T.
338.13
C569

METODOS DE VALORACION ECONOMICO AMBIENTAL APLICADOS A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACION DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHIA DE CARTAGENA

GERMAN CIFUENTES M.
BERENA VERGARA SERPA
JORGE L. NAVARRO ESPAÑA

ASESORES: CARLOS RUBIO GOMEZ
PLINIO PEÑA VILLAMIL

36077

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
PROGRAMA DE ECONOMIA

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca

Cartagena, Junio 19 de 1996

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Los autores de la presente investigación desean agradecer muy especialmente a José H. Rizo Pombo (CARINSA), G. Bernard Gilchrist (FUNDACION MAMONAL), María E. Rolón de Burgos (UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO), Octavio Guzmán Suárez (DEXTON S.A.) y Claudio Osorio Lentino (UNIVERSIDAD DE CARTAGENA), y a través de ellos a las instituciones que representan, su amable contribución y apoyo desde diferentes frentes que hicieron posible la culminación exitosa de este esfuerzo.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernández de Castro
Claustro San Agustín

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo agradecemos sinceramente a las personas que nombraremos a continuación, el apoyo y aportes que de una u otra forma brindaron al desarrollo de las tareas investigativas, constituyendo una valiosa contribución a los resultados finales del mismo.

CAMARA DE COMERCIO DE CARTAGENA.

CARLOS FONSECA ZARATE

DALIA MORENO DE WOOD.

DAN BILLER.

FRANCISCO CABANZO V.

FREDDY PALACIOS OMAÑA.

GERMAN NORIEGA.

GERMAN SIERRA

JORGE URBANO ROSAS.

JOSE ANTONIO EMILIANI.

JOSE M. MARTINEZ DE APARICIO.

JUAN CAMILO CARDENAS.

JUAN DAVID QUINTERO

MARIA TERESA SZAUER.

MAURICIO IBAÑEZ

MABEL SANCHEZ CANTILLO

RAFAEL GOMEZ.

RAFAEL VERGARA NAVARRO.

RICARDO ALVAREZ LEON.

WENDY ARENAS WIGHTMAN.

UNIVERSIDAD DE [illegible]
Biblioteca [illegible]
Fernandez de [illegible]
Ciudad [illegible]

Cartagena de Indias, 14 de mayo de 1996

Doctor
PABLO SERPA ALVAREZ
Director Programa de Economía
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de Cartagena
Ciudad

Señor Director:

De la manera más atenta, nos permitimos presentar nuestra Tesis de Grado Titulada: **"Métodos de Valoración Económico-Ambiental Aplicados a la Incidencia de la Sedimentación del Canal del Dique en la Bahía de Cartagena",** con el fin de someterla a su consideración como requisito parcial para optar al Título de Economista.

Agradeciendo la atención que merezca la presente nos suscribimos de usted.

Atentamente,

GERMAN CIFUENTES

GERMAN CIFUENTES M.

Jorge L. Navarro E.

JORGE L. NAVARRO ESPAÑA

Berena Vergara S.

BERENA VERGARA SERPA

Cartagena, 14 de Mayo de 1996.

Señores:
COMITE DE GRADUACION
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de Cartagena
Ciudad

Estimados señores:

Atentamente me dirijo a ustedes, con el fin de informarles que he asesorado a los egresados Germán Cifuentes Montealegre, Jorge L. Navarro España y Berena Vergara Serpa; en su proyecto titulado **" VALORACION ECONOMICO-AMBIENTAL APLICADA A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACION DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHIA DE CARTAGENA "** y luego de un proceso de ajustes este cumple con los requisitos metodológicos exigidos por la facultad, para optar al título de Economistas.

Es de resaltar el esfuerzo de los autores, dedido a la complejidad y novedad del tema, máxime si se tiene en cuenta que la investigación constituyó la primera aproximación de los mismos a este campo.

Cordialmente,

CARLOS RUBIO GOMEZ.
Asesor.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernández de Castro
Ciencias Sociales

Cartagena, 14 de Mayo de 1996.

Señores:
COMITE DE GRADUACION
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de Cartagena
Ciudad

Estimados señores:

Presento a uds. el proyecto de grado titulado **"VALORACION ECONOMICO-AMBIENTAL APLICADA A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACION DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHIA DE CARTAGENA"**, a petición de los egresados Germán L. Cifuentes Montealegre, Jorge L. Navarro España y Berena Vergara Serpa; el cual he aceptado satisfactoriamente ser asesor. Despues de un proceso de ajustes este cumple con los requisitos metodológicos exigidos por la facultad, para optar al título de Economistas.

Cordialmente,

PLINIO PEÑA VILLAMIL.
Asesor.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FUNDADA EN 1.827

DRECCION: CENTRO: CRA. 6 No. 36 - 100
TELEFONOS: 654486 - 654772 654774 - 654776
APARTADOS: AEREO 1382 POSTAL 195

CARTAGENA, COLOMBIA

PROGRAMA DE ECONOMÍA

FECHA: Cartagena, 16 de mayo de 1996

DE: COMITÉ DE GRADUACIÓN

PARA: **Doctor GERARDO RODRIGUEZ ESTUPIÑAN**

REFRENCIA: Tesis de Grado

Para su consideración y estudio remito a usted la tesis de grado: **METODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICO AMBIENTAL APLICADOS A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACIÓN DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHÍA DE CARTAGENA,** presentada por los Señores: **GERMAN CIFUENTE MONTEALEGRE, JORGE LUIS NAVARRO ESPAÑA y BERENA VERGARA SERPA.**

Sírvase remitir el concepto respectivo en el original de esta hoja marcando con una X los términos de:

APROBADA ☐

MERITORIA ☒

LAUREADA ☐

NO APROBADA (Motivo) ☐

Observaciones:

El trabajo, recoge aspectos poco profundizados en la actual economía Colombiana orientada al medio ambiente. En ese sentido es un aporte rico a esta parte de nuestra carrera

Cordialmente,

El Profesor (Jurado)

P.D. El plazo máximo para la entrega de este concepto es el 10 de junio de 1996

Mariana T.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FUNDADA EN 1.827

DRECCION: CENTRO: CRA. 6 No. 36 - 100
TELEFONOS: 654486 - 654772 654774 - 654776
APARTADOS: AEREO 1382 POSTAL 195

CARTAGENA, COLOMBIA

PROGRAMA DE ECONOMÍA

FECHA: Cartagena, 16 de mayo de 1996

DE: COMITÉ DE GRADUACIÓN

PARA: **Doctor RAMIRO OSORIO OSORIO**

REFRENCIA: Tesis de Grado

Para su consideración y estudio remito a usted la tesis de grado: **MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICO AMBIENTAL APLICADOS A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACIÓN DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHÍA DE CARTAGENA,** presentada por los Señores: **GERMAN CIFUENTE MONTEALEGRE, JORGE LUIS NAVARRO ESPAÑA y BERENA VERGARA SERPA.**

Sírvase remitir el concepto respectivo en el original de esta hoja marcando con una X los términos de:

APROBADA [ ]

MERITORIA [X] Meritoria.

LAUREADA [ ]

NO APROBADA (Motivo) [ ]

Observaciones: Son su aporte y valor de artículo debe ser difundido!

Cordialmente,

El Profesor (Jurado)

P.D. El plazo máximo para la entrega de este concepto es el 10 de junio de 1996

Mariana T.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Fundada en 1827

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DECANO

A.A. 2844, Tel: 6645705
Conmutador: 6600677 al 80 Ext: 65 y 59

CARTAGENA - COLOMBIA

Resolución Nº 030

CONSEJO DE FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
En uso de sus facultades :

RESUELVE:

Artículo Primero

Exaltar el esfuerzo académico de los siguientes egresados de la Facultad de CIENCIAS ECONÓMICAS, quienes obtuvieron la calificación de MERITORIA en su Trabajo de Grado : MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICO AMBIENTAL APLICADOS A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACIÓN DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHÍA DE CARTAGENA.

Egresados del Programa de Economía:

BERENA DE JESÚS VERGARA SERPA, JORGE LUIS NAVARRO ESPAÑA Y GERMAN LAURENTINO CIFUENTES MONTEALEGRE .

Artículo Segundo:

La presente Resolución se entregará en Ceremonia Solemne el día 19 de julio de 1996.

Dada en Cartagena a los 19 días del mes de julio de 1996.

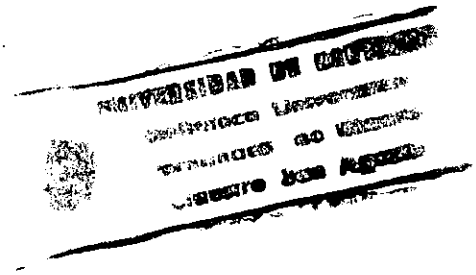
MARTA FERNÁNDEZ GUERRERO
Decana Facultad de Ciencias Económicas

JULIO C. QUINTANA PÉREZ
Secretario Académico

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernandez de Castro
Claustro San Agustín

A Dios, a la memoria de mi madre y a todos los que siempre han estado conmigo

Jorge Luis

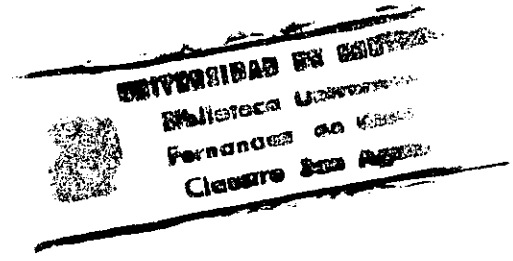


A Rafael y Rossana por
su apoyo incondicional

Berena

A Gaia, a quien
todo le debemos

Germán



UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
Biblioteca Universitaria
Fernando de Rojas
Claustro San Agustín

METODOS DE VALORACION ECONOMICO AMBIENTAL APLICADOS A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACION DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHIA DE CARTAGENA

TABLA DE CONTENIDO

0.1 INTRODUCCION i

0.2 JUSTIFICACION 1

0.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

0.4 OBJETIVOS. 10

0.5 DELIMITACION DEL PROBLEMA 11

0.6. MARCO REFERENCIAL 12

0.7 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES. 28

0.8 METODOLOGIA. 29

CAPITULO 1. GENERALIDADES 31

1.1 La Bahía de Cartagena. *31*

1.2 El Valor que Confiere El Dique *41*

CAPITULO 2. METODOLOGIAS DE VALORACION DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES 44

2.1 Métodos Directos *46*

2.2 Métodos Indirectos *52*

2.3 Métodos Contingentes de Valoración *55*

CAPITULO 3. VALORACIÓN ECONOMICO-AMBIENTAL APLICADA A LA INCIDENCIA DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHÍA DE CARTAGENA. 59

3.1 Consideraciones Preliminares *59*

3.2 Beneficios del Canal del Dique *63*

3.3 Costos que Trae El Canal del Dique *67*

3.4 Ejercicio Hipotético de Aproximación a la Valoración Económica del Canal del Dique y su Incidencia en La Bahía de Cartagena *71*

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 74

ANEXO 1

CONSIDERACIONES NATURALES DE LA BAHÍA DE CARTAGENA 81

ANEXO 2

CUADRO ESTADISTICO DE MOVIMIENTO PORTUARIO 90

ANEXO 3

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DE UN CONVOY FLUVIAL FRENTE A OTROS MODOS DE TRANSPORTE 91

PRESUPUESTO 92

ENCUESTA EMPRESARIAL 97

ENCUESTA A COMPAÑIAS DE DRAGADOS 98

ENCUESTA A EXPERTOS 100

BIBLIOGRAFIA 103

Biblioteca
Clausura

0.1 INTRODUCCION

La ciudad de Cartagena es el principal enclave portuario de Colombia sobre la costa Atlántica. Es también un área natural especial, donde confluyen bahías, ciénagas, caños, bosques de manglar, fondos coralinos y donde desde hace mas de 460 años funciona una ciudad que a lo largo de la historia ha marcado pautas en más de una oportunidad. La década de los noventa, viene siendo para Cartagena un nuevo período de despegue económico, y es la ocasión para que debido al modelo aperturista de desarrollo, sea una vez más la principal puerta de Colombia con el exterior.

Sin embargo todo este panorama se podría ver comprometido para el próximo milenio por la amenaza que se cierne sobre los ecosistemas que sostienen esta riqueza. La Universidad de Cartagena y la empresa privada conscientes de esta apremiante necesidad han decidido atender la situación ambiental de la ciudad más detalladamente. Y es así como del tratamiento tradicional, fundamentado en la descripción de variables (cantidades, volúmenes, áreas, etc.), se ha querido dar inicio a un enfoque diferente, a un enfoque de valor económico de los recursos, lo cual aunque ahora es algo de poco manejo, necesita ser trasladado urgentemente a los actores sociales de la ciudad, para que aún en la más insignificante de las actividades cotidianas se esté pensando responsablemente en lo costoso que significa perder la naturaleza que hoy nos rodea y que

probablemente, si no atendemos podrá desaparecer para las generaciones futuras.

Esta primera aproximación ofrece bases teóricas acerca de los últimos conceptos manejados dentro de la economía ambiental, incluso presenta un perfil de la consideraciones hechas acerca de los bienes naturales y la relevancia que día a día toman debido a su escasez. Se incluyen también algunas definiciones básicas tomadas desde el punto de vista económico. Por su parte el capítulo uno plantea el valor que adquiere el complejo acuífero Bahía-canal del Dique debido a los usos encontrados. El capítulo dos describe las principales metodologías de valoración económico-ambiental manejadas en países industrializados donde el deterioro del ambiente viene siendo más ilustrado. El capítulo tres es el corazón de este estudio puesto que es el ensayo aplicado de valoración de modelos teóricos en un fenómeno real y físico como es la incidencia del canal del Dique en su desembocadura en la Bahía de Cartagena. Los resultados allí encontrados aunque originados en fuentes secundarias (mayoritariamente) recibieron el consenso aprobatorio de muchas personas y entidades facultadas para opinar. El cuarto capítulo es nuestra manera de aportar luces acerca del fenómeno ambiental recogidas a lo largo de estos meses de investigación.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernández de Madrid
Claustro San Agustín

0.2 JUSTIFICACION

Una investigación del tipo de la propuesta es necesaria porque intenta dar la primera aproximación acerca de la valoración ambiental de los efectos que ocasiona el tener el Canal del Dique, desembocando en la Bahía de Cartagena.

Este factor junto con el de la dilución de las aguas servidas, son de los aspectos más importantes de la forma en como se viene manifestando la contaminación en los cuerpos de agua de Cartagena y hace parte de los temas urgentes a solucionar en el corto plazo dentro de la agenda ambiental de la ciudad.

Lo anterior va a permitir a los investigadores conocer y profundizar sobre aspectos de la economía ambiental, los derechos de propiedad, los bienes públicos, los costos de transacción, el adecuado manejo de los conceptos relacionados con el medio ambiente y percibir en un hecho real la complejidad de sus atributos. El manejo de esta información buscará además validar el uso de las metodologías y técnicas de valoración ambiental de acuerdo con las características de la situación en estudio.

Con base en los objetivos de la investigación, sus resultados también permitirán sentar las bases para desarrollos investigativos futuros, para fomentar el crecimiento de una conciencia ambiental local, para despertar el cambio de actitud de los ciudadanos con su entorno, para suministrar elementos de

comando y control a las autoridades ambientales locales, para estimular la preocupación y el interés del estamento académico por la problemática ambiental y por último para cumplir con el requisito parcial de obtener el título de economista profesional.

0.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

0.3.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La creciente preocupación por las consecuencias del desarrollo económico sobre el medio ambiente, traduciéndose estas en un deterioro paulatino y progresivo de éste último, ha alertado a la humanidad sobre el crecimiento económico desordenado, despilfarrador, insostenible y depredador del hombre. Cartagena de Indias no escapa a esta situación, su condición de área protegida producto del entorno natural que utiliza, comprende unos cuerpos de agua muy sensibles a cualquier alteración humana. La Bahía de Cartagena desde su reconocimiento como un lugar estratégico, ha sido usada por diferentes generaciones en diferentes actividades, de las cuales, algunas no han sido compatibles con la sostenibilidad de la misma, generándose en la actualidad un agudo fenómeno de contaminación que relativamente está afectando a todos los involucrados con ella. Los habitantes de este entorno no sabemos aún a ciencia cierta acerca del valor que se nos ofrece, siendo palpable esta situación en la pésima relación en que se interactua con el medio : pobres patrones conservacionistas (talas de mangle, tala de bosques nativos, cacería de iguanas, pesca con dinamita), rellenos ilícitos en zonas de bajamar, vertimiento de aguas servidas y residuales sin tratamiento, carencia de una política ambiental estatal (reflejada en los conflictos de jurisdicciones y competencias, permisividad en la violación de las

UNIVERSIDAD DE [illegible]
Biblioteca [illegible]
Fernando [illegible]
Claustro San [illegible]

normas), etc. La Bahía de Cartagena por considerarse un bien público incurre en fallas de mercado que generan externalidades de variados tipos. Estas, generan distorsiones en los costos de producción que hacen que no se considere la inclusión del costo de uso del capital natural dentro de los precios finales de variadas actividades, tanto benéficas como perjudiciales causadas al medio ambiente. Este hecho se corrobora en los aportes contaminantes que recibe la Bahía de Cartagena en cuatro formas principales : de parte de la zona industrial recibe 200 mil m^3/día de aguas residuales de procesos industriales, 25 mil kg/día de residuos orgánicos e inorgánicos, 60 mil m^3/día de aguas negras del alcantarillado y los 9,9 millones de m^3/día del caudal del canal del Dique[1], sirviendo así el citado cuerpo de agua como estanque de dilución público gratuito.

Todo esto ha generado la presencia de externalidades en las actividades económicas que se desarrollan en la Bahía causando beneficios en unos casos y perjuicios en otros, que determinan pérdidas irreversibles en el ecosistema y de otro lado ingresos considerables. Como ejemplo de las externalidades negativas tenemos el peligro de la pérdida de navegabilidad en la desembocadura del canal del Dique (tabla 1), debido al rebose de la trampa de sedimentos de Pasacaballos y la colmatación de su delta por la disminución en la velocidad de la corriente,

[1] Urbano, Jorge. Estado actual de la bahía de Cartagena Vs. contaminación. Bol. cient. CIOH No. 10. mayo de 1992.

que amenaza el mantenimiento de la profundidad mínima de 2,6 m requerida para la adecuada navegación de los convoys fluviales (tabla 2).

Tabla 1. Relación de Dragados en la desembocadura del Dique.

SITIO	FECHA	VOLUMEN MT. CUBICOS
Pasacaballos	enero/91	50.000
P/caballos-Bahía C/gena	marzo-abril/92	162.000

Fuente: LEH-BEX, 1992.

Tabla 2. Tránsito de embarcaciones a través del Dique

	1992	1993	1994	1995
Promedio de naves movilizadas/mes*	98,7	120,5	122,3	95
Mes de menor registro	febrero(56)	febrero(89)	enero(93)	febrero(50)

* Las naves movilizadas incluyen las que salen y entran por el Dique.
Fuente: Inspección Fluvial de Cartagena, Oficina de Estadísticas.

En 20 (veinte) años[2], cerca al corregimiento de Pasacaballos, la profundidad de la bahía en la desembocadura del Canal pasó de 20 a 1 metro. Este proceso es impulsado por una lengua de sedimentos que avanza a razón de 150 a 200 mt/año[3] y por un delta en forma de espigas laterales a la corriente que ha recorrido 1.500 mt. hacia el interior de la bahía en dirección norte, de los cuales 400 mt. ya son terrenos emergidos y unos 800 mt. se encuentran a 1 mt de profundidad[4].

[2] Canal del Dique. ¿Un error histórico?. El tiempo. 3 de marzo/96.
[3] Ibid.
[4] Estudio para determinar la factibilidad de construcción de un nuevo canal de acceso a la Bahía de Cartagena. CIOH-Empresa Puertos de Colombia. julio de 1990.

La tasa de sedimentación del delta frente a la desembocadura del Dique ha sido calculada[5] en 60 cm/año sobre un área de 1 km^2 y en 7 mm/año en una superficie de 20 km^2. Este fenómeno es el resultado de un recorrido de 115 km. donde el 63,3 % de los sólidos suspendidos que entran por Calamar, llegan a su desembocadura (Tabla 3 y figura 1).

Tabla 3. Sedimentos.

Sitio	Caudal (m^3/seg)	Sólidos suspendidos (mg/litro)	Transp. sedimentos (miles de m^3/año)
R. Magdalena	7200 (2)	640 (4)	73.000 (1)
			100.000 (2)
C. del Dique:			
Calamar	450 (3)	640 (4)	4.500
Gambote	320 (3)	375 (4)	1.900
Sta Elena	225 (3)	360 (4)	1.280
Bahía B/coas	110 (1)	440 (4)	760
Bahía C/gena	115 (3)	380 (1)	700

Fuente : (1) Carinsa-Incoplán, (2) HIMAT, (3) LEH, (4) Heymo-Inesco.

El canal del Dique induce a la Bahía metales pesados como mercurio (Hg) y cromo (Cr) de los cuales existe incertidumbre sobre las consecuencias de su acumulación en los sedimentos y su posible paso a las cadenas tróficas.

[5] Ibid.

UNIVERSIDAD DE ...
Biblioteca Universitaria
Fundación de ...
Claustro San Agustín

Los 9,9 millones de m^3/día de aportes de agua del canal del Dique, generan también una aguda contaminación que se manifiesta en una turbidez de 50 NTU (Nephelometric Turbidity Units) sobre el primer km^2 y 10 NTU sobre los 20 km^2 adyacentes[6], que coloca en grave situación la productividad primaria del ecosistema al impedir el proceso normal de fotosíntesis, con la consiguiente disminución de sus beneficios.

