podría rondar las 1.600 MtonC/año (IPCC 2000) MtonC/año (IPCC 2000)



Como puede apreciarse la oferta de conservación bosques supera en más de 7 veces la demanda de CERs. Sin lugar a dudas esta presión de la oferta va a hacer tender los precios a la baja. Aún dentro de los proyectos de conservación de bosques hay algunos más "competitivos" que otros. La siguiente tabla muestra la cantidad de carbono acumulado en tres tipos diferentes de bosques y plantaciones en las que puede apreciarse que conservar una hectárea de cierto de bosque puede generar mucho más créditos que en otros.

COMPARACION DE POTENCIAL DE CARBONO EN BIOMASA	
tipo de bosque	tons. de carbono por ha
Pino Douglas Maduro, EE.UU.	611
Bosque Cerrado Maduro, Malasia	348
Plantación Industrial de Álamos, Europa	137

Fuente: Brown P. (1998)

Considerando que la cantidad de carbono acumulada en la biomasa de las plantaciones forestales uruguayas ronda las 100 tons. por hectárea su competitividad con otros ecosistemas boscosos es baja. Todas las razones dadas hasta ahora sumadas a las expresiones de varios países interesados en proyectos forestales para MDL hacen suponer precios bastante más bajos que los que hoy se están anunciando.

**2. Los costos de los sumideros en Uruguay Costos económicos**

La posibilidad de vender créditos por reducción de emisiones es una oportunidad que puede generar ingresos pero también tendrá sus consecuencias económicas negativas. Uno de los primeros elementos a considerar es descontar lo que Uruguay dejaría de producir en ese suelo por las actividades forestales. Como ocurre con cualquier actividad agropecuaria que uno realice, ésta opción desplaza otras.

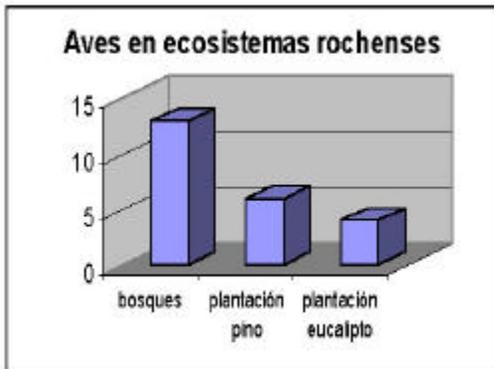
**Costos ambientales**

Un primer impacto que se plantea es el llamado fragmentación de los ecosistemas. Es decir, un ecosistema no se pierde en un porcentaje relevante pero la discontinuidad que ocasionan las "manchas" forestales terminan por modificar gravemente el ecosistema en su conjunto.

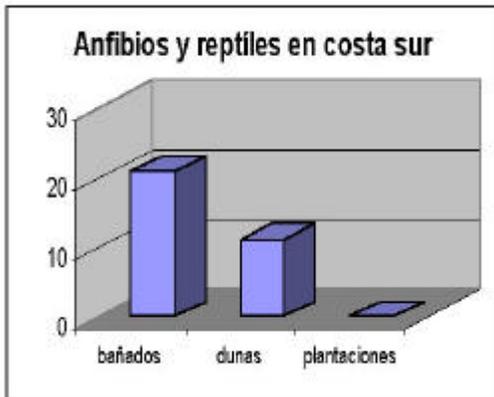
También hay un costo de pérdida de la biodiversidad. Por ejemplo: algunos estudios tempranos sobre la avifauna uruguaya (Gambarotta, 1985; Gudynas, 1989) demuestran el descenso del número de especies encontrados en los ambientes modificados por la forestación con especies exóticas respecto a los encontrados en ambientes naturales.

Como puede apreciarse en los gráficos hay una pérdida de biodiversidad en las áreas forestadas si se lo compara con las áreas naturales del país.

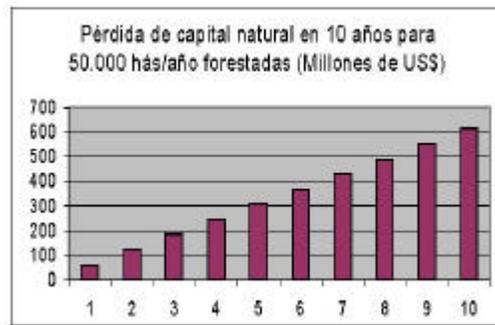
CUADRO 2: Porcentaje de especies relevadas en Ecosistemas de Rocha sobre un total de 110



Fuente: Gambarotta, J.C. (1985)  
 CUADRO 3: Número de especies encontradas en zonas no pobladas de la costa de S. José y Canelones sobre total de 34



Fuente: Gudynas, E. (1989)



Fuente: Elaboración propia sobre datos del Banco Mundial (1997)

Como puede verse en el gráfico, podríamos llegar al final del décimo año con una pérdida de capital acumulado de más de 600 millones de dólares.

