

RESUMEN DE ESTUDIOS DE CASO DE LA RELACIÓN COSTO-BENEFICIO RELACIONADOS CON EL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

1. Antecedentes

Las aguas residuales incorrectamente descargadas al agua dulce y a los ambientes costeros presentan un conjunto variado de problemas, tales como: (a) patógenos que pueden traducirse en problemas de salud humana, (b) aumento de los sólidos suspendidos, (c) entrada significativa de nutrientes, y (d) mayores niveles de demanda bioquímica de oxígeno (DBO). El estado y la salud de los océanos están muy relacionados con problemas de los ecosistemas y de la salud pública, y con asuntos de seguridad de los alimentos. El uso sostenible de los océanos contribuye significativamente en muchos países a la economía y al bienestar de la población. El ingreso y la nutrición de mucha gente, en particular de los países más pobres, dependen directamente del uso de los recursos costeros y marinos –la pesca y el turismo son ejemplos obvios.

Como se dice en las Recomendaciones para la Toma de Decisiones sobre Aguas Residuales Municipales (sección 1.4 de UNEP/GPA/WGCAR.1/3), el costo de poner un alto a la contaminación del agua puede parecer prohibitivo, pero permitir el avance de la contaminación causa daños y cuesta dinero. Más y más evidencia a la mano muestra que la contaminación está asociada con costos grandes y cuantificables a la economía existente, así como con costos de oportunidad (perdida) aún mayores.

La Oficina Coordinadora del PAM del PNUMA comisionó dos estudios de costo/beneficio para explorar los beneficios potenciales del manejo de aguas residuales apropiado en ciudades costeras. Se analizaron los casos de tres ciudades costeras en Africa del Este. Este documento presenta los resultados preliminares de esos estudios en un formato resumido. La intención es poner de relieve el enfoque y el potencial de este tipo de estudios de costo-beneficio.

2. Enfoque de la Metodología de Valuación de la Relación Costo-Beneficio

El primer paso en el desarrollo del análisis de la relación costo-beneficio es definir los métodos de valuación y los indicadores que guían la estimación cuantitativa o cualitativa de los impactos originados por cambios ambientales.

Existen tres categorías principales de valor con relación a las cuales se estiman los costos y los beneficios: Valor de uso directo, valor de uso indirecto y valor independiente del uso (existencia). Los costos están asociados con la reducción del valor de uso y existencia del ambiente, mientras que los beneficios aumentan con las acciones y la inversión que reducen o eliminan los costos y que mejoran la calidad del ambiente. El enfoque de la valuación ayuda a establecer el nexo entre la información sobre los cambios o impactos ambientales y su importancia socioeconómica, y la estimación de los valores positivos y creativos de estos cambios expresados como costos o beneficios.

Tabla 1: Clasificación de los Valores (Costos y Beneficios) para las áreas costeras

Categoría de valor	Enfoque de valuación e indicadores
Uso Directo	
Cambio en la productividad de actividades que usan recursos ambientales que surgen de cambios en las condiciones o calidad del ambiente	
Turismo	<u>Indicador:</u> Cambio en los ingresos del turismo y pérdidas evitadas
Pesquerías	<u>Indicador:</u> Cambios en la producción de las pesquerías, sus ingresos, y pérdidas evitadas
Salud Humana	Indicador: Costos de tratamientos, pérdida de jornadas de trabajo y pérdida de vidas debido a enfermedades relacionadas con el ambiente
Uso indirecto	
Cambios en las oportunidades de recreación, esparcimiento y comodidades, estabilidad de las playas y calidad ofrecida al público en las áreas costeras y cerca de ellas debido a cambios en las condiciones o calidad del ambiente.	
Recreación y comodidades	Indicador: Número de personas y costo de visitar sitios costeros limpios y no dañados que reflejan la valoración que hace la gente de las oportunidades de recreo.
Existencia	
Valor de existencia de la calidad ambiental y de la biodiversidad	
Conservación de la calidad de las costas, del mar y del paisaje, así como del patrimonio cultural y nacional.	Indicador: La disposición de pagar de la gente para mantener la biodiversidad marina y costera (información cuantitativa y cualitativa derivada de encuestas)