También se perjudican otras industrias como la camaronera, el turismo y el sistema de acueducto por el tratamiento desarenador provocado por la presencia permanente del fenómeno sedimentario.

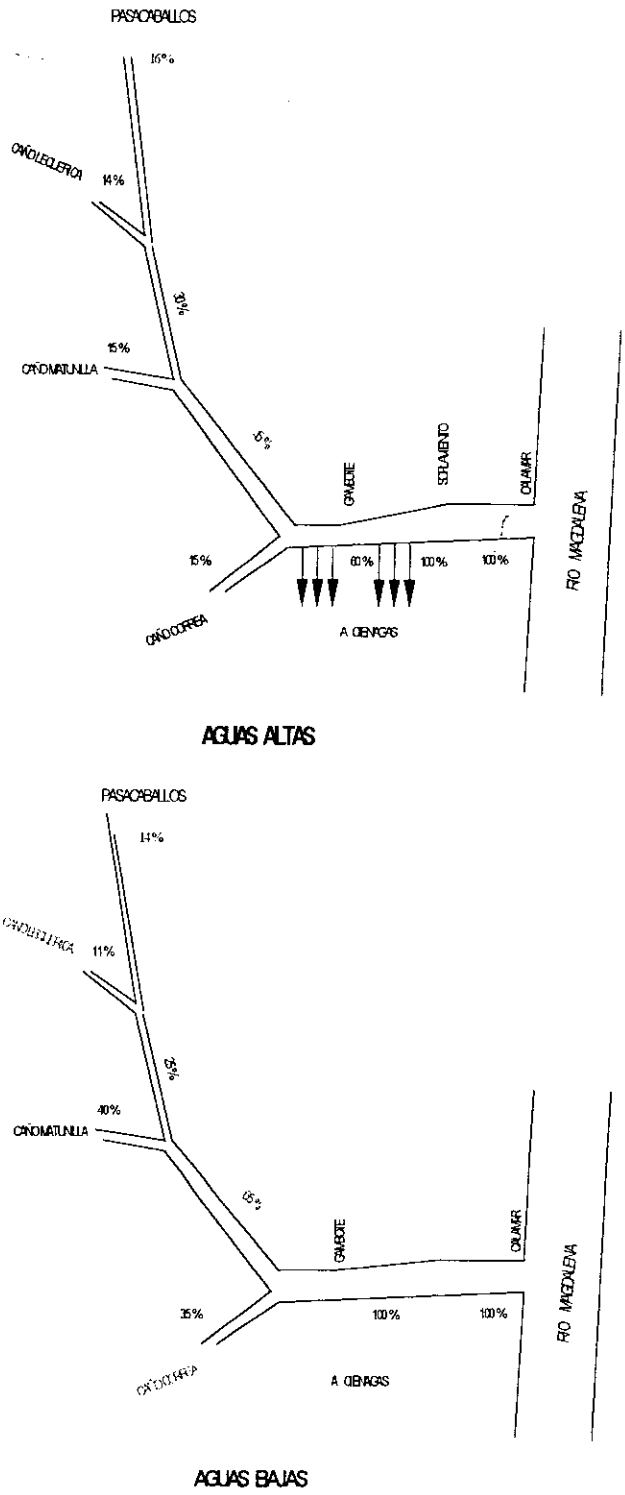


FIG. 1 Distribución de los caudales en el Dique[7]

[6] Ibid.

[7] Tomado del articulo: "Impacto del dragado en las zonas de manglar del canal del Dique" Viña. Gerardo. Bulletin Inst. Géol. Bassin de Dáquitaine No. 45. Bordeaux. 1989. Pág. 184.

Otro aspecto de la contaminación ha sido la pérdida de salinidad de las aguas de la bahía de Cartagena, lo cual provoca una contaminación microbiológica crítica debido a que su efecto dilutivo de aguas negras disminuye al confluir los caudales de agua dulce del Dique y la época de mayores lluvias (durante noviembre de 1994 la salinidad presentó valores entre 7 y 16 % de salinidad superficial). [8]

Como beneficios encontramos en la zona estuarina del Dique el florecimiento de la industria camaronera con una producción de 5 Tm/ha al año que proporciona al país divisas por US $ 17 millones anuales (Acuanal, 1993), una oferta de agua para el acueducto destinada a satisfacer una demanda proyectada para el año de 1995 de 337.121 m^3/día y 426.556 m^3/día para el año 2000[9]. Otro beneficio reportado a este cuerpo de agua es la realización de cerca de 350 estudios relacionados con la contaminación, condiciones oceanográficas e hidrodinámicas que han sido realizados por diferentes entidades nacionales e internacionales en las últimas dos décadas.

0.3.2 Formulación.

¿Cuál es el valor económico y ambiental de la incidencia de la desembocadura del canal del Dique sobre la Bahía de Cartagena, partiendo de un enfoque costo-beneficio para el año 1994?

---

[8] Castro Luz A. . Estudio de la contaminación microbiológica y su relación con los parámetros físico-químicos en la Bahía de Cartagena (sector Laguito-B/grande). Bol. cient. CIOH No. 16. XI/1995.

[9] Plan Maestro Acueducto de Cartagena año 2010. Diseños etapa de rehabilitación. Informe final. Consorcio Andrade-Soleimán. octubre de 1992.

UNIVERSIDAD DE
Biblioteca
Centro de

0.3.3 Sistematización.

¿Cuál era la situación en 1994 del entorno afectado por la desembocadura del canal del Dique ?

¿Cuales son las metodologías existentes para calcular el valor económico-ambiental de los recursos naturales?

¿Cuales metodologías de valoración económico-ambiental se pueden aplicar a la incidencia de la desembocadura del canal del Dique en la Bahía de Cartagena y así determinar los beneficios y costos de la misma?

¿Cuales serían las posibles alternativas a seguir para mitigar el impacto ambiental del canal del Dique sobre la Bahía de Cartagena y a su vez optimizar sus usos?

0.4 OBJETIVOS.

0.4.1 Objetivo general

Calcular el valor económico y ambiental de la incidencia de la desembocadura del canal del Dique en la Bahía de Cartagena, partiendo de un enfoque costo-beneficio para el año 1994.

0.4.2 Objetivos específicos

- Determinar cuál era la situación en 1994 del entorno afectado por la desembocadura del canal del Dique.
- Identificar cuales son las metodologías existentes para calcular el valor económico-ambiental de los recursos naturales.
- Establecer cuales metodologías de valoración económico-ambiental se pueden aplicar a la incidencia de la desembocadura del canal del Dique en la Bahía de Cartagena en 1994 y así determinar los beneficios y costos de la misma.
- Formular posibles alternativas a seguir para la mitigación del efecto del canal del Dique en su desembocadura sobre la Bahía de Cartagena durante 1994 y a su vez optimizar sus usos.

0.5 DELIMITACION DEL PROBLEMA

0.5.1 Delimitación espacial

- Tiempo : Año de 1994.
- Espacio : La Bahía de Cartagena (área sur-oriental).

0.5.2 Delimitación formal

Sistema de variables:

- Ausencia de valoración ambiental.
- Cultura ambiental.
- Conciencia ciudadana.
- Externalidades positivas.
- Externalidades negativas.

0.6. MARCO REFERENCIAL

0.6.1 Marco histórico

La valoración de los recursos naturales

El concepto de valor de un recurso natural (RENAs), ha sido analizado y conceptualizado de diversas maneras a lo largo de la historia económica. Primero, los fisiócratas con Quesnay (1750) entre otros, reconocen a la productividad de los RENAs como generadores de excedentes y por lo tanto de valor. Posteriormente, los clásicos como Smith, Malthus y Ricardo si bien reconocen el trabajo como única fuente generadora de valor distinguen entre valor de uso y valor de cambio, y reconocen a los RENAs como generadores de renta discutiendo sus límites y consecuencias. Los neoclásicos (Jevons 1871) retoman el concepto de valor de uso como la "utilidad marginal" percibida por el uso de un bien y representada por la "disponibilidad a pagar" del mismo. Marshall considera el valor como la interacción entre el valor producto marginal de un bien y la utilidad marginal del mismo representada por el precio de equilibrio y por lo tanto, como un indicador de valor o "escasez relativa". Frederick Soddy señaló por su parte que la riqueza dependía de las leyes físicas y era parte del flujo de las radiaciones solares. A.C. Pigou (1920) enfatizó la falta de capacidad del

UNIVERSIDAD DE NUEVO
Biblioteca Universitaria
Facultad de Ciencias
Ciencias Sociales

mercado para asignar recursos de la mejor manera en condiciones donde los precios no reflejan la verdadera escasez de los mismos (caso externalidades) y postuló corregir las fallas del mercado mediante una activa participación del estado a través de instrumentos impositivos y regulatorios. Keynes (1936) enfocó su teoría hacia la solución del problema del desempleo, sin ocuparse de la posibilidad de agotamiento de los recursos naturales, su aporte sin embargo consistió en sentar las bases para la contabilidad nacional moderna. R. Coase (1960) pretende que el mercado internalice las externalidades negativas gracias a modificaciones del marco institucional. Georgescu-Roegen (1971) sentó las bases del esquema teórico de la economía ambiental moderna, indicó que el sistema económico no es autónomo, sino interdependiente con el resto de sistemas del ambiente. Según él, el sistema económico consume materia y energía en estado altamente aprovechable y las expele en condiciones no aprovechables. Los enfoques recientes adoptan una perspectiva más pragmática, homocéntrica e integral respecto al valor, son los individuos con sus preferencias los que determinan el valor de un bien o recurso. De esta manera, los RENAs sólo asumen valor en la medida en que son capaces de satisfacer necesidades humanas y por tanto, valorados de acuerdo a como estos entran en las escalas de preferencias de los individuos. Este es precisamente el enfoque sintetizado en el concepto de "valor económico total" (Randall 1987).[10]

[10] Métodos y Técnicas de valoración social y económica de los manglares. Revista Faro. Santiago de Chile. Septiembre de 1994.

0.6.2 Marco teórico

0.6.2.1 Equilibrio general y teoría del bienestar.

0.6.2.1.1 Equilibrio competitivo y la eficiencia económica. La asignación de los recursos es un problema que siempre ha desvelado a los economistas de diferentes épocas. Para los clásicos la asignación de recursos en un mundo perfecto era realizada por una "mano invisible"[11], que aseguraba el perfecto funcionamiento y equilibrio del mercado. Más adelante, Marshall explicó como se alcanzaba el equilibrio en la economía partiendo del estudio de los mercados en forma aislada, lo que se conoce como el equilibrio parcial; Walras mostró una visión más amplia al integrar todos los mercados presentes en la economía y volverlos así interdependientes, pasando a un estado superior, conocido como equilibrio general. Este equilibrio también conocido como equilibrio competitivo concibe un marco de competencia perfecta.

Un trabajo más elaborado lo proveyó Vilfredo Pareto con su óptimo de Pareto, en el cual una situación es eficiente cuando no es posible mejorar el bienestar de ninguna persona sin empeorar el de alguna otra. Se puede afirmar entonces que no hay despilfarro de recursos, sin embargo este concepto es restrictivo ya que en la realidad el mejoramiento del bienestar de unos es a costa del bienestar de otros.

[11] Teorema de la mano invisible: un equilibrio generado por los mercados competitivos agota todas las ganancias que puedan derivarse del comercio.

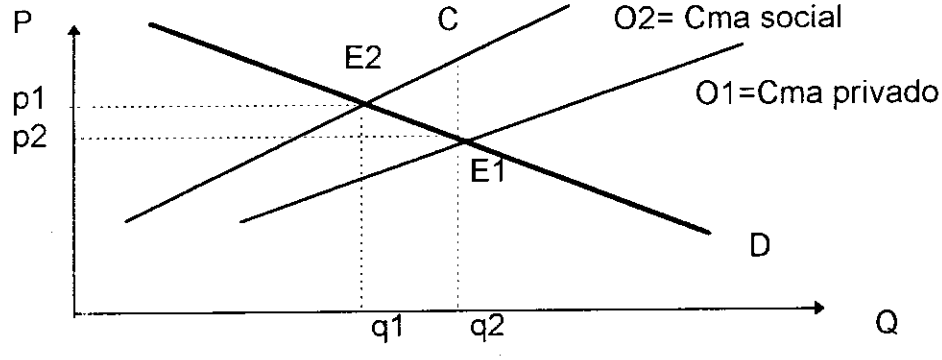
0.6.2.1.2 La eficiencia económica y el sistema de precios. Para que en un mercado competitivo haya equilibrio, la oferta debe ser igual a la demanda. Este punto se alcanza cuando la valoración marginal de los consumidores y el costo marginal de los productores son igualados por el precio. Cualquier situación por encima o por debajo de este punto será de ineficiencia ya que habrá desequilibrio entre la oferta y la demanda y por lo tanto despilfarro. De lo anterior se desprende que el precio es el intermediario entre productores y consumidores, dándoles la información necesaria para que estos se pongan de acuerdo. En últimas son los que guían las elecciones y son el mecanismo central en la asignación de recursos de una economía de mercado.

0.6.2.1.3 Las fallas del mercado. Lo anteriormente expuesto se cumple sí: no hay incertidumbre, hay mercado para todos los bienes, los derechos de propiedad están claramente definidos, nadie influye en el mercado y no existen efectos externos. Si no se cumple alguno de estos factores decimos que existen fallas de mercado. Las fallas del mercado son generadoras de ineficiencia, porque a pesar de haber precios que equilibren los mercados, estos no reflejan la valoración marginal de los consumidores ni el costo marginal de la producción.

Las fallas del mercado tienen su origen en: la existencia de competencia imperfecta (monopolio), la aparición de externalidades y la existencia de bienes públicos. Cuando aparecen las externalidades es necesario distinguir entre valoraciones sociales y privadas, ya que en ciertas ocasiones el precio alcanzado

por un bien refleja únicamente la valoración o beneficios privados, sin incluir otro tipo de beneficios o costos que acarrean su producción o su consumo y que recaen o tienen su origen en otros agentes; en la medida en que el mercado tenga solo en cuenta los costos y beneficios privados habrá ineficiencia. Las externalidades se dividen en positivas y negativas. Un clásico ejemplo de las negativas es el deterioro del medio ambiente. Una representación más exacta de este tema la suministra la gráfica 1.

El punto E_1 indica el equilibrio inicial en donde la curva O_1 se intercepta con la curva D. En este punto el mercado solo refleja el costo marginal privado, y el costo de la contaminación será la diferencia entre este (costo privado) y el costo social, causa de perjuicios tales como :



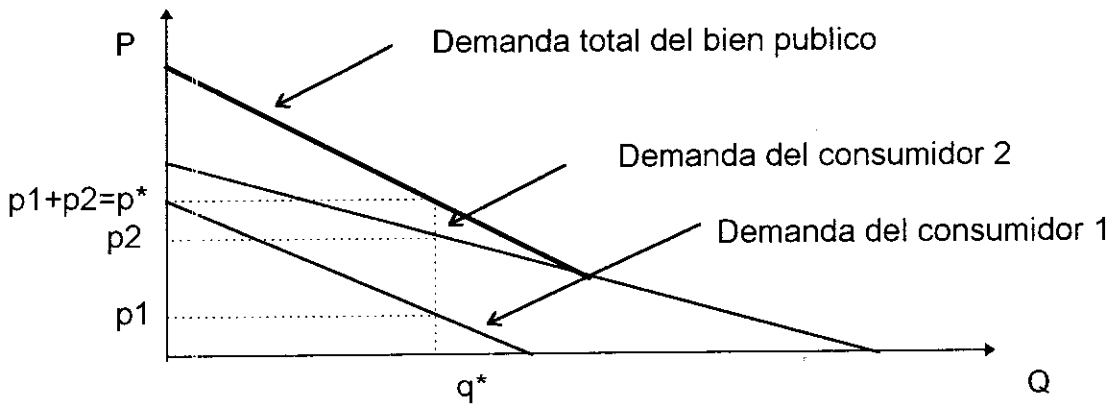
Gráfica 1.

aguas sucias, humos o gastos en depuración, filtros etc. Si para el equilibrio se considera el costo marginal social, éste tendrá lugar en E_2, donde O_2=D, esta consideración conduce a un precio más alto y a una cantidad intercambiada menor, pero de no hacerse, el costo de la contaminación (área E_1CE_2) disminuirá el bienestar colectivo.

Otro aspecto de las externalidades, es que en una economía de mercado no existen razones para que agentes que persiguen su propio interés tengan en cuenta los efectos que sus acciones ocasionan a los demás. Esto quiere decir que no existen mercados en los cuales se transan esos beneficios o costos ajenos de manera que los agentes se vean obligados a internalizar (responsabilizar) las consecuencias que sus decisiones tienen sobre los demás. Se considera que la existencia de un bien público es una falla de mercado cuando se manifiesta de alguna de estas dos formas: primero, no hay oferta del bien, aún cuando su producción sea beneficiosa en el sentido que el beneficio total sea mayor que el costo inicial de producción y segundo, cuando se ofrece una cantidad insuficiente del bien público. El origen de esta situación se debe a dos razones : a) Los bienes públicos no son excluibles en absoluto, lo que quiere decir que no se puede impedir su consumo a nadie, y b) que el costo marginal del consumo de una unidad adicional es nulo por lo que los consumidores pueden ofrecer un precio muy bajo por el derecho al consumo. Como todos los consumidores se comportan de una manera similar, el pago que ofrecen será insuficiente para cubrir los costos de producción y en consecuencia no se producirá nada o muy poco en el mejor de los casos. Debido a esto, los bienes públicos no son suministrados por los mercados privados ya que tendrían dificultad para garantizar que se produzca la cantidad correcta. La provisión óptima de bienes públicos se dará cuando el precio de dichos bienes sea la suma de los precios que están dispuestos a pagar los consumidores, "de modo que la

función de demanda de un bien público es la suma vertical de las demandas individuales (...) esta condición de eficiencia tiene su origen en el hecho de que el consumo de un individuo no compite con el de otros. Esto es, todos los individuos se benefician simultáneamente de cada una de las unidades del bien público".

El precio que habría que fijar para que el bien público se produjera en



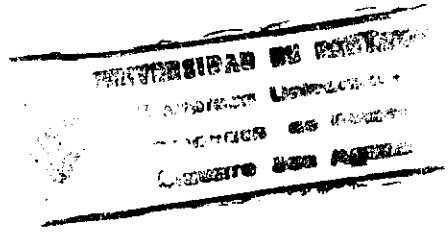
Gráfica 2.

condición de eficiencia, debería ser igual a la suma de las cantidades que los distintos individuos están dispuestos a pagar por una cantidad adicional de bien. Gráficamente (gráfica 2), la demanda total resulta como la suma vertical de las demandas individuales.

0.6.2.1.4 Los derechos de propiedad. Los derechos de propiedad son fundamentales en la asignación de recursos ya que aunque haya externalidades puede haber asignación eficiente si el sistema inicial de derechos de propiedad está perfectamente definido y los costos de transacción no son relevantes. Para que un sistema de derechos de propiedad esté bien definido deben cumplirse tres

requisitos : a) que todos los recursos excepto los bienes ilimitados sean poseídos por alguien, b) que pueda excluirse a terceros del uso de recursos y c) que sea posible su transferibilidad.

Las fallas del mercado son corregibles de distintas formas, dependiendo de la falla específica que se atienda, y casi todas tienen en común que su corrección tiene una acción más o menos activa del estado. En cuanto a la asignación de recursos a través de monopolios, el estado debe promulgar leyes antimonopólicas y velar por el estricto cumplimiento de las mismas. La otra falla grave del mercado, como son las externalidades negativas, tipificadas en la contaminación ambiental, podrían eliminarse si los derechos de propiedad estuvieran claramente definidos; en la realidad esto es difícil, debido a las dificultades de negociación directa entre las partes implicadas. Siendo esto así, el estado puede intervenir de las siguientes formas : a) Prohibición total de las actividades contaminantes, b) establecimiento de umbrales máximos, c) fijación de impuestos unitarios y d) establecimiento de licencias de contaminación. La primera sería una solución extrema porque haría lento el crecimiento económico, la segunda se refiere a la existencia de entidades estatales que regulan la emisión de contaminantes, siendo en la actualidad la fórmula más utilizada en el mundo entero. La tercera es un impuesto establecido por residuo emitido, lo que obligaría a sus causantes a internalizarlo, y la cuarta es una licencia que le permite a un productor emitir cierta cantidad de residuos durante un período considerable.



0.6.2.2 La valoración económica del medio ambiente. El sistema económico toma del medio ambiente materias primas y energía, los transforma para ser utilizados como insumos en los procesos productivos y luego los retorna a éste en forma de desperdicios. Otros servicios son tomados directamente del ambiente, como el agua y el aire puro, las cualidades estéticas del paisaje y las oportunidades recreativas del medio natural, sin pagar por esto, estableciendo en muchos casos situaciones de conflicto por la variedad de usos alternativos que compiten entre sí. Debido a esto, el impacto sobre los recursos ambientales proveniente de la actividad económica es alto en relación a que si esta apropiación se realizara bajo el sistema de precios.