Como puede apreciarse en los gráficos hay una pérdida de biodiversidad en las áreas forestadas si se lo compara con las áreas naturales del país. Lamentablemente aún no tenemos una estimación económica de estas pérdidas para el país. Podríamos acercarnos a una evaluación global de los costos ambientales de la forestación recurriendo a las estimaciones que hace el Banco Mundial acerca del capital natural uruguayo. Según un estudio de 1997 la suma del capital natural del Uruguay contenido en sus pasturas, áreas protegidas y áreas de bosque no maderable tiene un valor de US\$ 1.222 por hectárea. No es el valor de la tierra, es el valor del capital natural contenido en ella (sin contabilizar la riqueza del subsuelo).

Volviendo a nuestro ejemplo de ponerse una meta de 50.000 has. forestadas por año para el próximo decenio tendríamos una pérdida de capital natural anual por un valor de US\$ 61:100.000 por año.

Creo que habría que pensar, para calificar dentro de los proyectos de MDL en actividades agropecuarias que además de secuestrar o reducir carbono, no fragmenten el ecosistema, no signifiquen pérdidas de biodiversidad ni del capital natural ni desplazamiento de comunidades de pueblos originarios.

## BIBLIOGRAFIA

Aguilera, Federico y Alcántara, Vicent, 1994. De la economía ambiental a la economía ecológica. Icaria: Fuhem, D.L. Barcelona

Azqueta, D. (1993), La evaluación social de proyectos y la estimación del impacto ambiental: un puente teórico necesario pero complicado (LC/IP/L.081), Santiago de Chile, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).

Brundtland, 1989, «Benjamin Franklin Lecture», Washington, DC.

Costanza, Robert; Cumberland, John; Daly, Herman; Goodland, Robert y Norgaard, Richard. 1999. Una introducción a la economía ecológica. Compañía Editorial, México.

Daly, H.E. (1990) "Toward some operational principles of sustainable development" (Ecological economics, vol. 2, n. 1, pp.1-6.)

Duarte, Martha y Moreno, Gladys. 2005. Economía para el desarrollo sostenible. IDEAM, Subdirección de Estudios Ambientales, Bogotá.

Falconi, F. (1998). "La sustentabilidad de la economía ecuatoriana bajo una perspectiva de análisis multicriterio". FLACSO. Quito.

Field, Barry C. 1995. Economía Ambiental una introducción. Universidad de Massachussets. McGraw Hill

Georgescu-Roegen, N., 1971, The Entropy Law and the Economic Process, Harvard University Press, Cambridge, MA. Cambridge, MA. (vers. Cast.: Argenteria, Madrid, 1996).

Guerrero, Andrés, García, María Claudia, Sabogal, Juan Manuel. UAESPNN, 2005. Instrumentos económicos y financieros en Parques Nacionales Naturales. Colección Herramientas de gestión en Parques Nacionales Naturales.

IDEAM, 2004. Guía Técnico Científica para ordenación de cuencas hidrográficas, Bogotá.

Martinez Alier, J. y Schlüpmann, K., (1991) "La economía y la ecología". Fondo de Cultura Económica FCE, México.

Martínez Alier, J. (1996), "La Economía Ecológica como Ecología Humana". El Colegio de México, México.

Munda, Giuseppe, 1995. Novel Approach to imprecise asesment and decision environments, NAIAD. Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Naredo, J. M. (1992). "Fundamentos de la economía ecológica". En: De la economía ambiental a la economía ecológica. Federico Aguilera y Vicent Alcántara. ICARIA: FUHEM, D. L., Barcelona, 1994.

Pearce, D., 1988, «Economics, equity and sustainable development», Futures, 20, pp. 598-605.

Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, UAESPNN, Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas, PMA, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD .2005. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino. Resultados. Tomo II, Bogotá.

Universidad Nacional de Colombia, 2003. Gestión y Ambiente. Publicación de los Institutos de Estudios Ambientales, IDEA. Postgrados en Medio Ambiente y Desarrollo, Bogotá, Manizales y Medellín. Volumen 6, Número I, agosto.