Al igual que en los bienes producidos, el problema económico surge de la escasez de estos recursos y al igual que en la teoría económica tradicional la asignación de estos recursos debe concordar con el nivel máximo de utilidad o de beneficio derivado del consumo (o utilización del respectivo bien o servicio). Otro dilema es lo difícil de establecer la relación entre la utilización específica del medio ambiente y su consecuencia sobre el nivel de bienestar social. Los cambios en este nivel, derivados del deterioro o de la protección ambiental, se utilizan para representar el valor de los bienes y servicios ambientales ya sea que se enfoque desde el punto de vista del deterioro ambiental o de las acciones de protección del mismo y mediante estas valoraciones de pérdida o aumento del bienestar social se miden las preferencias ambientales de las empresas y de los hogares.

En consecuencia la asignación de valores monetarios a los recursos ambientales es indispensable para medir y evaluar con un denominador común los cambios de bienestar provenientes de los usos actuales y potenciales del medio ambiente y permitir diferenciar las preferencias de los distintos individuos o grupos de ingreso. Cuando se efectúan gastos para el control de la contaminación, los beneficios derivados de estos se pueden medir ya sea directamente mediante el agregado de los cambios de bienestar individual (excedente del consumidor) o indirectamente calculando la reducción de costos de salud y las pérdidas por ingreso no devengado de los afectados.

Lo expresado enfatiza que el concepto de excedente del consumidor es importante en la valoración del medio ambiente, porque por medio de los cambios en los niveles de bienestar se determina la contribución de estos sobre la eficiencia de la economía y además es útil también porque ayuda a elegir entre opciones alternativas que causan impactos diferentes sobre el medio ambiente.

0.6.3 Marco conceptual.

Bien público: Son como otros bienes en el sentido de que su valor puede medirse en función de lo que estarían dispuestos a pagar los individuos por tener una cantidad mayor de ellos. Se caracterizan porque la curva agregada de disposición a pagar por un bien público es la suma vertical de las curvas individuales

correspondientes y que la cantidad de un bien debe ser la misma para todos y cada uno de los consumidores.

Calidad de vida: Se puede definir como el grado de satisfacción de las necesidades de las personas o de los grupos sociales, satisfacción que se expresa como una sensación de bienestar, resultante de la percepción personal de la situación, condicionada por las aspiraciones y motivaciones de las personas.

Conciencia ambiental: Es el nivel de conocimientos o de nociones elementales que tiene la población con respecto al ambiente, y que puede manifestarse en cierto grado de preocupación, interés, cuidado o temores frente a la problemática ambiental contemporánea.

Contabilidad ambiental: Es una metodología que consiste en hacer un seguimiento numérico de las existencias ambientales en un período determinado en el cual se debe tener en cuenta el consumo de recursos naturales, el deterioro y mejoramiento de los mismos con el fin de configurar los activos y pasivos ambientales.

Contaminación: Es la alteración del ambiente con sustancias o formas de energía puestas en él, por actividad humana o por la naturaleza, en cantidades,

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
Biblioteca Universitaria
Departamento de Ciencias
Claustro San Agustín

concentraciones o niveles capaces de interferir en el bienestar y salud de las personas, atentar contra la fauna y la flora, degradar la calidad del ambiente, o de los recursos de la nación o de los recursos de los particulares.

Costos ambientales: Se entienden como lo que debería pagarse, o se ha perdido, por daños en el ambiente y por la realización de medidas de protección. Los costos del daño ambiental se originan en agentes negativos que producen contaminación. Los costos de las medidas de protección se refieren al estudio y ejecución de tareas conducentes a la eliminación de los daños ambientales.

Cuentas patrimoniales: Se trata del inventario valorativo que se hace en un país o región, de sus reservas de riqueza en elementos naturales y culturales, traducidas en recursos para el desarrollo. Estas cuentas deben expresar concretamente los nexos existentes entre los recursos naturales y aspectos económicos, sociales y culturales.

Cultura: Es la estrategia adaptativa de las sociedades al ecosistema; se construye a través de las transformaciones sociales, tecnológicas y simbólicas.

Desarrollo: Se define como la combinación de cambios mentales y sociales de una población que la capacitan para crecer, acumulativa y duraderamente su producto real global.

Desarrollo sostenible: Es el tipo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Economía ambiental: Es la parte de la economía que se encarga de aplicar los conceptos neoclásicos tradicionales de excedente del consumidor, externalidades, etc a los problemas ambientales de la actualidad. En este sentido es una extensión de la teoría neoclásica ortodoxa.

Economía del bienestar: Es la parte de la economía que estudia las condiciones en las cuales las soluciones de un modelo general de equilibrio se puede llamar óptima. Esto requiere, entre otras cosas, una asignación óptima de factores entre los bienes, y una asignación óptima de bienes (es decir, distribución del ingreso) entre los consumidores.

Ecosistema: Es el conjunto de componentes bióticos y abióticos relacionados de tal manera que constituyen un todo.

Externalidades: Beneficio o costo que recae en personas que no participan directamente en las actividades que los generan.

4C

Fallas del mercado: Es una circunstancia que imposibilita que el mecanismo de mercado (o mecanismo de precios) logre asignaciones eficientes de recursos.

Inventario ambiental: Consiste en el levantamiento cuantitativo y cualitativo del patrimonio natural y cultural, en un departamento, municipio o en una nación. Permite identificar la existencia actual de los recursos naturales a nivel global, específico y cultural; además determina la infraestructura de servicios básicos.

Medio ambiente: El ambiente puede ser definido como el espacio de interrelaciones entre la sociedad y la naturaleza, en un lugar y momentos determinados. En esta concepción, el hombre es un elemento natural (como ser biológico) y social (como motor del desarrollo).

Oferta ambiental: Es la capacidad actual y potencial de los ecosistemas de rendir flujos alternativos de bienes y servicios económicos.

Optimo de Pareto: Se dice que una asignación de la producción (o de bienes de consumo) es la óptima de Pareto sino se puede reorganizar para aumentar la cantidad de producción (o el consumo de bienes) de alguien sin disminuir la producción (o el consumo) de algún otro artículo.

Patrimonio cultural: Es la totalidad de bienes, conocimientos que nos han sido legados por generaciones anteriores y cuyos atributos fundamentales nos corresponde conservar o transformar adecuadamente para poder transmitirlos a las generaciones venideras.

Patrimonio natural: Es aquel que incluye la biodiversidad, las especies en peligro de extinción y el plasma genético respecto de cuyo régimen legal no existen plenas coincidencias en el desarrollo internacional. Este conjunto de bienes, que posee determinado país, junto con el patrimonio cultural, son los elementos centrales en la elaboración de las cuentas patrimoniales.

Productividad primaria: Es una serie múltiple de procesos fotoreactivos y enzimáticos que tienen lugar principalmente en plantas verdes. Con la ayuda de la clorofila la energía radiante se transforma en energía química que se distribuye posteriormente a través de las cadenas tróficas .

Recursos naturales: Se refiere a elementos, productos o fuerzas que el hombre encuentra en su medio natural y que puede utilizar para su propio beneficio. En este sentido amplio, los recursos ofrecidos por la naturaleza comprenden los "productos naturales" como los minerales, los bosques, los peces, el agua y las "magnificencias o condiciones" tales como las vías fluviales, puertos naturales y suelos fértiles, todos ellos de valor económico, social, actual o posible.

Sedimentación: Separación por gravedad de las partículas sólidas de un fluido.

Teorema de Coase: Es un enunciado que dice: "cuando las personas afectadas por las externalidades pueden negociar sin incurrir en costo alguno, el resultado es eficiente independientemente de quien sea jurídicamente responsable de los daños".

Zona estuárica: Zona costera expuesta a las mareas y convertida en terrenos pantanosos, normalmente abundantes en plantas y formas de vidas acuáticas.

0.7 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

VARIABLE	VARIABLE SECUNDARIA	INDICADORES	FUENTE
1. Ausencia de valoración de recursos naturales	Cultura ambiental	* Civismo	Prensa local
		– Numero de artículos publicados	autoridades ambientales locales,
		– Numero de denuncias ambientales	Cardique, Capitanía de puertos
			Procuraduría
		* Numero de cartillas cívicas de Cartagena publicadas	Autoridades
			fundaciones locales
		* Numero de universidades e institutos locales con cátedra am biental.	Universidad e institutos locales
		* Despilfarro	DAMARENA
		– Numero de hectáreas de mangle taladas alrededor de los cuerpos de agua	
		* Areas de la Bahía de C/gena vedadas para pesca artesanal	INPA
		* Numero de planes/proyectos ambientales manejados en el año.	Fundación Mamonal
			Encuestas.
	Fallas del mercado	* Numero de usos simultáneos de la Bahía de Cartagena	Observaciones Capitanía puerto
		* Reglamentación de usos de la Bahia	Decretos vigentes
			Publicación
		* Control y vigilancia de la reglamentac. de usos.	Cardique y Capitania puerto
2. Externalidades Positivas	Beneficios que brinda el Dique.	* Industria camaronera	Encuestas
		– Ingresos anuales	Entrevistas
		* Disminución de costos en consumo de agua porproximidad	Encuestas
			Entrevistas
		* Disminución de costos por tener una vía fluvial cerca	Encuestas Publicaciones
		* Sistema ecológico estuarino - Dique de manglar-	Publicaciones UJTL-CIOH
		– Productividad primaria	
3. Externalidades negativas	Sedimentación	* Perdida de navegabilidad	Publicación Inspección.
		-Disminución trafico naves	
		-Disminución profundidad fluvial	
		– Deterioro de los muelles	Encuestas.
		– Costos de dragado.	
		– Deterioro de las condiciones de la Bahía.	Publicaciones
		– Lengua de sedimentos	
		– Zonas emergidas	CARINSA
		– Materiales que arrastra	CARDIQUE
			CIOH
	Contaminación.	* Turbidez del agua.	Publicaciones
			CIOH, UJTL
		* Desechos sólidos	Publicaciones
		- Volumen de descargas	CIOH, UJTL
		* Perdida productividad primaria	Publicaciones
		- Metales pesados	CIOH, UJTL

0.8 METODOLOGIA.

La presente investigación busca alcanzar el objetivo propuesto a través de un estudio descriptivo-concluyente, que por sus características incluyó una investigación exploratoria previa, donde a partir de toda la información recopilada se obtuvo un marco completo, origen del vacío de conocimiento.

La investigación exploratoria consistió en la consulta de información secundaria, es decir, lectura de libros, tesis, documentos, boletines, publicaciones y revistas relacionadas con el tema. Todo este material además fue complementado con el estudio de casos sobre evaluación y diagnóstico ambiental, llevados a cabo por las contralorías departamentales de Antioquía, Bolívar y Santafé de Bogotá. Este esfuerzo fue en todo momento orientado por personas expertas en la materia, los que con su apoyo ayudaron a definir la dirección adecuada. Ahora, todas estas acciones fueron necesarias debido al carácter novedoso, multidisciplinario y complejo de la investigación.

Por ser además un estudio concluyente buscó caracterizar, identificar y asociar las variables que subyacían en el problema de investigación, por lo que correspondió adelantar observaciones participativas indirectas, encuestas y entrevistas. Por ser el universo de investigación un espacio ambiental, fue preciso

UNIVERSIDAD DE
Biblioteca
Bucaramanga
Claustro

tomar muestras aleatorias simples, las cuales se agruparon según los diversos sectores participantes, tales como el portuario, industrial, estatal, académicos y otros. Recopilados los datos, se procedió a la tabulación, análisis e interpretación de la informacion, lo cual permitió llegar a conclusiones y recomendaciones objetivas.

Debido a la particularidad del tema, en algunos resultados de la investigación primaron los aspectos cualitativos (específicamente descripción), mientras que en otros lo hicieron los aspectos cuantitativos (monetarios), siendo los primeros los que presentaron un mayor grado de dificultad al momento de determinar la valoración. El estudio se realizó desde una perspectiva stock (31 de diciembre/94) y aunque se hizo necesario desarrollar aspectos pertenecientes a otras disciplinas -como la biología por ejemplo- es el trasfondo económico el que interesa como resultado. No obstante, estas circunstancias no le restan validez al trabajo ni a sus resultados finales.

CAPITULO 1. GENERALIDADES

1.1 LA BAHIA DE CARTAGENA.

La Bahía de Cartagena es un recurso natural catalogado económicamente como un bien público. Está localizado al Sur del Mar Caribe, sobre la costa norte colombiana entre los 10° 16´y 10° 26´de Latitud Norte y entre los 75° 30´y 75° 36´de Longitud Oeste. Es una magnificencia que por su ubicación geográfica y diseño morfológico ha venido ofreciendo unas enormes ventajas económicas, que aún hoy en día no se han sabido apreciar en toda su extensión y dinámica. Esas características que la han hecho valiosa son:

1.1.1 Consideraciones Históricas: De no existir la Bahía, Cartagena como ciudad tampoco existiría[12]. Esta breve premisa fue lo que hizo que la fundación de la ciudad no fuera un accidente, es más, es el hecho que determina que Cartagena sea actualmente el principal puerto marítimo y fluvial del litoral caribe colombiano. La escogencia de éste lugar estuvo determinada por la disposición del puerto que aunque en un principio no garantizaba el adecuado abastecimiento de los servicios básicos de la población, especialmente del agua, se mantuvo como lugar propicio para aprovechar la ventaja natural del fondeadero[13]. La condición estratégica de la ciudad no sólo fue apreciada

[12] Cartagena. Ambiente y Desarrollo. IDEADE-OEA-COLCIENCIAS. 1993. Pág. 90.
[13] Ibid. Pág. 30.

exteriormente, sino que después del reconocimiento geográfico de su entorno continental los conquistadores se dieron a la tarea de establecer una estructura de organización regional en el orden político-administrativo y espacial, estrictamente jerarquizada: La provincia, la ciudad capital de provincia, las villas, los pueblos indios, etc., fueron definidos en la práctica según la vocación de los recursos humanos o naturales encontrados en cada lugar. Fue tal la categoría de Cartagena dentro de ese sistema planteado durante las fundaciones del siglo XVI, que logró ser reconocida como capital de provincia, incluso, la provincia tomó el nombre de ella: Cartagena, con absoluta influencia política y territorial desde el Río Grande de la Magdalena hasta el Río Atrato. En la búsqueda de una solución a la comunicación de Cartagena con el eje fundamental de aquella época que era el Río Magdalena, se ejecutó en la primera mitad del siglo XVII la construcción del canal del Dique. Esta obra estableció una nueva forma de relación hidráulica como red de abastecimiento y comunicación entre las zonas productivas de la provincia, garantizándole desde entonces a la ciudad, funciones de consumo e intercambio comercial.

Cartagena de Indias también fue durante cuatro siglos, objeto de grandes obras civiles que la convirtieron en plaza fuerte y donde una vez más los estrategas militares teniendo la posibilidad de aprovechar el potencial natural instalado, complementaron este sistema con una serie de estructuras de ingeniería militar que permitieron defender la plaza con un pie de fuerza menor en número y armas

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernandez de Madrid
Claustro San Agustín

que el atacante[14]. Cabe aquí anotar como ejemplo, que a mediados del siglo XVII (1650), dos navíos zozobraron en la entrada de Bocagrande y las arenas que se fueron acumulando por las corrientes frente a esos obstáculos, acabaron por obstruir completamente la boca[15]. Fue así como al observar en ese lugar un fenómeno de cierre recurrente y ante la necesidad de proteger el puerto de continuos ataques saqueadores, convinieron en que Don Antonio de Arévalo entre los años de 1771 y 1778 utilizara este capricho natural para la construcción, en ese lugar, de una muralla submarina ("La Escollera"), de alrededor de 1900 mt de largo y una profundidad entre 0.6 y 3 mt por debajo del nivel del mar, que obligaría a partir de ese momento a todas las embarcaciones de significativo calado utilizar el canal de Bocachica. Pero inclusive todas esas bondades naturales a partir de la época republicana le jugaron una mala pasada a la ciudad, debido a la ruina económica en que se sumió por la confluencia de factores tanto naturales como políticos. La pérdida de su importancia como puerto frente a Sabanilla, Barranquilla y Buenaventura en el Pacífico (la apertura del canal de Panamá en 1914 que hizo posible evacuar productos del Océano Pacífico hacia el Caribe sin hacer la ruta habitual por el continente), el descuido del mantenimiento y dragado del canal del Dique y la pérdida de preponderancia respecto a ciudades como Santafé de Bogotá y Santa Marta, produjeron entre otros la desvinculación Cartagena de los centros regionales influyentes a nivel nacional y su remplazo como epicentro político y cultural. Sin embargo las

---

[14] Ibid. Pág. 32.

[15] Buitrago. J.. Campos N., Llanos. M.. y Vernette, G., Variaciones Morfológicas de las costas de la Bahía de Cartagena a partir del Siglo XVI. Bol. Cient. CIOH. Cartagena. 1977.

inversiones en una terminal ferroviaria (1894), la construcción de la terminal del oleoducto de la Andian (1923), la construcción de la zona portuaria de Manga (1933), la fundación de la Escuela Naval de Oficiales (1935), la instalación de una refinería de petróleo (1957), la promoción como destino turístico (década de los 60) y la promulgación de patrimonio histórico y cultural de la humanidad por la UNESCO (1985) en el complejo natural de la ciudad, potenciaron nuevamente todas aquellas ventajas, amablemente proporcionadas por la naturaleza.

Aparte de lo anterior el régimen de vientos, corrientes, mareas, olas, temperaturas y otros tensores climáticos han hecho de la Bahía y de su área de influencia un lugar ideal para el florecimiento de asentamientos urbanos y especies en general, con las consecuentes bondades que facilitan el desarrollo y potencial de una ciudad al estilo de Cartagena de Indias (ver anexo 1).

1.1.2 Consideraciones Económicas. Lo anteriormente expuesto, tiene un valor económico, ya que la Bahía con todos los fenómenos naturales que la afectan constituye un sistema de flujo de energía y dinámicas que son aprovechados por el hombre para desarrollar actividades económicas alrededor de ella, de no existir dicho sistema, implementar uno que rindiera en forma eficiente los mismos servicios y funciones sería de un valor altísimo. Una muestra palpable de esto se sintetiza por los efectos del régimen de vientos y el clima. Cuando predominan las brisas del norte se autolimpia la Bahía por aporte del agua marina que entra por

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Donaciones de Libros
Claustro San Agustín

50

Bocagrande, y cuando predominan las del sur, la contaminación del Canal del Dique aumenta, aunque hay también evacuación del agua de la Bahía por Bocagrande y Bocachica[16].

De acuerdo con lo establecido en el Plan de Desarrollo Cartagena de Indias 1995-1997 [17], los usos de la superficie del agua en el ecosistema hídrico en cuanto a la Bahía están identificados de la siguiente forma :

- Navegación.
- Dilución de desechos.
- Recreación.
- Estético y paisajístico.

Partiendo de las actividades económicas que allí desarrolló la ciudad (ver figura 2), encontramos varios usos (portuario, industrial, institucional, turístico, urbano, etc.), que generaron considerables excedentes a sus participantes. Fue así como las empresas que giraron alrededor de la Bahía y que clasificaron dentro las 100 empresas más grandes de Cartagena durante 1994[18] obtuvieron utilidades del orden de $ 51,320 millones y suministraron 5.989 empleos directos.

[16] Definición concertada de lincamientos para el ordenamiento territorial del distrito turístico de Cartagena (memorias Seminario-taller) IDEADE-OEA.1995. Pág. 64.
[17] Plan de Desarrollo de Cartagena de Indias 1995-1997. Presentado por el Alcalde Guillermo Paniza R. al Concejo Distrital en Diciembre de 1994.
[18] Esta clasificación es efectuada anualmente por la Cámara de Comercio de Cartagena (1994). Los Cálculos acerca de las empresas asentadas en la Bahía es obra de los autores.

34077

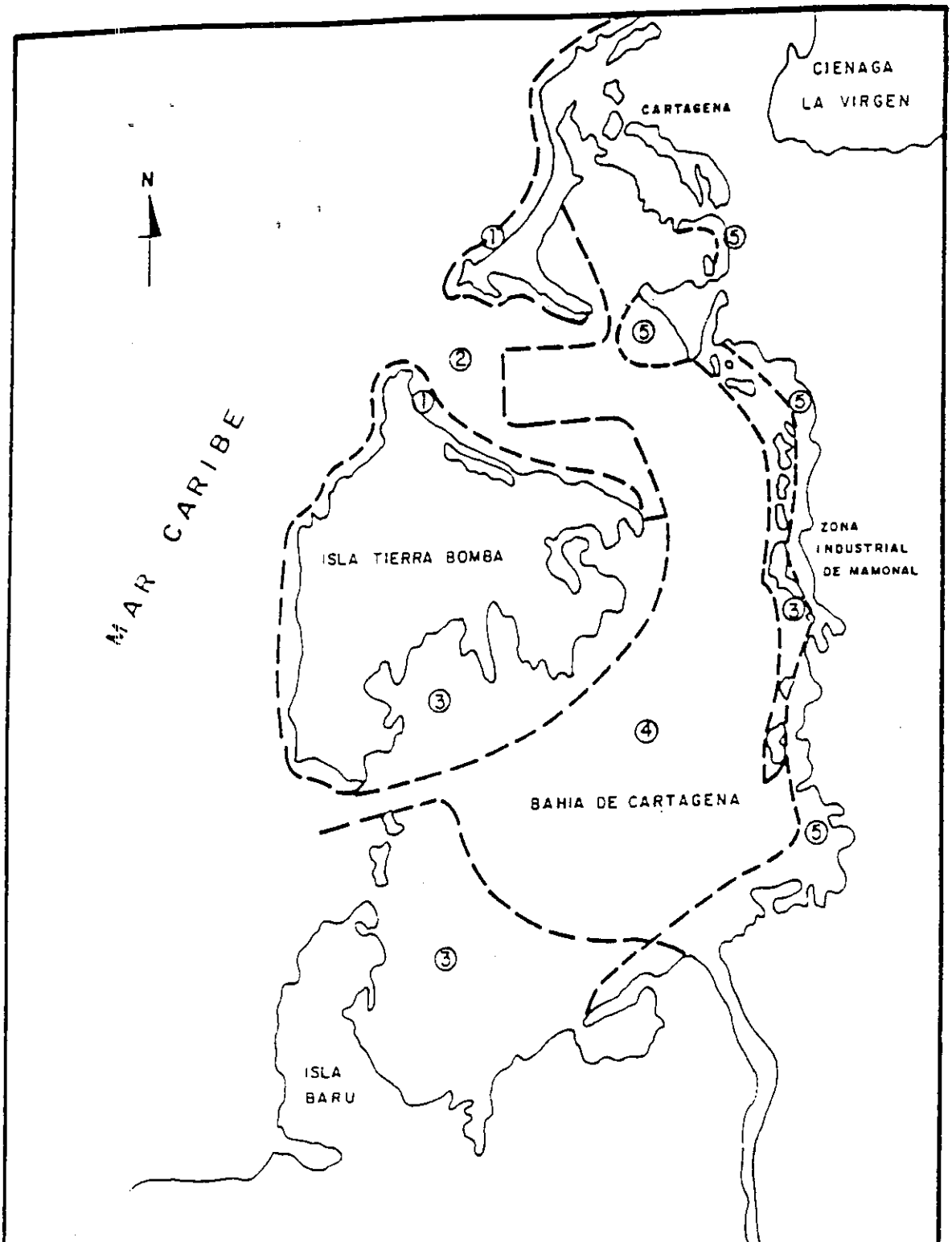


Fig. 2. ZONIFICACION BAHIA DE CARTAGENA

52

1.1.2.1 Uso Navegación (portuario): Durante 1994 en el área industrial de Mamonal se encontraban ubicadas cerca de 70 empresas de las cuales 45 tenían muelle sobre la Bahía, así mismo Cartagena contaba con más de 52 terminales marítimos que movieron más de 7 millones de toneladas de carga (La Sociedad Portuaria de Cartagena ese año movilizó 1'299.727 ton.). En términos generales por Cartagena se comerció cerca del 40 % de las importaciones y exportaciones del país, de las cuales, gran parte llegó a la ciudad a través del canal del Dique[19].

Los muelles o terminales de la ciudad estuvieron dedicados a diferentes actividades de los cuales el 86 % eran de carácter privado mientras que el 14 % eran de carácter oficial. Los porcentajes de actividades desarrolladas en los muelles de la zona fueron:

Cabotaje	17 %
Quimiqueros	15 %
Pesqueros	15 %
Petroleros	13 %
Turismo y recreación	13 %
Actividades varias	11 %
Astilleros	9 %
Carga general	6 %

Por Cartagena se movilizaron cerca de 658.650 ton/mes de carga que correspondieron a 7'903.795 ton. anuales, de las cuales el 70 % correspondían a hidrocarburos, el 11,2 % a productos químicos, el 18,2 % a carga general y cabotaje y el 0.6 % a productos pesqueros.

---

[19] "Una ciudad de muelles" y " Mamonal: la pesada de la industria". En: Economía regional. Bolívar. suplemento Portafolio (junio 12/1995): p.8 y 9.

En cuanto a los hidrocarburos, Ecopetrol movilizó la mayor cantidad de estos productos, cerca del 92.99 % del total, principalmente combustóleo (aprox. 2'500.000 ton/año 1993)[20], que es un producto de exportación; le siguieron en importancia Codi-Mobil (4.5 %) y Texaco (1.6 %). Con relación a la carga general y cabotaje el volumen movilizado fue superior a 100.000 ton/mes, correspondiendo a la Sociedad Portuaria y Regional de Cartagena S.A. el mayor tonelaje (87.6%), seguido por Muelles el Bosque y Zona Franca (5.5% y 5.0% respectivamente). Los productos químicos alcanzaron un total de 125.923 ton/mes, de esta cifra la mayor parte la movilizó Colclinker, secundada por Petroquímica, siguiéndoles Abocol-Amocar, Algranel y Dexton[21]. De acuerdo con el cuadro estadístico de movimiento portuario de 1994 (ver anexo 2), se movilizaron en la Bahía 11.243 embarcaciones donde los porcentajes más relevantes fueron las lanchas de turismo (59%) y las motonaves de transporte internacional (25,5%).

1.1.2.2 Uso Industrial: Finalmente los productos pesqueros se distribuyeron entre Atunes de Colombia y Frigopesca con el 46 % cada uno, Vikingos el 4.3 %, Océanos y Coapesca con el 1.2 % cada una, y Antillana y Explopesca con menos del 1 % cada una. Según Acuanal, la industria camaronera (que directa o

[20] Ministerio de Transporte. Mapa Fluvial del Río Magdalena, Planta -Perfil. Diciembre 1994, plancha 31.34.

[21] Garay Tinoco Jesús. Implicaciones Ambientales Portuarias de Cartagena MARPOL 73/78. En: Boletín científico CIOH No 14 (Julio/93): p. 47- 65.

indirectamente hace uso de la Bahía) proporcionó al país divisas por $ US 17 millones (1993)[22].

1.1.2.3 Uso Recreativo y Paisajístico: De otro lado, el recurso Bahía presta cualidades paisajísticas y recreativas que han permitido el florecimiento de una actividad como la turística que para 1994 contaba con 19 hoteles con capacidad de 2.844 habitaciones y 52 hotel-residencias con capacidad de 3.822 habitaciones, esto representó el 30 % de la capacidad de alojamiento nacional y el 40% del turismo cultural[23]. En ese mismo año 490.341 turistas nacionales y 375.038 extranjeros utilizaron los servicios de los establecimientos hoteleros de la ciudad, así mismo llegaron al muelle turístico de Manga un total de 76 buques de pasajeros, que trajeron a la ciudad 60.612 turistas[24], donde cada turista gastó aproximadamente US $ 300 en un tiempo estimado de 6 horas en la ciudad; el último dato oficial acerca de los ingresos de la actividad hotelera es de 1991, que con una ocupación del 75 % generó 22 millones de dólares.

En el año de estudio la ocupación alcanzó el 82 %[25] (La actividad turística participó para ese momento con cerca del 20% del PIB y generó en términos de empleo el 21% del total de la ciudad). Adicionalmente la ciudad captó un flujo de población flotante que se estima, alcanzó un promedio anual de 400.000 turistas lo que sobreocupó algunas áreas de la ciudad, conllevando a una alta demanda

---

[22] Ibid. Pág. 47-65.
[23] IDEADE-OEA.Lineamientos... Op. Cit. Pág. 65.
[24] Cámara de Comercio de Cartagena. Estadísticas Básicas 1994-1995. Cartagena (1995). pg. 46-49.
[25] Banco de la República. Informe socioeconómico del Dpto. de Bolívar. 1994 (mayo de 1995).

en la prestación de servicios públicos en detrimento de la población nativa. También 208.279 turistas hicieron uso de embarcaciones menores salidas desde el muelle de la Promotora de Turismo de la ciudad, de los cuales el 97.2 % de ellos tuvieron como destino las Islas del Rosario, mientras que el 2.8 % lo hicieron a Bocachica[26]. Lo anterior sin contar con el movimiento de las marinas privadas de la ciudad, lugares desde los cuales seguramente partió un porcentaje adicional de turistas, sobre todo aledaños y dueños de yates residentes en otras ciudades.

1.1.2.4 Uso Institucional y Reserva de Control Ecológico: Existen unos usos que no están considerados dentro del citado plan de desarrollo, como por ejemplo: el Institucional. Desde el decenio de los treinta, la Armada Nacional cuenta con unos terrenos privilegiados, en cuanto a acceso marítimo y control estratégico de operaciones. Es el caso de los muelles de la Base Naval -sobre el litoral de Bocagrande-, aproximadamente el 50 % de la superficie del agua de la Bahía interior (constituye una zona restringida por lo tanto está vedada para explotar actividades económicas), la isla de Manzanillo, más del 70 % de la superficie de la isla de Tierrabomba y el 15% del litoral de ésta sobre la Bahía. El estado a través de la DIMAR recibió además a 31 de Diciembre de 1994 $ 1.368'776.436 por recaudo del impuesto de faros y boyas y especies venales (certificados).

[26] Cámara de Comercio de Cartagena. Op. Cit. Pág. 50.

56

El otro uso, de Reserva de control ecológico, según Decreto 184, ley XX asumido en el Acuerdo 44 de 1989, en la orilla Sur-Occidental de la Bahía (desde Pasacaballos hasta Bocachica) prevé la ampliación de la Zona Franca Industrial y Turística donde se da hoy explotación de industria camaronera y además reside la población de Pasacaballos. En esta localidad se ha estimado un esfuerzo pesquero de 50 canoas/día regularmente con dos personas cada una, que se clasifica como malo (3 kg./día) pero que se efectúa todo el año. Las especies destacadas son el sable, el conguito, el macabí, etc. Esta pesca se dedica en su mayoría a consumo de los pescadores y muchas veces presenta sabor a gasolina o residuos de petróleo.[27]

1.2 EL VALOR QUE CONFIERE EL DIQUE

Adicionalmente la conexión del Dique con la Bahía confiere un uso adicional a las actividades desarrolladas alrededor de esta última, puesto que les permite comunicarse con el interior del país de una forma mucho más económica, ya que mover una tonelada de carga en el río cuesta la mitad que hacerlo en ferrocarril y una quinta parte que efectuarlo por carretera[28], de igual manera el transporte fluvial tiene una alta capacidad de carga debido a que un convoy fluvial puede movilizar hasta 7.200 ton. mientras que un tren transporta la décima parte y una

[27] IDEADE-OEA. Ambiente. Calidad de Vida y Uso del Territorio en la Zona Rural del Municipio de Cartagena (Seminario-taller). Septiembre de 1995. Santafé de Bogotá. Pág. 39-41.

[28] Actividades de dragado del Canal del Dique. Estudio de impacto ambiental. MOPT- FONADE- Consorcio Carinsa- Incoplan Ltda. Santafé de Bogotá. Agosto/93 (Ver Anexo 3)

Universidad de Cartagena
Biblioteca
Personas
Claustro

57

tractomula moviliza hasta 40 ton. por viaje[29]. Además el peaje por utilizar el Dique como vía de transporte tan solo cuesta $ 0.16 ton./Km. para productos derivados del petróleo, $ 0.11 ton/Km. para abonos, cementos y minerales y $ 0.05 cabeza/Km. para ganado vacuno y/o caballar, lo anterior según Decreto 2689 del Ministerio de Transporte, de Diciembre 26 de 1995. Estas características convierten al río en un medio óptimo de transporte de carga, tales como la granelera de recorridos largos, la líquida (como hidrocarburos) y la sólida (como carbón, cementos, abonos,etc.); es de aclarar que esta opción no se utiliza en forma plena por lo que es un recurso que viene siendo *subutilizado.*

El río Magdalena mueve el 29 % de la carga que va desde el centro del país a la costa Atlántica lo que a su vez representa el 19.2 % de la carga del comercio internacional. Cerca del 80 % de la carga movilizada por el río utiliza el canal.

El volumen movilizado a través de él, en el año de estudio fue de 1'743.279 ton. métricas/año, principalmente hidrocarburos (que correspondieron al 74 % del total movilizado), carbón (21 %) y el resto en cargas varias (5 %).[30]

Toda esta actividad económica ha generado un efecto gravitacional de la ciudad sobre sus áreas circunvecinas, que han hecho que Cartagena sea en este momento la quinta ciudad más poblada del país[31] y una de las más densas demográficamente con 1098.6 hab/km^2 [32]. Este efecto ha creado una fuerte

---

[29] Plan para la recuperación y manejo del río Grande de la Magdalena 1995-1998. documento CONPES-DNP Santafé de Bogotá, febrero 17/95.

[30] Inspección fluvial de Cartagena. Movimiento de carga fluvial, año 1994.

[31] Ideade. Ambiente y Desarrollo. Op. Cit. Pág. 82.

[32] Cámara de Comercio de Cartagena. Op. Cit. Pág. 9.

UNIVERSIDAD DE
Biblioteca
Centro de
Claustro San

presión económica por la propiedad de la tierra y los litorales alrededor de la Bahía, que ha causado el desplazamiento de las poblaciones nativas hacia sectores con ecosistemas mucho más frágiles. Adicionalmente, esta fuerte demanda por recursos cada vez más escasos está amenazando el Patrimonio Cultural de la ciudad, perdiéndose con esto su identidad y razón de ser.

"Se puede afirmar entonces, que el principal recurso y por el que más demanda se hace es la Bahía. Sobre ella se ubica el puerto el cual es el principal factor por el que la industria se radicó allí. También están las playas sin las cuales no habría el tipo de turismo que conocemos. A ella van a parar una buena parte de los desechos de todo tipo que produce la ciudad. De allí algunos pobladores obtienen su sustento por medio de la pesca artesanal y por la extracción ilegal de especies (coral y manglar).

En general, la Bahía es el corazón de Cartagena y los cuerpos de agua son sus arterias"[33].

El desarrollo de este capítulo y el párrafo citado entre comillas pone de manifiesto la importancia de un bien público que como la Bahía permite a la ciudad existir y desarrollar gran parte de su economía. Es por esto que se puede decir, ¿queda alguna duda acerca del valor de la Bahía y el Dique en las actividades económicas de los cartageneros?

---

[33] Ideade. Ambiente y Desarrollo. Op. Cit. Pág. 90.

CAPITULO 2. METODOLOGIAS DE VALORACION DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES

La valoración de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas en unidades comparables con los bienes y servicios económicos es esencial para poder comunicar y poner en práctica nuestra comprensión de las relaciones ecologicas-económicas. Algunos argumentan que no se puede asignar un valor económico a "intangibles" como la estética ambiental, o los beneficios ecológicos a largo plazo.

Es cierto que las metodologías actuales de valoración son rudimentarias y aún queda mucho por hacer en este campo. Sin embargo, algunos cálculos iniciales y una descripción adecuada de las incertidumbres son mejores que la ausencia total de valoración. El negarse a valorar los ecosistemas en unidades que puedan compararse con bienes y servicios comercializables es equivalente en la práctica a considerar los bienes y servicios ecológicos como "gratuitos". Esto ha llevado a políticas insostenibles a nivel de la toma de decisiones. Para lograr la sostenibilidad, estas decisiones y valoraciones a menudo difíciles deben ponerse en primer plano, y sus complejidades deben confrontarse directamente, en lugar de negar su existencia[34]. Los recursos naturales sólo asumen valor en la medida en que son capaces de satisfacer necesidades humanas y por tanto, valoradas de

[34] Dourjeanni. Marc. Curso Interamericano sobre Cuentas Ambientales y Recursos Naturales. Evaluación económica y ecológica de las áreas protegidas. Cienes-OEA. Santiago de Chile 31 de julio-11agosto 1995.

acuerdo a como estos entran en la escala de preferencias de los individuos. Este es el enfoque sintetizado del concepto "valor económico total" (VET)[35] de un recurso, el cual consta de un valor de uso (VU) y su valor de no uso (VNU). Los valores de uso se pueden desglosar a su vez en el valor de uso directo (VUD), el valor de uso indirecto (VUI) y el valor de opción o valor de uso potencial (VO). En el valor de no uso (VNU) están el valor de existencia y otros valores de no uso , incluyendo futuros. Podemos afirmar entonces que :

$$VET = VU + VNU$$

$$VET = (VUD + VUI + VO) + (VNU) \quad [36]$$

El VUD está determinado por la contribución que un patrimonio ambiental hace a la producción o consumo actuales. El VUI incluye los beneficios derivados básicamente de los servicios funcionales que presta el medio ambiente para mantener ese nivel de producción y consumo. El VO es la disposición a pagar hoy por la opción de usar un recurso en el futuro. Este precio de opción incluye una cantidad equivalente al valor de uso planeado más una cantidad adicional o prima (similar a una prima de riesgo)[37]. Dentro del VO se encuentra el valor de cuasi-opción (VCO) el cual surge del aplazamiento de proyectos dada la posibilidad de pérdidas ambientales irreversibles. El VCO se da por la nueva información que pueda aparecer en el futuro sobre el valor de un recurso natural que se perdería

[35] Revista Faro. Santiago de Chile. Septiembre de 1994.
[36] Munashinge. Mohan. Aspectos ambientales y decisiones económicas en los países en desarrollo. CEPAL-ILPES-OEA
[37] Dourjeanni. Marc. Ibid. pag 152

UNIVERSIDAD DE
Biblioteca
Fernandez de
Cisneros

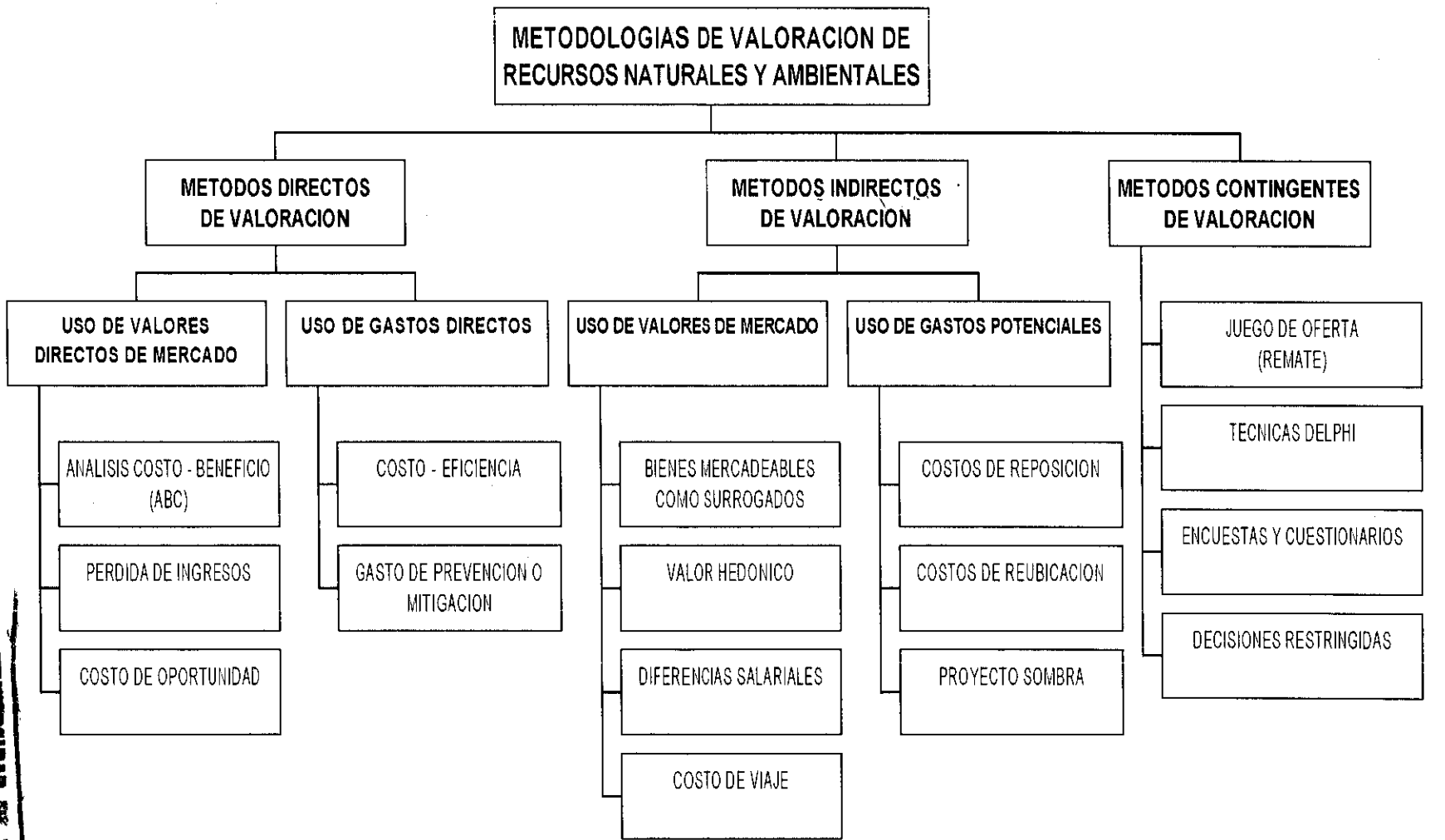
irreversiblemente si el proyecto se realizara hoy. El valor de cuasi-opción puede calcularse empíricamente si se cuenta con los datos biológicos, técnicos y económicos apropiados y puede ser sustancial en relación con los beneficios calculados en forma convencional. El VNU o de existencia aparece cuando los individuos valoran el hecho de saber que un recurso existe, aún cuando no se tenga la intención de usarlo. Existen varios métodos de valoración que se han desarrollado en las dos últimas décadas. Estos permiten estimar el valor de los recursos naturales aunque estos no sean transados en el mercado. Se clasifican en tres categorías, según el origen de la información para su cálculo (ver figura 2).

2.1 METODOS DIRECTOS

Estos se basan en la observación de las decisiones de los consumidores en mercados relacionados (comportamiento real en el mercado). Estos a su vez se subdividen en dos categorías las cuales se clasifican según su efecto directo en el bienestar de las personas y su efecto sobre la producción así:[38]

[38] Esta clasificación está basada en Hufschmit et al (1986) y complementada y modificada por los aportes de Dixon et al (1986) y Sinden y Worrell(1987).

FIGURA 2



UNIVERSIDAD DE
Biblioteca
Personas
Claustro

2.1.1 Uso de valores directos de mercado

2.1.1.1 Análisis Costo Beneficio (ABC) : El ABC comprende una amplia variedad de métodos de organización de información relevante para la toma de decisiones sobre problemas específicos, planteados en términos económicos. Este instrumento de evaluación tiene por objeto especificar y valorar mediante algún criterio válido, las ventajas y desventajas de emprender cada una de las opciones disponibles para la toma de decisiones en el ámbito de la empresa privada, el sector público y en la valoración de recursos naturales.

El ABC es un método empírico de análisis económico que aplica los fundamentos normativos de la teoría económica del bienestar. De acuerdo con las reglas de decisión de este método, la opción elegida asignará los recursos de manera tal que se genere un excedente económico superior al de las opciones alternativas. Para medir el excedente económico o beneficio neto de las opciones en juego, se obtiene información sobre las valoraciones que las personas confieren a los bienes o servicios que ganan o pierden como resultado de la ejecución y puesta en funcionamiento de la opción elegida [39]. Un ejemplo de éste método es que los beneficios de los manglares, de los arrecifes coralinos y de otras áreas de crecimiento de peces pueden ser calculados mediante la estimación de la

[39] Este método fue complementado con : Fundamentos metodológicos para la valoración de costos ambientales (Contraloría General de la República, agosto/94, págs 6 y 7) y Azqueta, Diego (1992) Gestión de valoración de proyectos de recursos naturales (OEA-CEPAL-ILPES, pág 19).

disminución del producto de una fábrica de enlatados que dependa de estos ecosistemas en caso tal de que se eliminen[40].

2.1.1.2 Pérdida de ingresos : Este enfoque se basa en el impacto que causa la contaminación y la degradación ambiental en la salud. Una medida práctica aplicable es el valor del producto humano que se pierde debido a la mala salud o a la muerte prematura. La pérdida de ingresos netos potenciales es un sustituto del capital perdido, a la que puede agregarse los costos de atención de la salud o prevención. Esta medida supone que los ingresos, el valor del producto marginal y los costos de tratamiento médico están bien definidos. El método también tropieza con dificultades cuando no está claro el vínculo causa-efecto entre la calidad ambiental y la mala salud o cuando la enfermedad es crónica. Un ejemplo de aplicación es la pérdida de ingresos/salarios por efectos de enfermedades por la contaminación del río Bogotá[41]. Inicialmente se agrupó la población de influencia según el impacto que reciben, a continuación se identificaron las principales enfermedades que afectan a las comunidades circunvecinas; como resultado se encontró que los costos de incapacidad con relación a la pérdida de salarios más los costos de tratamiento y consulta suman un total de $1.133'396.706 cubriendo una población cercana a 373.000 habitantes potencialmente enfermables. No se consideran los gastos de hospitalización que están alrededor de $ 118 millones de pesos.

---

[40] Fonseca. Carlos et al. Medio ambiente y dos economías (borrador). Documento PNUD. Santa fé de Bogotá Mayo de 1995. Pág. 33 .

[41] Ibid. Pág 35

2.1.1.3 Costo de oportunidad : Se basa en el concepto tradicional de costo de oportunidad, mediante él, el valor de los usos de un recurso sin mercado se calcula por los ingresos no generados por el uso que se le pudo haber dado en otra actividad. Para ilustrar este método se evalúan por ejemplo las pérdidas de los recursos marinos en la Bahía de cartagena por la existencia de industrias que arrojan residuos a ella[42].

1. La producción total promedio de 1970-75 se estima en 150.000 toneladas (suponiendo la no renuncia a los derechos de pesca)

Valor de la producción unitaria = Valor del producto / Producción

= $ 25.200'000.000 / 150.000
= $ 168.000

2. La pérdida de producción de bienes marinos por renunciar a los derechos de pesca de 1976-90 es el promedio anual del mismo período (150.000 ton.) menos la producción actual promedio para los años indicados.

Pérdida = 150.000 ton - 80.000 ton = 70.000 ton

3. Valor unitario de la producción :

VUP = Valor del producto promedio/producción

= $ 25.200'000.000/80.000ton = $ 315.000

4. Valores de pérdida promedio anual :

VPPA = Valor unitario (1976-90) x prod. Perdida

VPPA = $ 315.000 x 70.000 =$ 22.050'000.000

[42] Ibid. Pág. 38

66

5. Valor promedio anual de pérdida de recurso :

$$VPAPR = VPPA \times \% \text{ ganancia bruta}$$

$$= \$\ 22.050'000.000 \times 70\%$$
$$= \$\ 16.184'700.000$$

Con la instalación del complejo industrial el valor de la producción ascendió de $ 168.000 a $ 315.000 debido a la disminución de la oferta de peces, por lo que los pescadores incurren en mayores costos para desarrollar su actividad y el margen de utilidad se reduce. En el ejemplo no se consideró el valor del efecto psicológico por el cambio de actividad debido a la poca oferta natural de pescado (pérdida de identidad cultural).

2.1.2 Uso de gastos directos

2.1.2.1 Análisis costo- eficiencia : Consiste en la comparación económica de las posibles formas y alternativas tecnológicas y operativas que permitan cumplir una meta preestablecida (Puede ser que se escojan diferentes niveles como meta).

2.1.2.2 Gastos de prevención o mitigación: Esta técnica mide los gastos reales incurridos en la prevención, mitigación de impactos adversos a las personas o al ambiente, más exactamente, es la disposición a pagar de las personas por una mejora ambiental.

UNIVERSIDAD DE [illegible]
Biblioteca Universitaria
Fernandez de [illegible]
Claustro San Agustín

2.2 METODOS INDIRECTOS

Estos métodos se basan en encuestas, es decir comportamiento potencial en mercados hipotéticos.

2.2.1 Uso de valores de mercado

2.2.1.1 Bienes mercadeables como subrogados (sustitutos) : Este método es útil cuando un bien o servicio ambiental no tiene un valor de mercado bien determinado, pero existe un sustituto cercano que si tiene precio competitivamente establecido.

2.2.1.2 Valor hedónico : Supone que el precio que se paga por una mercancía refleja los atributos del producto. Para valorar una variable ambiental como la calidad del aire o del agua, por ejemplo, el método intenta establecer que componente del valor de la propiedad se puede atribuir a la variable ambiental que se trate. Así la disponibilidad marginal a pagar por una mejor calidad local se refleja en el incremento del precio de las viviendas en los barrios más limpios.

2.2.1.3 Diferencias salariales : Se basa en la comparación de los ingresos recibidos por realizar trabajos muy similares en localizaciones diferentes, supone que un trabajo en un área 1 con mayores niveles de contaminación o peligro de accidentalidad debe tener una mayor remuneración que el mismo trabajo en un

área 2 en donde las condiciones ambientales son mejores y el riesgo de accidentalidad es muy bajo, por lo que se debe percibir una menor remuneración.

Un ejemplo claro es el siguiente[43] : dos enfermeras con los mismos conocimientos e instrumentos de trabajo, que laboran en el Hospital San Ignacio de Bogotá muestran diferencias de salarios debido a que una de ellas trabaja en el Dpto. De rayos X ganando en promedio $ 750.000 mensuales unido a una prebenda en su jubilación, mientras que la segunda se desempeña en Maternidad ganando un promedio de $ 400.000 mensuales, sin recibir ningún beneficio especial. Las diferencias se explican por las diversas clases de riesgo a que están expuestas las enfermeras.

2.2.1.4 Costo de Viaje : Este método intenta determinar la demanda de un lugar recreativo (por ejemplo, número de visitas anuales a un parque), como una función de variables tales como ingreso del consumidor, el precio y diversas características socioeconómicas. Habitualmente el precio es la suma de los elementos del costo observado, como el precio de entrar a un lugar, los gastos de viaje para llegar a él y las ganancias o el costo de oportunidad perdidos en el tiempo empleado. El excedente del consumidor vinculado a la curva de demanda da una idea del valor del sitio recreativo en cuestión.

UNIVERSIDAD DE BOGOTA
Biblioteca Universitaria
Fernandez de Bogota
Claustro San Agustín

[43] Ibid. Pág 49.

2.2.2 Uso de gasto potencial : Estas metodologías que son conocidas como técnicas de costo de remplazo examinan los costos requeridos para remplazar los bienes o servicios ambientales que serían afectados por un impacto ambiental específico.

2.2.2.1 Costo de remplazo : La premisa básica de este método es que los costos incurridos para remplazar un bien ambiental que haya sido dañado o alterado pueden ser mirados e interpretados con un estimativo de los beneficios presumibles de las medidas necesarias para la prevención de los daños contemplados. Se distingue de los gastos "preventivos" en que los costos de remplazo no son hipótesis subjetivas de daños potenciales, sino costos reales en caso de que el daño haya ocurrido.

2.2.2.2 Costo de reubicación : Es una variación de la anterior, en él se calculan los costos de reubicación física de asentamientos o estructuras con todos los elementos componentes y se usan para evaluar los beneficios potenciales (y costos asociados) para prevenir el cambio ambiental. Un ejemplo es el caso de un proyecto petrolero en el Amazonas, que para instalación física requiere cinco hectáreas de selva[44]. Para elaborarlo se deben tener en cuenta el costo del terreno ($ 250 millones), los recursos naturales, como son la selva, incluyendo el costo de relocalizar las cinco hectáreas en un lugar con características similares al hábitat original. El costo de cada árbol es de $ 10.000 que incluye el valor del

[44] Ibid. Pág 54.

70

árbol, la siembra y el abono, para las cinco hectáreas se necesitan 10.000 arboles, lo que daría un total de $ 100 millones. El costo de relocalización son $ 350 millones, que no incluyen el valor de la biodiversidad por ser de un valor incalculable.

2.2.2.3 Proyecto sombra : Esta metodología examina los costos de un proyecto suplementario que proveería los servicios ambientales sustitutos, realizando un diseño hipotético de un proyecto que suministraría los mismos bienes y servicios que se eliminarían por el proyecto original. Se supone que la alternativa considerada proveería la misma cantidad y calidad del bien ambiental natural que se afectaría y que se desea ser mantenido.

2.3 METODOS CONTINGENTES DE VALORACION

Estos métodos se aplican cuando el comportamiento del mercado no es observable, en él se formulan preguntas directas a particulares sobre situaciones hipotéticas.

2.3.1 Juego de oferta o de remate : Consiste en preguntar a una persona acerca de una situación hipotética y pedirle que exprese su intención o disponibilidad de pago, o su aceptación de compensación debido a un cambio en el nivel de

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernandez de Madrid
Claustro San Agustín

provisión o suministro de un bien o servicio ambiental. Hay dos tipos de juego de oferta :

2.3.1.1 Los simples : En este se le describe al individuo un escenario y se le pregunta un precio ante el cual este sería indiferente entre tener un bien o servicio descrito y no gastar el valor de su oferta.

2.3.1.2 El iterativo : En este se le pregunta si estaría dispuesto a pagar una determinada suma por un bien ambiental.

Un problema de esta metodología es el sesgo hipotético ya que las personas pueden responder algo que no refleje realmente su verdadera capacidad adquisitiva o de compensación, existe también la posibilidad de sesgo estratégico que consiste en que la gente sobrevaluará o subvaluará el bien ambiental de acuerdo a sus intereses.

2.3.2 Método Delphi : Esta metodología consiste en realizarles una encuesta personal a un grupo de expertos sobre la calificación de un efecto o asunto identificado, posteriormente se promedian los resultados partiendo aparentemente de una opinión más subjetiva y documentada, aún así, el grado de especialización de los expertos puede sesgar las preferencias o prioridades.

UNIVERSIDAD DE
Biblioteca
Fernando
Claustro

2.3.3 Encuestas y cuestionarios :

2.3.3.1 Técnicas de decisión sin costo : En esta se le plantean varias alternativas a un individuo sin decirle el costo de cada una, las alternativas pueden ser un bien ambiental, acompañado de bienes mercadeables o una cantidad de dinero. Si el individuo escoge el bien ambiental se sabe que su valor es igual o mayor que el de los otros, si no se escoge es que la persona le asigna un valor inferior que a las demás opciones.

2.3.3.2 Técnicas de priorización : En este se le pregunta a la persona que escogería si tuviera en su poder una cantidad determinada de dinero, planteándole varias opciones entre las que se encuentra el bien o servicio ambiental.

2.3.4 Metodologías de decisión restringida : Consiste en el establecimiento de un valor que se requiere para afrontar una solución o compensar por un bien o servicio ambiental. A continuación se realiza un referendo en donde las personas votan "si" o "no" por el citado valor. Dependiendo de los resultados, se puede estimar una curva de preferencia y proseguir el análisis económico usando probabilidades.

Las metodologías anteriormente expuestas son las mas utilizadas para valorar los impactos que causan los proyectos en los recursos naturales, han sido propuestas por organismos tales como : El Banco Mundial (departamento del medio ambiente), La CEPAL (ILPES), La OEA, entre otros, sin embargo, por ser las metodologias disponibles, son utilizadas también para hacer aproximaciones de valoración económica en puntos específicos del medio ambiente.

Por ser el caso que nos atañe un ecosistema y fenómenos de características complejas y peculiares se hace necesario la implementación de una mezcla de métodos de valoración teniendo como eje central el ABC (que permite el empleo de dichas mezclas), los cuales serán complementados con métodos indirectos de valoración (costo de remplazo y métodos contingentes de valoración - método Delfi, encuestas y cuestionarios). Además existen limitaciones adicionales como la escasez de información actualizada y la no existencia (por lo menos conocida) de estudios similares o relacionados con el tema especifico de la investigación que permitan una mayor manejabilidad en los datos. Ahora, por ser el área de influencia de la sedimentación del canal del Dique en la bahía de Cartagena una zona amplia ha sido necesario hacer encuestas a múltiples implicados, dado que el grado de afectabilidad de las externalidades es muy variable.

CAPITULO 3. VALORACION ECONOMICO-AMBIENTAL APLICADA A LA INCIDENCIA DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHIA DE CARTAGENA. - UN EJERCICIO PRELIMINAR -

En este capítulo se procede a la adquisición de información de acuerdo con los indicadores propuestos. Se pretende determinar el nivel de afectación o el grado de valoración que dan los usuarios de la ciudad de Cartagena a su entorno sobre todo lo relacionado con la incidencia del canal del Dique.

3.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Los problemas de tipo ambiental en la ciudad aún cuando han estado siempre latentes, sólo en las dos últimas décadas han sido objeto de atención por parte de los sectores menos vulnerables de la ciudad. En 1993, sus dirigentes se alarmaron por una problemática sanitaria generalizada y reclamaron acciones profundas de parte de la nación, para que de alguna manera, se tomaran correctivos de lo que para ese momento era el factor más perjudicial en la salubridad de la ciudad: el desbordamiento de las aguas negras (Cartagena del Futuro. El Espectador, Marzo 13/93).

Después de esa amplia movilización, y aisladas manifestaciones la investigación detectó que la población común era relativamente indiferente a esa (aguas servidas) y otras circunstancias, esta fue la percepción que tuvieron la mayoría de los expertos encuestados (82.75%), que son los que tienen el conocimiento y

manejan a diario el problema. Reflejo de lo anterior es que a pesar de lo frágiles que son los ecosistemas que circundan la ciudad, en 1994, sólo hubo 76 denuncias ambientales instauradas ante la Procuraduría Agraria Regional. Esto resulta ínfimo para una ciudad con una población alrededor de 800.000 habitantes con el cúmulo de problemas ambientales evidentes[45]. De igual manera, conceptos emitidos por personas autorizadas[46], son testimonio de la desidia e indiferencia de la dirigencia y ciudadanía cartagenera por los problemas ambientales.

El estado y la empresa privada por su parte invirtieron en el período de estudio en la publicación de cartillas cívico-ecológicas encaminadas a educar al ciudadano común y en especial a los niños a través de entidades como Damarena, Funcicar, Edurbe, Dow Química[47] entre otros; la prensa local fue otro de los estamentos que contribuyó a la divulgación de anomalías y situación de la Bahía por cuenta del fenómeno del Dique; muestra de ello son los numerosos artículos sobre el canal del Dique y su incidencia publicados.

---

[45] Las denuncias se discriminan así: Ene:10, feb: 11, mar: 5, abr: 9, may: 4, jun: 4, jul: 6, ago: 8, sep: 2, oct: 6, nov: 4, dic: 7. Fuente: Archivo Procuraduría Agraria Regional (Bolívar, Atlántico, San Andrés).

[46] " Lo más triste es que mis propios colegas, los ingenieros, los que conocen verdaderamente la magnitud del problema, aceptaron las imposiciones políticas, para defender su puesto, a sabiendas de que estaban jugando con el saneamiento de la ciudad". Palabras del ex-alcalde de Cartagena, Dr. José H. Rizo Pombo. En Mendoza Diago, Germán, Alcantarillado de Cartagena. "Yo también tuve 20 años". El Universal, 22 de febrero de 1993. y " El Director de Damarena y varios concejales coincidieron en afirmar que la contaminación ambiental en Cartagena no es sólo cuestión de recursos económicos ni de embellecimiento del paisaje sino de educación ciudadana". En Posada V. Gonzalo. Hay una indiferencia en el ambiente. El Periódico. 24 de mayo de 1995.

[47] Pórtate bien con Cartagena (Funcicar, 1995). Los diez mandamientos de la familia ecológica del Distrito (Damarena, 1994). Los ecosistemas y el daño ambiental en Cartagena de Indias (Edurbe-Finpeb-Dow química, febrero/1993). Salvemos nuestra ciénaga (Edurbe, julio/91), etc.

En la ciudad se presentaron igualmente situaciones de despilfarro y sobre-explotación de los recursos naturales; en entrevista concedida a los investigadores en los primeros días de mayo del presente año, Néstor Carrillo Martínez, Gerente del proyecto de reforestación de DAMARENA, expresó que no existen datos actualizados acerca del número de hectáreas de mangle taladas, pero del contacto que ese funcionario tenía con el problema, estimaba que de las áreas de mangle antes existentes (10 años atrás), el 60% se encontraba arrasado, el 20% intervenido, el 5% medianamente intervenido y sólo el 15% aún no había sido tocado. De otro lado, a partir del mes de abril de 1.996 se corrigieron problemas en las tuberías de conducción de agua potable que ocasionaban la pérdida de 2.000 metros cúbicos de agua diariamente, es de suponer que cuando funcionaban las antiguas E.P.D. (1994) los desperdicios pudieron ser aproximados o superiores a estas cifras. La Bahía de Cartagena por ser un bien público también está afectada por la ineficiencia paquidérmica del estado a la hora de controlar sus recursos, mas no a la hora de cobrar los impuestos. Existe un programa llamado *Mares y Costas Limpias*, contemplado dentro del plan de desarrollo "Salto social" del actual Presidente y a cargo del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis (INVEMAR), que conjuntamente con las CAR y la DIMAR, indican las acciones de protección y utilización de recursos marinos y costeros. Sin embargo sus acciones no fueron efectivas para evitar el deterioro del recurso en cuestión[48]. Estas omisiones cobijaron para ese año sin duda a la Bahía de Cartagena.

---

[48] Sánchez. Víctor y Sotello. Orlando. "Por una nueva cultura del desarrollo". Economía Colombiana. CGR.

77

Para 1994, en la ciudad de Cartagena sólo la Corporación Tecnológica de Bolívar (Programa de Economía), la Universidad de Cartagena (Facultad de Química y el IHSA[49]) y la UJTL (seccional Cartagena) a través de la Facultad de Biología Marina tenían institucionalizados contenidos de orientación ambiental dentro de sus programas académicos.

La investigación detectó además que el 75.86 % de los expertos encuestados opina que la ausencia de valoración de los recursos naturales ha permitido la aparición de problemas ambientales, aduciendo que eso ha sido inducido por ignorancia ambiental, inconsciencia ciudadana y la no cuantificación del costo-beneficio de los mismos. Esto fue ratificado por la respuesta afirmativa (86,20%) en el sentido que se hace necesario implementar un sistema de cuentas ambientales para valorar el estado actual de los cuerpos de agua de la ciudad. Algunos de ellos (51,72%) estarían dispuestos a pagar por mantener la Bahía de Cartagena en óptimas condiciones un margen del 0-10% de su ingreso, el 34,48% no pagarían nada, el 10,34% un margen del 11-20% y el 3,44% un margen del 20-30% de sus ingresos. Este pago se efectuaría a través de: un impuesto (20,68%), fundaciones ambientales (17,24%) y servicios ambientales voluntarios (13,79%).

No. 255. Noviembre-Diciembre 1995. Pág. 33

[49] I.H.S.A.: Instituto de Hidráulica y Saneamiento Ambiental

En cuanto a las empresas encuestadas, el 10,58% de ellas no contaban con plan de manejo ambiental, el 42,40% lo tienen hace menos de 5 años, el 17,42% lo tienen hace más de 6 pero menos de 10 años, el 17,42% lo tiene hace más de 11 años y el 11,38% lo tiene en trámite para aprobación ante autoridades competentes. Estos mismos porcentajes corresponden al tiempo en que cada una de estas empresas lo ha venido ejecutando. De otra parte, sólo el 42,10% dicen cumplir con el convenio MARPOL 73/78 en cuanto a recepción de hidrocarburos, residuos y basuras aplicadas a terminales, el 42,10% no cumple y el 15,80% no respondió.

3.2 BENEFICIOS DEL CANAL DEL DIQUE

El canal del Dique y su desembocadura en la Bahía proporciona beneficios incomparables para la economía y la salud de la ciudad, tales como (los porcentajes corresponden a la opinión de los expertos encuestados):

- **Consumo de agua** (45,45%) : para 1994, se consumieron en la ciudad un total de 42'828.255 m^3 de agua (para una cobertura del 74%), lo que arrojó una facturación total por este concepto de $ 10.469'482.972 para las ya desaparecidas Empresas Públicas Distritales de Cartagena[50]. Las estaciones de las que la ciudad tomó el agua están ubicadas a 40 km. (Gambote) y 35 km. (Dolores); la primera aportó el 14%, mientras que la segunda el 86%[51]. Esta distribución porcentual refleja el beneficio de abastecerse del punto más

[50] Oficina de Estadísticas de las E.P.D..1994
[51] Departamento de Investigaciones y Desarrollo. Aguas de Cartagena. 1995.

UNIVERSIDAD DE
Biblioteca
Fernandez de
Claustro San Agus

cercano. Ahora, de no existir el Dique, a la ciudad le tocaría implantar un sistema que cubra los 115 km. (siguiendo el curso del Dique) de distancia hasta Calamar para abastecerse de agua, dicho sistema tendría unos costos más altos que el actual (esto representa un gran ahorro) y estaría sujeta a sufrir incomodidades como las que padecen otras ciudades del país.

- **Vía navegable** (43,18%): en Colombia cerca del 90% del comercio internacional se hace por vía marítima y es susceptible de movilizarse, utilizando el concepto de transporte multimodal. Cartagena en su condición de ciudad portuaria de primer orden, especializada como terminal de contenedores, destacada por su estratégica ubicación, sobresale hacia el futuro como epicentro del transporte multimodal en Colombia, utilizando para este fin el Canal del Dique. Comparativamente el tiempo de viaje, carretera Vs intermodal fluvial-terrestre, para las dos rutas principales, Cartagena-Bogotá y Cartagena-Medellín es más demorado, con 20 y 22 horas respectivamente, pero los costos de transporte de un contenedor, carretera Vs intermodal fluvial-terrestre para las mismas rutas representan un ahorro de US $ 400 y US $ 350 respectivamente.

TABLA 4. CARGA MOVILIZADA POR EL DIQUE POR EMPRESAS CARTAGENERAS AÑO 1994

EMPRESA	VOLUMEN MOVILIZADO	COSTO	TIPO DE CARGA
Ecopetrol	1'350.000 Tm	$ 25.000 000.000	Hidrocarburos
Colclinker	35.000 Ton	*	Carbon
Sociedad Portuaria	50.000 Ton	*	Carga seca
Muelles el Bosque	3.000 Ton	$ 45'000.000	Carga seca
Sipsa S.A.	1.655 Ton	$ 8'705.300	Chatarra
Abocol-Amocar	1.585 Ton	*	Carga seca
Océanos	1.200 Ton	**	Camarones

Fuente : Encuesta empresarial.

* Estos datos no fueron suministrados por las respectivas empresas.
** Este costo es asumido por la camaronera proveedora.

UNIVERSIDAD DE
Biblioteca
Fernández de
Claustro San

- Esta economía podría haber llegado a US $ 24,55 millones para 1995 y US $ 57 millones para el año 2000[52]. Sin embargo es lamentable el hecho que de las 53 empresas con muelles sólo siete (ver tabla 4) utilizaran el canal del Dique como medio de transporte real durante 1994. Para el caso de Ecopetrol se consideró un costo unitario de $ 2.750 por barril transportado[53]. Estos costos de transporte se multiplicarían por cinco en caso de desechar el canal del Dique como vía de transporte y en su lugar hacerlo por carretera, tal como se dijo anteriormente.
- **Productividad primaria** (6.81%): Dentro de los cambios que ha generado el canal del Dique con su aporte de agua dulce a la Bahía de Cartagena, sin duda el más trascendental y profundo, fue el que se ocasionó cuando por razones válidas para la época, se decidió variar las condiciones de una bahía marina, por una bahía estuarina con la consiguiente alteración en las condiciones del fondo, la vegetación y la productividad primaria de la zona[54]. La conexión del Dique permitió desarrollar naturalmente bosques de manglares y pantanos, lo que conformó un ecosistema de alta productividad en recursos como madera, peces, moluscos, crustáceos, aves y fauna en general. Este cambio permitió el florecimiento de la industria camaronera debido a que el desarrollo de las larvas de camarón requiere de aguas con

[52] Estos datos fueron tomados del documento que sobre transporte multimodal en Colombia publicó el MOPT. (1995). Pág 17.
[53] Datos suministrados a través de la encuesta diligenciada por la Superintendencia Técnica de Ecopetrol
[54] La llegada de aguas dulces a la Bahía de Cartagena se viene manifestando desde 1934, cuando el curso inferior del canal se prolongó en tierra firme con la excavación del denominado corte de Paricuica, desde el sector de Matunilla hasta el caño del Estero. Carinsa-Incoplan. Agto./93. Pág. 9.

81

salinidades inferiores a la marina, que para este caso es suministrada por el Dique. Muestra de ello fue la activa exportación realizada por empresas tales como: Océanos S.A., Camarones del Caribe, Agrosoledad, Agromarina Casamar, Acuipesca S.A., Agromarina Santana Ltda., Agrovenecia S.A. y Productora de Larvas Ltda., que en 1994, facturaron exportaciones por US $ 26´107.365[55]. Adicionalmente, indujo un beneficio indirecto, debido a que la industria camaronera de estanques sustituye a la extractiva con redes de arrastre, que tiene consecuencias ecológicas desastrosas en las comunidades del fondo marino. Otro beneficio indirecto fueron las funciones que cumplieron los manglares que actuaban como dique de protección costero contra inundaciones y tormentas. El costo de implantar un dique artificial podría costar alrededor de US$ 15 millones[56]. Los mangles además actúan como filtro biológico porque retienen la sedimentación de ríos, cañadas y arroyos; algunas estimaciones realizadas en Asia y Norteamérica, indican que el valor de éstos (los mangles) puede oscilar entre US$ 500 y US $ 5.000 por hectárea[57].

- **Consumo industrial** (4.56%): Algunas empresas asentadas en Mamonal utilizaron el agua tomada directamente del Dique (la Maltería de Bavaria con 5.500 m^3/día) y otras consumieron agua cruda de la estación de Piedrecitas suministrada por la empresa de acueducto en turno en la ciudad. Esta agua

[55] Cámara de Comercio de Cartagena. Las 50 empresas más exportadoras de Cartagena de Indias. 1994-1995. Cartagena de Indias D.T. y C.. 1995. Pág 18.
[56] Dourojeanni. Marc. Op. Cit. Pág. 157.
[57] Revista Faro. Op. Cit. Pág. 17.

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Hemeroteca
Claustro San Agustín

después de un tratamiento fue utilizada para diversos fines como almacenamiento, enfriamiento de calderas, control de incendios entre otros. Para 1995 el promedio mensual de consumo de agua cruda fue aprox. 1,2 millones de m^3 (por ejemplo Ecopetrol utilizó durante 1994, 4 millones de m^3, ó el equivalente a 2.000 galones por minuto).

3.3 COSTOS QUE TRAE EL CANAL DEL DIQUE

Las encuestas a expertos revelaron que los mayores perjuicios que causa el canal del Dique a la Bahía de Cartagena son: la contaminación (34%), el deterioro de las condiciones de la Bahía (34%) y la pérdida de navegabilidad y deterioro de muelles (28%).

- **Pérdida de navegabilidad**: La Bahía de Cartagena es un cuerpo de agua donde confluyen muchos intereses, los cuales últimamente han venido siendo afectados por el incremento del fenómeno de sedimentación, inducido por el acelerado proceso de deforestación en la cuenca del río Magdalena. En las riberas del Dique no hay procesos de erosión significativos[58], los sedimentos que arrastra se reciben directamente del río en Calamar, de donde se deduce que el problema no es propiamente el canal, este sólo actúa como un vehículo transmisor. Esto denota la presencia de una externalidad negativa que han tenido que soportar los cartageneros. Los expertos consideraron el proceso

[58] (...) El canal del Dique está localizado en una zona donde priman los fenómenos de sedimentación sobre los de erosión (...). Sáenz. Jorge. "Mejoramiento de las condiciones de navegabilidad del canal del Dique". XV Congreso latinoamericano de hidráulica- V Congreso nacional de hidráulica e hidrología. Cartagena. Septiembre/92. pág. 8.

sedimentario controlable (72,41%) si se hacen: dragados, trampas y mantenimiento (42,42%), reforestación, control de tala y concertación (24,42%), estudios y educación ambiental (9,09%). Otro aspecto, no menos importante es la posibilidad de pérdida de navegabilidad demostrada en los 212.000 m^3 extraídos de los alrededores de su desembocadura desde 1991, así como los 75.000 m^3 por dragados y 5.200 m^3 por relimpias contratados por empresas con muelles sobre la Bahía de Cartagena durante 1994, que se tradujeron en US $ 584.400 (calculados para un promedio de US $ 2 por m^3), que han tenido que cancelar el estado y la industria privada como costos de mantener operativas sus instalaciones portuarias. La encuesta detectó que en algunos muelles para un período de estudio de un año y medio, la sedimentación acumulada era de 30 cm. después de relimpias. También en este sentido las descargas de agua dulce que trae el canal, por causa de disminución de la salinidad en las aguas de la Bahía hace que los buques ganen calado adicional (profundidad sumergida del casco).

- **Deterioro de las condiciones de la Bahía**: Los sedimentos transportados por la corriente del Canal del Dique que se precipitan sobre la zona coralina del estuario acabaron con ella y amenazan sus zonas próximas, como el Parque Nacional Natural Corales del Rosario. Así mismo la reducción en la salinidad potencia el efecto deletéreo de la contaminación microbiológica, que origina épocas criticas debido a la pérdida de capacidad dilutiva por la presencia de aguas dulces, que aunado a la época de lluvias (septiembre y octubre)

provocan que el efecto de las aguas servidas y residuales sea mayor. Esto se agrava debido a que por factores hidrodinámicos, las aguas internas no se renuevan con las oceánicas porque el viento y el oleaje disminuyen para este período. Como puede verse la desembocadura del Canal del Dique en la Bahía hizo que la eficiencia que brindaba esta última como estanque de dilución se redujese sustancialmente. Los costos de este efecto recaen directamente en la industria turística de la ciudad, por la restricción al acceso de algunas playas de contacto primario y secundario. Adicionalmente el estado debió realizar desembolsos para planeación y ejecución de acciones que atenúen este problema, de la envergadura de $ 9.800 millones y $ 22.000 millones para la ampliación y rehabilitación de redes y colectores, ampliación de estaciones de bombeo y construcción de colectores del sector de Bocagrande y el Laguito y la vertiente de la Bahía de Cartagena (sector sur-occidental de la ciudad) respectivamente, previstos en el Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario[59].

- **Procesos desarenadores**: La sedimentación que arrastra el Canal del Dique induce mayores costos en el tratamiento de agua potable para la ciudad[60]. Es de suponer que una mayor tasa de sedimentación hará que estos costos crezcan progresiva y proporcionalmente a la misma. Según datos deflactados

[59] Estas partidas aparecen dentro del presupuesto del "Plan de Acción Ambiental para el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias" diseñado por el Minambiente y el DNP en septiembre de 1994. P. 5 y 6.

[60] "En la actualidad cerca de un millón de habitantes de Cartagena y 21 poblaciones más utilizan las aguas del Dique en acueductos regionales y locales (...). En todos estos acueductos, los desarenadores representan una fracción importante de los presupuestos de construcción y operación." En: Carinsa-Incoplán. Op. Cit. P.43.

por los investigadores[61], para 1994 el costo de desarenar un metro cúbico de agua pudo oscilar entre $ 5,40 y $ 7,20, lo que multiplicado por el total consumido en ese año nos daría un costo aproximado entre $ 231,27 millones y $ 308,36 millones. Igualmente, las empresas de Mamonal que utilizaron el agua del Dique directamente corrieron con este costo (dependiendo del uso que le dieron), lo que incrementó el total de costos desarenadores.

- **Formación de terrenos emergidos**: en las fajas litorales del estuario emergieron terrenos por el avance del delta que seguramente generaron conflictos entre los pescadores, y campesinos (algunas veces entre estos y terratenientes) por la ocupación y tenencia de los mismos[62]. Esto conllevó a costos sociales que en la ciencia económica son conocidos como costos de transacción. Al respecto la Teoría Institucionalista arroja luces, a partir de las cuales se podría tratar de determinar cuánto le cuesta a la sociedad la generación de conflictos y su posterior proceso de conciliación[63].

[61] Departamento de Investigaciones y desarrollo. Aguas de Cartagena. Los datos suministrados son un estimativo aproximado de un proceso que en general comprende la utilización de un polímero no iónico y sulfato de aluminio tipo B líquido. Estos costos fueron calculados sólo considerando los insumos químicos.
[62] Carinsa-Incoplán. Op. Cit. P.49.
[63] Los trabajos pioneros en cuanto a esta temática fueron desarrollados por el Nobel de economía R. Coase. Recientemente. Robert J. Barro. profesor de la Universidad de Harvard. realizó trabajos en los que muestra que la inestabilidad producto de la violencia política puede quitarle al crecimiento del ingreso per cápita de una economía hasta el 1.95% en un año. En Colombia. Mauricio Rubio. candidato a doctorado en Harvard. calculó que los conflictos por crímenes contra la propiedad privada. terrorismo. homicidios etc.. le cuestan al país cerca de seis billones de pesos (cerca del 15% del PIB) cada año. para contrarrestar el fenómeno en términos de gastos en justicia. seguridad y pólizas de seguro.

Finalmente, en palabras del Minambiente José V. Mogollón aparecidas en la página 16A de El Tiempo del 3 de marzo de 1.996, sostiene que el problema del canal del Dique es prioridad de su gestión y destacó que hay asegurados $ 1.600 millones para el estudio que definirá de una vez por todas lo que se debe hacer con esa arteria fluvial para que no siga causando más daño. De esa suma, $ 800 millones son aportes del Gobierno y los restantes son un préstamo del Banco Mundial.

3.4 EJERCICIO HIPOTETICO DE APROXIMACION A LA VALORACION ECONOMICA DEL CANAL DEL DIQUE Y SU INCIDENCIA EN LA BAHIA DE CARTAGENA.

Para concluir este ejercicio crearemos una situación hipotética con dos escenarios, el primero de ellos llamado "canal actual" que es manejado con cifras reales y el segundo, "canal con compuertas" (ver tabla 5) que parte de los siguientes supuestos :

Una sociedad administra el Dique, implementando un proyecto con el que se instala un sistema de compuertas y esclusas con un costo de US $ 20 millones y US $ 500 mil adicionales como costo de operarlo anualmente. Se asume también que el proyecto haría variar en un rango del 2 al 5 % las unidades físicas o económicas según el caso de los usos y que ambos escenarios son mutuamente excluyentes para 1994.

(6) Se calcula un costo de US $ 2 por m³ dragado. y se utiliza un promedio de $ 850 por dólar para ese año. el volumen dragado se disminuiría en un 5 %.
(7) La insuficiencia de información no hicieron posible este cálculo.
(8) Se considera un costo promedio de $ 6.3 por m^3 y una disminución del 3 % en el mismo.

El ejercicio considera únicamente la población de Cartagena, aún cuando existen 21 municipios más que hacen uso de esta vía acuática y por lo tanto son beneficiarios del proyecto y potenciales contribuyentes.

Tabla 5. ANALISIS COMPARATIVO DE LOS EFECTOS DEL DIQUE CON Y SIN PROYECTO, UTILIZANDO VALORACION AMBIENTAL. 1994

Efectos/Atributos	Canal Actual	Canal Actual	Canal con Compuerta	Canal con Compuerta	Método de Valoración	Diferencia
	Unidades Físicas (miles)	Unidades Económic. (millones)	Unidades Físicas (miles)	Unidad Económic. (millones)		(millones)
Beneficio						
Fuente de Agua	42.828,2 m^3	$ 2.128,5 (1)	42.828,2 m^3	$ 2.064,7	ABC	$ 63,8
Vía Navegable	1.743,2 Ton métr.	$ 26.149,1 (2)	1.743,2 Ton métr.	$ 25.626,2	ABC	$ 52,2
Productividad Prima-ia	(3)	Datos no disponibles			Pérdida Productivid. Primaria.	
Insumo-Producc.	*	$ 576,0 (4)	*	$ 564,4	Costo-Eficiencia	$ 11,5
Turismo	175,7 Pasajeros	$ 3.040,8 (5)	182,8 Pasajeros	$ 3.162,4	Costo de Viaje	$ 121,6
Costos						
Dragados	292,2 m^3	$ 496,7 (6)	277,5 m^3	$ 471,9	Costo-Eficiencia	$ 24,8
Deterioro Bahía	(7)	Datos no disponibles			Pérdida Productivid. Primaria	
Procesos Desarenad.	42.828,2 m^3	$ 269,8 (8)	42.828,2 m^3	$ 261,7	Costo-Eficiencia	$ 8,09

Fuente : Cuadro elaborado por los autores.

Notas:

(1) Sin incluir el costo de desarenar, tratar un m^3 de agua costó aprox. $ 49.7, el proyecto haría disminuir el costo en un 3%.

(2) Este cálculo se realizó tomando como promedio $ 15.000 por tonelada movilizada, el costo se rebajaría en un 2% .

(3) La insuficiencia de información no hicieron posible este cálculo. FAO/SIDA en el Seminario "La contaminación de las aguas del mar en relación con la protección de los recursos vivos" (Roma, 1975). citan cálculos de tipo directos, indirectos y ópticos para medir la productividad primaria; esto exige un alto conocimiento de la materia.

(4) * Este consumo se discrimina en 14.4 millones de m^3 de agua cruda de la Zona Industrial de Mamonal, calculados a un costo estimado de $ 40 por m^3. la disminución del mismo sería del 2 % ; 1.9 millones de m^3 que toma Malterias de Bavaria, el costo de tratamiento no es disponible. No se conocen cifras acerca del volumen de agua del Dique utilizado por la Industria Camaronera.

(5) El cálculo se realizó sobre un promedio de $ 17.500 por pasajero movilizado hacia las Islas del Rosario y Barú. Se considera un aumento del 4 % en la afluencia de los mismos.

(6) Se calcula un costo de US $ 2 por m^3 dragado, y se utiliza un promedio de $ 850 por dólar para ese año, el volumen dragado se disminuiría en un 5 %.

(7) La insuficiencia de información no hicieron posible este cálculo.

(8) Se considera un costo promedio de $ 6.3 por m^3 y una disminución del 3 % en el mismo.

De otro lado, aún sin el proyecto de compuertas, existe un valor de opción (no calculables en este momento por insuficiencia de información) que ofrece el canal del Dique en cuanto a su potencial como eje del futuro desarrollo de la industria de Mamonal y como fuente adicional de agua para la demanda de los proyectos turísticos y recreativos diseñados para la isla de Barú. Es tan notorio el desaprovechamiento del recurso agua, que cuatro días de caudal a la altura de su desembocadura bastarían para suministrar agua a la ciudad de Cartagena durante todo un año (consumo de 1994).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de mirar todas las cifras y estudios relacionados con la incidencia de la desembocadura del canal del Dique en la Bahía de Cartagena, se llega a las siguientes conclusiones :

- La sedimentación que ocasiona el canal del Dique es evidente, prueba de ello es el alejamiento paulatino que viene ocurriendo entre el corregimiento de Pasacaballos y el litoral costero. Otra prueba es el continuo taponamiento a que se ve sometida la parte final del trayecto y su delta adyacente.

- A pesar de que los expertos opinan que la principal función del canal del Dique es la de abastecer de agua a la ciudad, su valor productivo como vía navegable es de un valor potencial quizás mayor. No obstante, este uso viene siendo utilizado por pocas empresas en forma regular (dependiendo de las profundidades de su canal navegable).

- Aún cuando no existe un estudio científico riguroso acerca del tiempo previsto de colmatación de la Bahía de Cartagena (si el proceso actual no se controla), es probable que en el largo plazo dicho fenómeno sea general en ella. Por el contrario, este tipo de estudios sí existe para la bahía de Barbacoas, donde con la tasa de sedimentación actual, esta se colmataría en 520 años, es decir

9C

21 generaciones. Este análisis demuestra el incumplimiento del precepto principal del desarrollo sostenible, algo similar podría ocurrir en la Bahía de Cartagena.

- Las Universidades de la ciudad deben crear instituciones interdisciplinarias que con un enfoque integrado atiendan la problemática ambiental de la ciudad. En esto llevan ventaja entidades más estructuradas de la capital del país, que vienen siendo contratadas por organismos internacionales como la OEA, ONU, Banco Mundial, etc., para investigar y ofrecer soluciones a los problemas aquí manifestados. Sin embargo estos entes trabajan separadamente de las instancias decisorias locales por lo que sus resultados no son atendidos en la búsqueda eficaz de soluciones.

- Las decisiones acerca de la Bahía, su entorno y su industria, se han tomado fuera del dominio local, es decir, se ha dejado a la comunidad por fuera, sin oportunidad de decidir sobre el futuro de su entorno.

- Para concientizar por ejemplo, a la mitad de la población de la ciudad, se necesitarían siete años a razón de una actividad diaria para aproximadamente 150 personas, lo cual quiere decir que es imperante la dinamización de redes de educación masivas que difundan información básica acerca de la conservación de los recursos

UNIVERSIDAD DE [illegible]
Biblioteca Universitaria
Fernandez de [illegible]
Claustro San Agustín

24077

- Cartagena ha especializado su industria en el campo petroquímico, siendo que los desechos de este no solo son peligrosos, sino que sus propios productos degradan el ambiente mucho más que los productos a los que desplazan. Por lo tanto se hace necesario un tratamiento adecuado de sus residuos e invertir en investigación de los recursos naturales a los que ha reemplazado.

- Por tener industrias multinacionales, empresas estatales y recursos que son Patrimonio Nacional y Universal, la ciudad mantiene confundidas sus vocaciones, transmitiéndose ésto a un desorden generalizado donde se vuelve ineficiente el uso integrado de los recursos.

- Somos un país carretero, de espaldas al agua, donde a pesar de convivir hace tantos años con el mar, el Dique, las ciénagas, sólo los usamos para dilución de desechos. Nos falta mucho conocimiento acerca de sus interacciones y menospreciamos sus capacidades como medio de transporte, por el contrario nos empeñamos en hacer uso de medios de transporte facilistas y contaminantes (vehículos) en lugar de soluciones limpias y sostenibles (transporte multimodal, buses acuáticos, etc.).

- Generalmente del deterioro de la Bahía se culpa directamente a los usuarios de la misma. Si bien es cierto que los usos son poco o casi no controlados, en algunos casos se cobran derechos elevados por el uso de muelles, tránsito de embarcaciones, etc., que no son completamente revertidos en el mejoramiento

de la misma. De esto es culpable el auspicio del estado a políticas centralistas en el tratamiento y conservación del medio ambiente.

- Las empresas de dragado en Cartagena estiman que el problema de navegabilidad al interior de la Bahía no es preocupante a un corto plazo, pero que de no tomarse las medidas necesarias a tiempo, si se presentará un agravamiento del mismo a un mediano o largo plazo. Por el contrario el problema es recurrente en la desembocadura del Canal en donde dichas empresas estiman que se deben hacer dragados anuales que varían en un rango desde 250.000 hasta 1'000.000 de metros cúbicos anuales para mantener la navegabilidad por ese sitio y no depender de las mareas, con los consecuentes costos económicos por pérdida de tiempo y otros que acarrea lo anterior. El nivel de Dragado óptimo sin embargo es un punto que amérita una amplia discusión debido a la variedad de conceptos, no solo de los encuestados sino de otras personalidades.

- Para que el problema de la sedimentación no se vuelva de nunca acabar se requiere que la solución nazca de una concertación entre los afectados y las comunidades que giran al rededor del río Magdalena, la deforestación de sus riberas aguas arriba causa externalidades negativas aguas abajo, como se vé la solución no puede ser unilateral. Lo anterior sería a largo plazo, mientras que a corto plazo los proyectos de ingeniería son la opción más viable para

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernández de Madrid
Claustro San Agustín

mitigar el problema. Cartagena no puede seguir subsidiando a la nación los costos de un mal manejo de las cuencas del Magdalena y sus afluentes[64].

- El canal del Dique es una opción de transporte altamente económica que no es aprovechada en todo su potencial por las empresas cartageneras, prueba de esto, es que los hidrocarburos constituyen más del 70% de la carga movilizada por allí, y de que el 42,12% de las empresas encuestadas lo ven como una vía navegable.

- Es de resaltar que la situación del Canal del Dique no se puede manejar como un problema aislado de ingeniería ó como el tratamiento de un flujo de agua; hay que recordar que alrededor de él están asentados 21 municipios que en buena parte se sirven de esta vía fluvial y en torno de la cual giran considerables actividades económicas, sociales y culturales, es decir, los asentamientos humanos allí radicados es uno de los aspectos más importantes ha ser tenido en cuenta a la hora de tomar decisiones en cuanto al futuro de este cuerpo de agua.

- En general, de la encuesta a expertos se deduce que la situación ambiental de Cartagena y en particular de la Bahía puede ser sostenible siempre y cuando se tomen los correctivos necesarios a tiempo para no dejar que la

[64] " No hay conciencia a nivel nacional de los perjuicios que causa en la región el mantenimiento del Canal únicamente para transporte fluvial. Allí se considera que la navegación es subsidiada a costa del beneficio ecológico y de las economías públicas y privadas regionales, sin tener en cuenta que éstas últimas, en gran medida, son materializadas por la existencia del Canal". Carinsa-Incoplan. Op. Cit. P.50.

problemática se haga incontrolable. Para esto, los organismos ambientales deben volverse más efectivos, ya que el 82,75% considera que sus acciones no han sido eficaces, debido a la inoperancia institucional y reciente creación de los mismos.

- El curso de esta investigación dejó en claro igualmente que el desarrollo de las cuentas ambientales en el país está muy lejano, debido a los múltiples problemas relacionados con la generación, la disponibilidad y la adecuación de la información ambiental existente en la actualidad. Algunos de estos problemas se expresan en la dispersión de la información, precariedad de estudios sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, la inexistencia de inventarios sobre flora, fauna y bosques y la ausencia casi total de sistemas de información estadística (geo-referenciada) y de indicadores. Esto se comprueba, en la renuencia a colaborar por parte de algunas empresas en el suministro de información necesaria, que a sabiendas que una investigación abre nuevas posibilidades debido a los conocimientos que se generan, consideran que gastar tiempo en atender estudiantes es una labor de segundo plano.

- El problema de la carga sedimentaria se agrava durante la época de lluvias, que es cuando el dique alcanza los más altos niveles en su caudal y por ende

UNIVERSIDAD DE [illegible]
Biblioteca Universitaria
Fernando de [illegible]
Claustro San Agustín

su fuerza es mayor, tanto para arrastrar sedimentos como para lanzarlos hacia el interior de la Bahía.

- Estos ejercicios de valoración son la primera aproximación al suministro de información que permita a los organismos ejecutivos y de planeación tener elementos que permitan incorporar la filosofía del desarrollo sostenible, donde quiera que se involucren los recursos naturales, de modo que se haga siempre un uso racional de los mismos y por lo tanto se evite el despilfarro del capital natural.

ANEXO 1

CONSIDERACIONES NATURALES DE LA BAHIA DE CARTAGENA

A pesar de la cotidiana atmósfera en que ha transcurrido el desarrollo de la ciudad de Cartagena y sus áreas de influencia (con algunos sobresaltos meteorológicos como los mares de leva de los años 1930 y 1940 y el huracán Joan, 1988), ella encierra insospechadas maravillas físicas, metereológicas e hidraúlicas, que bien valen la pena reseñar en este estudio, de modo que se vaya entendiendo el incalculable valor que ellas representan y la responsabilidad que recae en nuestras manos al preservarlas.

1.1 Morfología.

La Bahía de Cartagena se clasifica como una laguna de origen tectónico que sin embargo por las corrientes de agua que recibe le han valido el calificativo de estuario[65], tiene una configuración romboidal, compuesta de dos partes principales (la bahía principal y la bahía interior), orientada de norte a sur en su forma más extensa, con un plano de agua de 82 Km^2 y una profundidad media de 21 mt. que determinan un semi-embalse de 1600 millones de mt^3 de agua[66] (figura 1)

---

[65] Garay, J. Estado actual de los muelles de Cartagena de Indias en cuanto a facilidades de recepción de residuos provenientes de buques Acuerdo Marpol 73/78. Bol. Cient. No 14. CIOH. Cartagena julio1993.
[66] Ibid.

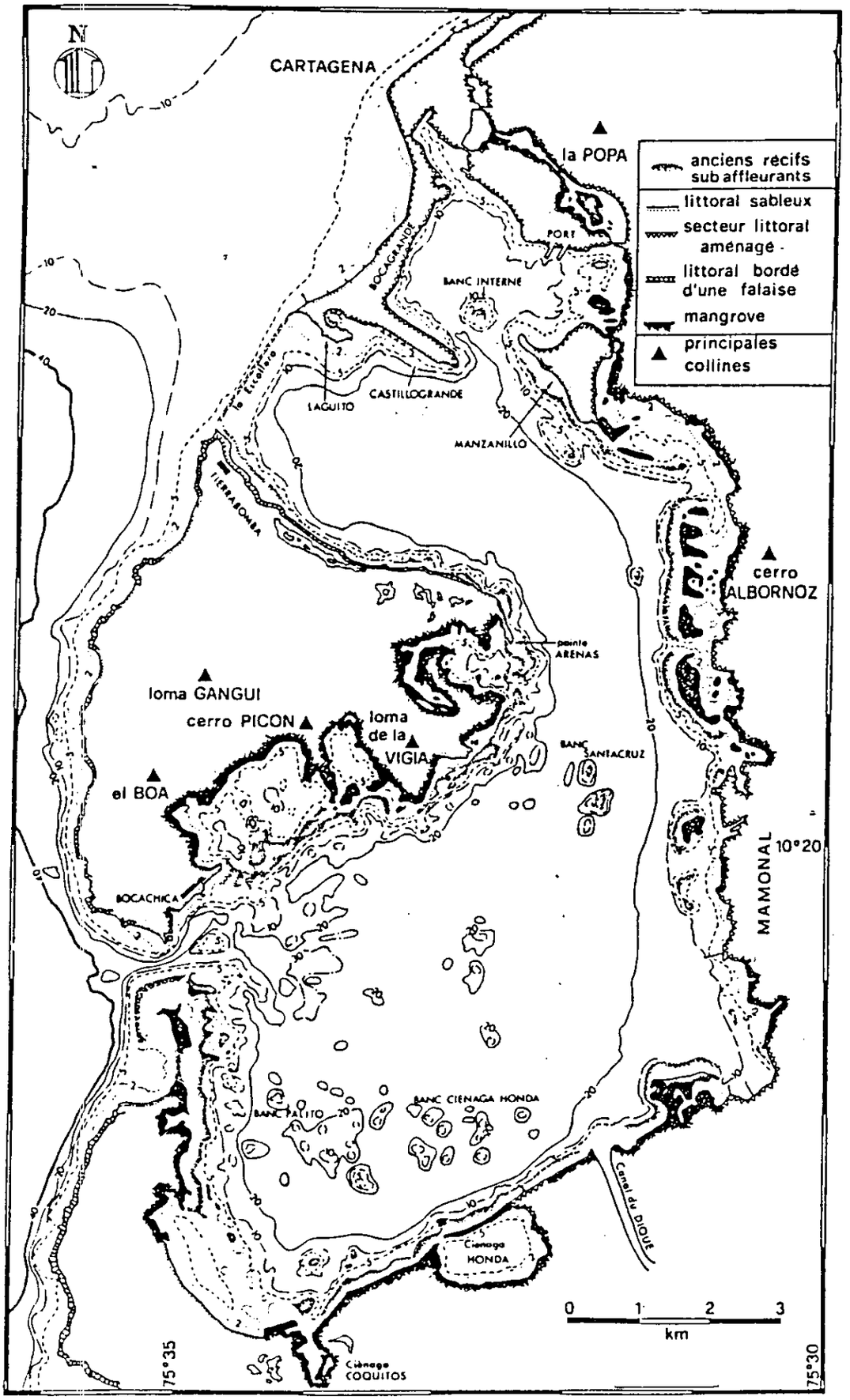


Fig. 1 - Baie de Cartagena - Bathymétrie et morphologie.

viers , se define como de clima calido antillano, donde las diferencias promedio de temperatura entre el mes más frío y el más cálido son inferiores a los 2° C y las diferencias entre temperaturas máximas y mínimas diarias raramente superan los 5° C.

1.3 El predominio de los vientos Alisios.

La región de Cartagena esta sometida a unos vientos dominantes del N-NE. Ellos

1.2 Clima.

El Caribe colombiano y por consiguiente la Bahía de Cartagena están sometidos a un clima que depende en primer lugar del régimen atmosférico general registrado para las bajas latitudes y en un menor grado de la influencias predominantes de los océanos Atlántico y Pacífico. El clima para esta parte en especial (Bahía de Cartagena), de acuerdo con la clasificación de Georges Viers[67], se define como de clima cálido antillano, donde las diferencias promedio de temperatura entre el mes más frío y el más cálido son inferiores a los 2° C y las diferencias entre temperaturas máximas y mínimas diarias raramente superan los 5° C.

1.3 El predominio de los vientos Alisios.

La región de Cartagena esta sometida a unos vientos dominantes del N-NE. Ellos corresponden a los Alisios que soplan con bastante regularidad de diciembre hasta abril. A partir de este, su frecuencia disminuye y retornan con cierta fuerza en julio, de donde ceden a un régimen de vientos más variables que van de agosto a noviembre. Estos Alisios soplan con intensidades que varían de 2 a 15 m/seg, siendo los meses de febrero cuando son más fuertes. Los vientos más débiles son los provenientes de los sectores sur (SO y S-SE), que se manifiestan

[67] Actividades de dragado del canal del dique. Estudio de impacto ambiental. MOPT, Fonade; Consorcio Carinsa-Incoplan Ltda. Santa fe de Bogotá. Colombia , agosto de 1993.

esencialmente en la época del régimen de vientos variables (agosto-noviembre), siendo su intensidad generalmente inferior a los 10 m/seg. Estos alternan con frecuentes períodos de calma.

1.4 La uniformidad de las temperaturas.

La temperatura promedio de la región costera está en el orden de los 28° C (observaciones de 27 años). La constancia de la temperatura ambiente dentro del ciclo anual se debe en parte a la poca latitud de la región considerada, pero sobre todo al hecho de que la influencia marina juega un rol preponderante como regulador térmico; De otra parte los pocos intercambios entre masas de aire de temperaturas diferentes, debido a la ausencia de relieves importantes dentro del contorno costero, argumenta mucho más la tesis acerca de la uniformidad de la temperatura.

1.5 La pluviosidad y la alternancia de las estaciones.

La pluviosidad anual es del orden de un metro (921 mm en observaciones de 31 años). Pero a la inversa de la temperatura, este parámetro varía mucho : La lluvia está repartida de acuerdo con tres diferentes épocas del ciclo anual y dos estaciones (seca y lluviosa) que están bien definidas. La primera, que se instala de diciembre hasta abril, alcanza su máxima expresión en febrero y marzo. Ella está caracterizada regularmente por una ausencia total de lluvia en el curso de

estos dos meses. La segunda se extiende del mes de agosto al mes de noviembre siendo su máximo en octubre, mes en el cual supera frecuentemente más de los 200 mm de agua. El paso de la estación seca a la lluviosa se hace por un período intermedio que cubre los meses de junio y julio. Es interesante anotar la uniformidad de la temperatura al contrario de las grandes variaciones pluviométricas. La relación entre estos datos climáticos y el régimen de vientos muestra que el arribo de los Alisios en diciembre, marca el establecimiento de la estación seca , inversamente a medida que el viento disminuye sensiblemente en el mes de mayo, las lluvias llegan, instalándose así la estación húmeda.

1.6 El medio marino.

1.6.1 Aspectos generales.

Las temperaturas de la superficie del agua en el área de Cartagena varían entre 28.03° y 30.05° C. (promedio de 29.1° C). Ellas aumentan ligeramente de Norte a Sur a lo largo de la costa[68].

1.6.2 Características dinámicas.

Estas resultan de la acción conjunta de la marea, las corrientes y las olas.

---

[68] Vernette. G., La Plate - Forme Continentale Caraibe de Colombie. Memoires del Institute de Geologie du Bassin de Aquitaine. Universidad de Burdeos. Francia 1986. P 150

1.6.2.1 La marea.

En esta región del Caribe, la marea es del tipo semidiurno con una amplitud promedio inferior a los 50 cm. Esta amplitud en el fluido es lo que permite la aparición de una zona de manglar en los bordes de ciénagas, caños y la bahía. Es también la marea, entrando por el fondo de la apertura de Bocachica, la responsable de la renovación parcial y el mantenimiento de la salinidad del agua de la Bahía de Cartagena.

1.6.2.2 Las corrientes oceánicas.

El predominio del sistema anticiclónico deja a los alisios soplar del Este con fuerza y regularidad, engendrando la corriente del Caribe, que se desplaza hacia el Oeste a lo largo de Colombia con magnitudes que sobrepasan un (1) nudo en ciertos sectores. Al contactar con la América Central esta corriente se devuelve: la mayor parte se orienta hacía el Norte, engendrando la corriente del Golfo; la otra parte más débil, se curva hacia el NE a lo largo de las costas colombianas, es la contracorriente de Panamá. Estas corrientes a su paso por el litoral de Cartagena y al encontrarse con la isla de Tierrabomba dividen su ingreso a la Bahía a través de sus dos bocas principales. A pesar de que el viento representa una importante fuente de energía para las aguas superficiales de la Bahía, las corrientes de deriva resultan más importantes que las inducidas por la marea[69]

[69] Estudio para determinar la factibilidad de construcción de un nuevo canal de acceso a la Bahía de Cartagena . CIOH-Empresa Puertos de Colombia, julio de 1990.

(cabe anotar que estos flujos de aguas oceánicas son también responsables de la renovación parcial y el mantenimiento de la salinidad del agua de la Bahía de Cartagena, con lo cual este cuerpo de agua efectúa su autodepuración).

1.6.2.3 Las olas.

El régimen de olas está directamente influenciado por los vientos. Los cálculos de olas a partir de los vientos locales, así como las medidas directas efectuadas en Cartagena sobre la dirección y el período de las olas nos permiten poseer valores promedios para las variaciones de sus principales parámetros. Sus principales efectos en la parte externa de la Bahía, son la erosión costera y la deriva tropical. En cuanto a la primera los materiales atacados en la parte Norte de la Isla de Tierrabomba son la fuente principal de la turbidez encontrada dentro de la zona litoral de todo ese sector hasta Bocagrande. En cuanto a la segunda es particularmente importante su influencia sobre las olas N-NE cuya resultante general se encuentra dirigida hacía el sur. El límite de extensión del prisma sedimentario se materializa sobre el litoral, por el cordón de Bocagrande y se prolonga hacia el interior de la Bahía por la zona de Castillogrande, inclusive en la plataforma vecina, sobre el banco de playa Dorada enfrente de Bocagrande. En la parte interna de la Bahía queda aún por resolver ¿De qué manera las construcciones costeras influyen en el régimen de vientos que soplan en la capa más próxima a la superficie marina y qué tanto influyen las variaciones ocasionadas por tales construcciones en la formación de olas y corrientes.

Biblioteca Universidad
Fernandez de
Cisneros San A

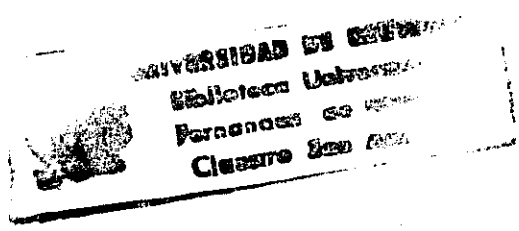
ANEXO 2

CUADRO ESTADISTICO DE MOVIMIENTO PORTUARIO CARTAGENA D.T. y C.

(UNIDADES)

No.	TIPO DE EMBARCACION	1993	1994	1995
01	Transp. Internacional	819	2.864	2.038
02	Transp. Cabotaje	230	715	935
03	Transp. Pasajeros	43	113	326
04	Pesqueros	158	528	555
05	Remolcadores	39	65	68
06	Yates/Veleros	116	314	238
07	Lanchas de Turismo	5.826	6.644	9.033
	Totales	7.231	11.243	13.193

FUENTE: Armada Nacional (Dirección General Marítima- Capitanía de Puerto Cartagena).



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernandez de Mendoza
Claustro San Agustín

ANEXO 3

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DE UN CONVOY FLUVIAL FRENTE A OTROS MODOS DE TRANSPORTE

MODO	CAPACIDAD A TRANSPORTAR (TONS)	CAPACIDAD MEDIO DE TRANSPORTE (TONS)	CONFIGURACION SISTEMA DE TRANSPORTE
Carretera	9.600	Tractomula(40)	240 tractomulas x 40
Ferrocarril	9.600	Vagón (35,56)	10 trenesx27vagones x 35,56
Fluvial	9.600	Buque (1200)	8 buques x 1200
		Convoy (1200xbongo)	1 convoy x 8 bongosx 1200

Fuente: Documento sobre transporte Multimodal publicado por el M.O.P.T.,1995.

PRESUPUESTO

CONCEPTO	VALOR
Seminarios	$ 1,000.000
Fotocopias	$ 225.000
Compra Libros	$ 500.000
Viaje a Santafé de Bogotá	$ 470.000
Alquiler de Computador	$ 125.000
Alquiler de Estudio	$ 150.000
Transporte local	$ 200.000
Encuestas	$ 50.000
Gastos varios	$ 350.000
Total	$ 3,070.000

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS)-
FUNDACION MAMONAL

METODOS DE VALORACION DE RECURSOS NATURALES APLICADOS A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACION DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHIA DE CARTAGENA.

ENCUESTA EMPRESARIAL

Fecha: _____

1) Nombre de la empresa: _____
2) ¿ Cuenta su empresa con un plan de manejo ambiental? SI_____ NO_____
3) ¿ Hace cuanto fue implantado y hace cuanto viene siendo ejecutado en su empresa?
   _____ y _____ años (respectivamente)
4) Tiene su empresa muelle sobre la Bahia ? SI_____ NO_____
5) Lo utiliza para la actividad fluvial? SI_____ NO_____
6) ¿Cumple su empresa con los requisitos estipulados en el convenio MARPOL 73/78 en en cuanto a la infraestructura terrestre para recepción de residuos de hidrocarburos, aguas sucias y basuras aplicadas a terminales?
   SI_____ NO_____
7) Qué tipo de carga movilizó su empresa en forma fluvial durante 1994 (seleccione con una x)
   Hidrocarburos _____ Carga seca _____ Carbón _____
   Contenedores _____ Otros (cual)_____
8) Cuál fue el volumen (TM) movilizado por su empresa durante 1994?_____
9) Cuál fue el costo anual de movilizar dicho volumen fluvialmente (1994)? _____
   _____
10) Se ha hecho necesario dragar frente a sus áreas de acceso y maniobra (1994) ?
    SI_____ NO_____
11) Cuántos m^3 dragó durante el citado año ? _____
12) Cuánto pagó por realizar dicho dragado ? _____
13) Utiliza directamente el agua del Dique en sus procesos productivos ?
    SI_____ NO_____
14) Cuántos m^3 estima usted que utilizó durante 1994 ?_____
    _____
15) ¿Qué representó el Canal del Dique para su empresa durante 1994 ? (escoja un atributo)
    a- Una vía navegable _____
    b- Un bien estetico _____
    c- Una fuente contaminante _____
    d- Otros _____ Cuál ?_____

NOMBRE DE ENCUESTADO _____
CARGO _____

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Bernardo de [illegible]

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS)- FUNDACION MAMONAL

METODOS DE VALORACION DE RECURSOS NATURALES APLICADOS A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACION DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHIA DE CARTAGENA

ENCUESTA A COMPAÑIAS DE DRAGADOS

Fecha : _____

1) Nombre de la empresa : _____
2) ¿Cuántas veces fue contratada su empresa durante 1994 para efectuar dragados en la Bahia de Cartagena ? _____ veces
3) ¿Cuál fue el volumen de dragado (en m^3) producto de esas labores(1994)?_____
4) ¿Cuál fue el costo de dragar 1 m^3 de sedimentos en el área de durante 1994? :
   a- Mamonal _____
   b- Desembocadura del Canal del Dique_____
   c- Bahia Interior _____
   d- Otros _____ ¿Cuál?_____
5) Indique que métodos de dragado utilizó en en cada una de las áreas de dragado?
   a- Mamonal _____
   b- Desembocadura del Canal del Dique_____
   c- Bahia Interior _____
   d- Otros _____ Cuál?_____
6) ¿Qué muelles de la Bahia de Cartagena contrataron con mayor frecuencia sus servicios durante 1994? (Nombre y número de veces al año)_____
   _____
7) Considera usted al Canal del Dique una fuente de :
   (Escoja una opción)
   a- Contaminación _____
   b- Ingresos_____
   c- Perjuicios Ecológicos_____
   d- Otros _____ Cuál? _____
8) ¿Realizó su empresa dragados en la desembocadura del canal del Canal del Dique durante 1994? SI _____ NO_____
9) ¿Qué volumen de sedimentos removió en esta fecha ? _____ m^3
10) ¿Cuál es el volumen (en m^3) que usted considera óptimo de dragar en un año en la desembocadura del Canal del Dique?_____
11) Con el ritmo de sedimentación actual ¿cree usted que la Bahia de Cartagena sufrirá una perdida acentuada de navegabilidad ? SI_____ NO_____
    Explique su respuesta ;_____
    _____
12) ¿Donde considera usted que la sedimentación del Canal del Dique tiene sus efectos más agresivos ?
    a- Desembocadura del Canal del Dique _____
    b- Litoral de Mamonal _____
    c- Litoral de la isla de Barú _____
    d- Fondo general de la Bahia _____
    e- Islas del Rosario _____
    f- Otros ____ Cuál? _____

13) ¿Considera usted que las autoridades estatales ambientales estan cumpliendo con el monitoreo de profundidades exigido para la navegabilidad del Canal del Dique y la Bahia de Cartagena? SI _____ NO_____

14) ¿Considera usted que la industria de dragados tiene en Cartagena una actividad permanente? SI _____ NO_____

15) ¿Qué recomendaciones haria usted para disminuir los efectos nocivos de la sedimentación del canal del dique sobre la Bahia de Cartagena?_____
_____
_____
_____
_____

NOMBRE DEL ENCUESTADO _____
CARGO _____

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernandez de Madrid
Claustro San Agustín

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS) - FUNDACION MAMONAL

METODOS DE VALORACION DE RECURSOS NATURALES APLICADOS A LA INCIDENCIA DE LA SEDIMENTACION DEL CANAL DEL DIQUE EN LA BAHIA DE CARTAGENA.

ENCUESTA A EXPERTOS

Fecha: _____

Nombre : _____
Profesión: _____

1) ¿Cuál considera usted que es el estado actual de la Bahia de Cartagena debido al proceso sedimentario del Canal del Dique ?(señale con una con una x) :
   a- Irreversible
   b- Controlable
   c- Inofensivo
   d- Otros ___ ¿Cuál? _____

2) ¿Cuál cree que es el mayor beneficio que aporta el Canal del Dique a la ciudad (señale con una x) :
   a- Consumo de agua
   b- Vía navegable
   c- Consumo industrial
   d- Productividad Primaria
   e- Otros ¿Cuál? _____

3) ¿Cuál cree que es el mayor perjuicio que causa el Canal del Dique a la Bahia de Cartagena (señale con una x) :
   a- Contaminación _____
   b- Perdida de navegabilidad_____
   c- Deterioro de muelles _____
   d- Deterioro de las condiciones de la Bahia_____
   e- Otros ¿Cuál?_____

4) ¿Considera usted que la creación de nuevos estamentos ambientales a partir de la ley 99/93ha contribuido a la solución de la sedimentación de los cuerpos de agua en la ciudad ? SI _____ NO _____
   Justifique su respuesta :_____
   _____

5) ¿Considera usted que la población de la ciudad es conciente de los problemas ambientales que aquejan los cuerpos de agua que la circundan ? SI___ NO___

6) ¿Hace cuanto sabe usted del problema de sedimentación del Canal del Dique en la Bahia de Cartagena? _____ años

7) ¿Qué ha hecho al respecto:
   a- Denunciarlo a los organismos ambientales
   b- Asesorar a los entes territoriales
   c- Impulsar campañas de mitigación de sus efectos
   d- Otros ___ Cuál ? _____

8) ¿Cree usted que se hace necesario implementar un sistema de cuentas ambientales para valorar el estado actual de los cuerpos de agua de la ciudad SI ____ NO ___
   ¿Por Qué ? _____

9) ¿Considera usted que la ausencia de valoración de los recursos naturales ha permitido la aparición de problemas ambientales en la Bahia de Cartagena ?
SI _____ NO _____
Justifique su respuesta _____
_____

10) ¿Qué porcentaje de su ingreso anual estaria dispuesto a pagar por mantener a la Bahia de Cartagena en condiciones óptimas (escoja una opción).
a- 0 - 10% _____
b- 10- 20% _____
c- 20- 30% _____
Otros _____ Cuál? _____

11) ¿De qué forma aportaría este porcentaje sabiendo que en este momento un bongo de carga se encuentra encallado y partido a la entrada del Canal del Dique (abril 25/96)?
a- A través de impuesto _____
b- A tavés de fundaciones Ambientales _____
c- A través de servicio ambiental voluntario _____
d- Otros ____ Cuál? _____

12) ¿Qué tipo solución propondría usted para solucionar el problema de sedimentación de la desembocadura del Canal del Dique en la Bahia de Cartagena ?
_____

13) Aparte del efecto por sedimentación que ocasiona la desembocadura del Canal del Dique en la Bahia de Cartagena , en su concepto ¿ Cuál cree usted que es el problema más grave de contaminación que afecta a los cuerpos de agua de la ciudad?_____

14) ¿Cuál piensa usted, será la situación ambiental de Cartagena, una generación posterior a la suya?
a- Sostenible _____
b- Insostenible _____
c- Otros _____ Cuál? _____

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
Biblioteca Universitaria
Fernández de Madrid
Claustro San Agustín

BIBLIOGRAFIA

ACALDIA MAYOR DE CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C. Plan de desarrollo de Cartagena de Indias 1995-1997 Cartagena, Diciembre 1994.

ANDRADE C. ARIAS F. y Thomas Y. Notas sobre la turbidez, circulación y erosión en la región de Cartagena (Colombia). Boletín CIOH, Julio 1988, Cartagena.

AZQUETA, Diego. Gestión y evaluación de proyectos de recursos naturales. ILPES. Santiago de Chile, 1994.

BALDWIN, Robert y MEIER, Gerald. Desarrollo económico, Aguilar s.a. ediciones, Madrid, 1970.

BANCO DE LA REPUBLICA, Sección de estudios económicos. Informe socioeconómico del departamento de Bolívar 1994. Cartagena, Mayo 1995.

BANCO MUNDIAL. Libro de consulta para evaluación ambiental. (Vols I, II y III) Washington D.C. Enero de 1994.

BELTRAN, Julio. Guía para la planificación ambiental. UNIANDES, Santafé de Bogotá, Abril 1995.

BELTRAN, Julio. Variables e indicadores de la dimensión ambiental. UNIANDES, Santafé de Bogotá , Junio de 1995.

BIFANI, Pablo. Desarrollo y medio ambiente I , CIFCA, Madrid; 1980.

CARABALLO, Regina y González Marta. Impacto socioeconómico de la contaminación en la Bahía de Cartagena. (tesis). Corporación Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias, 1983.

CARINSA. Estudio y diseño de captación-bombeo-conducción desde el canal del Dique a la bahia de Cartagena. Cartagena, noviembre 28 de 1991

CARINSA-INCOPLAN. Actividades de dragado del canal del Dique. Estudio de impacto ambiental. MOPT, FONADE. Santafé de Bogotá, agosto de 1993.

CARRIZOSA U. Julio. La política ambiental en Colombia. Desarrollo sostenible y democratización. Fescol, Cerec y Fondo Fen Colombia, Bogotá, 1992.

CEPAL, ONU. Inventario y cuentas del patrimonio natural en América Latina (cartilla). Santiago de Chile, 1991

CEPAL, PNUMA. El principio del que contamina paga (cartilla). Santiago de Chile, Jun/1991.

CICA. Boletín de Actividades. Santafé de Bogotá, Agosto/1995.

CIFUENTES, NAVARRO y VERGARA. Los recursos naturales y el desarrollo de los países (trabajo de pregrado inédito). Programa economía-U de C, Cartagena, Junio de 1994.

CIOH .Boletín científico # 10, Cartagena, mayo de 1992.

CIOH. Boletín científico # 11, Cartagena, julio de 1992

CIOH. Boletín meteomarino del Caribe Colombiano # 10. Cartagena, marzo/96.

CIOH-COLPUERTOS. Estudio para determinar la factibilidad de construcción de un nuevo canal de acceso a la Bahía de Cartagena. Cartagena, julio de 1990.

CLAUDE, Marcel. Medio ambiente y contabilidad macroeconómica. CIENES-CEPAL- OEA. Santiago de Chile, Agosto de 1995.

CLAUDE, Marcel. Pizarro Rodrigo. Indicadores de sustentabilidad y contabilidad macroeconómica. CIENES- CEPAL- OEA. Santiago de Chile, Julio- Agosto de 1995

COMMONER, Barry. En paz con el planeta. Editorial Crítica, Barcelona, 1992.

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA, julio de 1991.

CONTRALORIA DISTRITAL DE CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C. , Informe fiscal, presupuestal de gestión y financiero del distrito de Cartagena de Indias y sus Entidades Descentralizadas. 1992-1993. Diciembre de 1994.

CONTRALORIA GENERAL DE ANTIOQUIA. Luz Stella Giraldo Arroyave. Informe sobre el estado de los recursos naturales y el ambiente en Antioquia. 1994.

CONTRALORIA GENERAL DE ANTIOQUIA Y UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. El libro del agua. Medellín, diciembre de 1993.

CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA. Fundamentos metodológicos para la valoración de costos ambientales. Santafé de Bogotá, agosto de 1994.

CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA. Glosario de términos ambientales. Santafé de Bogotá, noviembre de 1994

CONTRALORIA DE SANTAFE DE BOGOTA D.C. Contraloría y medio ambiente. Sección publicaciones, Colección documentos. Bogotá, junio de 1993.

CUBILLOS, Rafael. Tasas retribuidas por contaminación hídricas. Consideraciones para su fijación. Documento UPA-DECA-DNP. Mayo de 1995.

DANE. El patrimonio natural para las cuentas ambientales de Colombia: Una propuesta metodológica, Dirección general de estadísticas básicas. Boletín de estadísticas # 486, septiembre de 1993.

DANE. Una nueva base para las cuentas nacionales de Colombia. Aspectos conceptuales (segunda parte). División de estudios económicos. Boletín de estadísticas # 479, febrero de 1993.

DE ALZUA R. Héctor. Sistema de cuentas económicas y ecológicas de México. Publicaciones INGI, México, marzo de 1995.

DESHLER, William. Una guía para la aplicación del concepto de uso múltiple a la problemática del manejo de bosques y áreas silvestres. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, Chile, 1974.

DOUROJEANNI, Marc. Evaluación Ecológica y Económica de áreas protegidas. Curso Interamericano Sobre Cuentas Ambientales y de Recursos Naturales. OEA, Secretaria General- CIENES, 31 de Julio- 11 de Agosto/ 95.

ECOLOGIA, POLITICA, MEDIO AMBIENTE Y CULTURA (revista). Año 3 # 9. Enero-febrero de 1992.

ECOLOGIA, POLITICA, MEDIO AMBIENTE Y CULTURA (revista). Año 5 # 17-18, noviembre/93 - marzo/94.

ECONOMIA COLOMBIANA. CGR. Santafé de Bogotá, Junio de 1995.

ELLES Ubaldo y VILLADIEGO Orlando. Los ecosistemas y el daño ambiental en Cartagena de Indias (cartilla) Edurbe S.A., Dow Química y FINPEB. Cartagena de Indias, febrero de 1993.

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL AMBIENTE EN SANTAFE DE BOGOTA DE 1993. Valoración de costos ambientales. Informe de la Contraloría Distrital. Bogotá, 1995.

FAO/SIDA. Primer curso de capacitación sobre la contaminación de la aguas del mar en relación con la protección de los recursos vivos. FAO. Roma, 1975.

FARO (revista). Santiago de Chile, Septiembre de 1994

FIELD, Barry. Economía Ambiental. Mc Graw Hill Interamericana S.A, México 1995.

FONSECA, Carlos. Condiciones básicas sobre metodológias de valoración económica del medio ambiente. Manglaria, Santafé de Bogotá 1992.

FONSECA, Carlos et al. Medio ambiente y dos economías. Hacia la economía de la sostenibilidad. PNUD. Santafé de Bogotá, mayo de 1995.

FRANK, Robert. Microeconomía y conducta. Editorial Mc Graw Hill. Madrid, 1992.

GARAY T., Jesús. Contribución al estudio oceanográfico de la Bahía de Cartagena (tesis). Universidad Nacional. Bogotá, 1980.

GARAY T., Jesús. Estado actual de los muellles de Cartagena de Indias en cuanto a facilidades de recepción de residuos provenientes de buques, Acuerdo MARPOL 73/78. Boletín científico-CIOH # 14, julio de 1993.

HANSSEN, HENRY- ECOPETROL. Gestión Ambiental y Social, serie empresario de servicios, programa de formación avanzado. Bogotá, 1995.

IDEA- UNIVERSIDAD NACIONAL. Medio, ambiente economía y bienestar. Santafé de Bogotá, 1994.

IDEADE. Area de economía de la sostenibilidad. Pontificia Universidad Javeriana, Santafé de Bogotá, Noviembre de 1994.

IDEADE (Instituto de estudios ambientales para el desarrollo). Cartagena, ambiente y desarrollo. Consideraciones para una gestión ambiental integral. Pontificia Universidad Javeriana, Colciencias-OEA. Santafé de Bogotá, 1993.

IDEADE. Cartagena, ambiente y desarrollo. Memorias Seminario-Taller Ambiente, calidad de vida y uso del territorio en el área rural de Cartagena. Pontificia Universidad Javeriana-UMATA-OEA. Santafé de Bogotá, Septiembre de 1995.

IDEADE. Cartagena, ambiente y desarrollo. Memorias Seminario -Taller Definición concertada de lineamientos para el ordenamiento territorial del distrito turístico de Cartagena. Pontificia Universidad Javeriana-UMATA-OEA-Universidad Jorge Tadeo Lozano. Santafé de Bogotá , 1995.

INSTITUTE GEOLOGIQUE BASSIN D'AQUITAINE. Bulletín # 45, Bordeaux, 1989

LATORRE, Emilio. Medio ambiente y municipio en Colombia. Cerec. Fescol. Bogotá, julio de 1994.

LEY 99 DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1993. (Creación del Ministerio del Medio Ambiente) Congreso de la República.

LOWY, Claudio. Economía y medio ambiente una relación sistémica. Realidad económica No. 103. Agosto 1995.

LUTZ Ernst. Toward improved accounting for the enviroment. World Bank. Washington D.C., may 1993.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Seminario internacional la dimensión ambiental y la escuela (memorias). Serie de documentos especiales MEN. 1994.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE- DNP. Plan de acción ambiental para el distrito turístico y cultural de Cartagena de Indias. Santafé de Bogotá Sep/ 94.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Plan nacional de desarrollo ambiental: El Salto Social. Hacia el Desarrollo Humano Sustentable. Tercer mundo editores. Santafé de Bogotá 1995.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTE. DIRECCION DE NAVEGACION Y PUERTOS. Anuario estadístico del modo fluvial 1993. Santafé de Bogotá 1994.

MOCHON, Francisco. Economía, teoría y política, 2da edición. Editorial Mc Graw Hill, Madrid, 1990.

MUNASINGHE, Mohan. Aspectos ambientales y decisiones económicas en los países en desarrollo (Publicación CEPAL- OEA). Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y social, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones. Santiago de Chile, Abril de 1994.

NUEVO REGIMEN JURIDICO DEL MEDIO AMBIENTE, 1ra edición. Ediciones Rosaristas. Santafé de Bogotá, 1994..

PACHECO, Margarita. Empowerment of independent recyclers in Colombia. Universidad Nacional. Santafé de Bogotá 1995.

PADILLA C., Amaury. Medio ambiente, constitución y desarrollo (cartilla). Edurbe S.A., Dow Química y FINPEB, Cartagena de Indias, febrero de 1993.

PANAYOTOU, Theodore. Ecología, medio ambiente y desarrollo. Debate, crecimiento versus conservación. Editorial Gerinka. Madrid, 1.986.

PERFIL AMBIENTAL DE COLOMBIA. Colciencias, Dirección Nacional de Planeación. Embajada de Estados Unidos. 1992.

PNUMA. Un enfoque de la evaluación del impacto ambiental de proyectos que afecten al medio marino y costero. Informe y estudio del programa de mares regionales No. 122. La Habana, 1990.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Seminario "Economía y contabilidad ambiental" (tomos I y II). Facultad de ciencias económicas y administrativas. Santafé de Bogotá, febrero de 1994.

RANDALL, Allan. Economía de los recursos naturales y política ambiental. Editorial Limusa, México, 1985.

RENE, Oscar. Dimensión ambiental en la planificación del desarrollo. CEPAL-PNUMA. Santiago de Chile, 1994.

SEJENOVICH, Héctor. Manual del Cuentas Patrimoniales. CIENES- CEPAL-OEA. Santiago de Chile, Agosto de 1995.

SEMINARIO "CUENTAS AMBIENTALES Y DE RECURSOS NATURALES PARA POLITICAS DE DESARROLLO". OEA (Departamento de desarrollo regional y medio ambiente), Washington, D.C., Abril 13-14,1993.

SEMINARIO "ECONOMIA AMBIENTAL Y LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE. ESCENARIOS MUNICIPAL Y REGIONAL". Sociedad de economistas de Bogotá y Cundinamarca, Santafé de Bogotá, marzo de 1995.

SINTESIS DEL PROYECTO BAHIA DE CARTAGENA. Autores varios. Boletín científico CIOH (separata). Cartagena (Colombia), junio de 1982.

SZAUER, Maria Teresa. Las licencias ambientales como instrumentos de gestión ambiental. Ministerio del medio ambiente. Santafé de Bogotá, 1995.
UNIVERSIDAD NACIONAL. Cuadernos de economía, Santafé de Bogotá. Primer semestre de 1995.

UNIVERSIDAD NACIONAL- CID. Metodológias para la elaboración de cuentas de patrimonio natural regional. Santafé de Bogotá, Noviembre de 1993.

TORO S. Lina. Aplicación de un sistema de cuentas ambientales en los municipios acogidos al PNR en el departamento de Caldas. CRECE. Manizales, Sept/ 1995.

TORREGROZA F., Edilbert. Así saneamos el medio ambiente (cartilla). Edurbe S.A., Dow Química, y Fundación de investigación pedagógica de Bolívar (FINPEB). Cartagena de Indias, febrero de 1993.

VALORACION ECONOMICA DEL BOSQUE DE MANGLAR EN LA CIENAGA GRANDE DE SANTA MARTA. Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de especialista en Diseño y Evaluación de Proyectos, Varios autores. Universidad del Norte, centro de estudios de post-grado, Barranquilla, 1993.

VERNETTE G., BUITRAGO J., CAMPOS N. Y LLANO M. Variaciones morfológicas de las costas de la Bahía de Cartagena a partir del siglo XVI. Boletín científico CIOH. julio 1977, Cartagena (Colombia).

VERNETTE G., La Plate - Forme Continentale Caraibe de Colombie. Memoires del Institute de Geologie du Bassin de Aquitaine. Universidad de Burdeos, Francia 1986.

VIDART, Daniel. Filosofía ambiental. Epistemología, praxiología, didáctica. Editorial Nueva América. Bogotá, 1986.