El primer paso en la aplicación del Estudio de Costo-Beneficio es valorar, con base en la información disponible, los impactos que existen debidos a fuentes de aguas residuales, y estimar su costo aproximado. Estos costos son esencialmente **los costos de la inacción**. La importancia y magnitud de los costos involucrados, los cuales crecerán con la inversión en aguas residuales adecuada, dan la pauta par la evaluación de costo-beneficio de la prioridad de tal inversión, así como de la efectividad de soluciones técnicas y de inversión alternativa.

3. Resumen de los Resultados de los Estudios de Caso en África del Este (tres casos)

Los tres estudios de caso están relacionados con ciudades y sus alrededores costeros, con condiciones comunes y diversas en lo que se refiere al ambiente y a las condiciones económicas y sociales. Todos los estudios comparten un enfoque definido sobre la evaluación de los impactos de las aguas residuales y la estimación de algunos de los principales beneficios de tratarlos con una infraestructura de colección que requiere una alta inversión de capital. Se entiende, sin embargo, que el manejo efectivo de la contaminación implica acciones integradas que van más allá de las intervenciones de construir y operar

infraestructura de colección. Podría y debería incluir el manejo de zonas costeras dirigido hacia el desarrollo sostenible apoyado por estrategias institucionales, legales y financieras hechas a la medida de la configuración nacional y social local de las instituciones.

A menudo, la evaluación de proyectos capitales de tratamiento de aguas residuales, dadas su gran escala y su complejidad técnica, se plantea como respuestas aisladas a la contaminación, evaluadas en términos de ingeniería que tienden a disfrazar las opciones derivadas de la demanda, las implicaciones para los costos, y las sinergias con un espectro amplio de iniciativas de manejo costero. Los Estudios de Caso de la Relación Costo-Beneficio, sin importar las limitaciones de los datos, ayuda a indicar las maneras de integrar parámetros socio-económicos a las estrategias de las aguas residuales y señala el camino para programas de acción futuros.

Los Estudios de Caso, a pesar de las diferencias de escala y del contexto de cada ciudad, así como de asuntos sobre aguas residuales específicos, están desarrollados dentro de un mismo marco metodológico común basado en los principios fundamentales de la valuación de los impactos ambientales y de beneficios futuros enfocados en las ganancias y pérdidas sociales, tanto directas como indirectas. Se requiere una aclaración: el Análisis de Costo-Beneficio se enfoca en las ganancias y las pérdidas de una sociedad y no, como en el análisis financiero convencional, en los flujos financieros desde el punto de vista de las agencias implementadoras.

Se debe remarcar que la gran mayoría, si no todos, los Estudios de la Relación Costo-Beneficio se basan en una evaluación parcial de los costos y beneficios totales, a excepción de, por limitaciones en los datos y el tiempo disponibles, la estimación de los costos y beneficios (existencia) de la esquivada biodiversidad. Algunos de los principales beneficios ambientales son por lo tanto **cualitativos**. También los Estudios de Caso rara vez son completamente concluyentes y completamente exactos numéricamente, ya que el análisis de costo-beneficio, a diferencia de las medidas de la ciencia física, está relacionado con los **impactos socio-económicos** de la contaminación y con el abatimiento de la misma, tales como se reflejan en los cambios en la productividad y en las preferencias de la gente por la calidad ambiental, los cuales nunca se pueden estudiar bajo condiciones de “laboratorio” estrictamente controladas.

Por lo tanto, los métodos de recolección de datos y de medición son inherentemente órdenes de magnitud, sujetos a márgenes de error.

Sin embargo, los resultados generados por los Estudios de Caso ponen en relieve importantes conclusiones acerca de un conjunto clave de costos y beneficios que de otra manera resultarían vagos, o ignorados por “no mensurables” y dejados fuera del proceso de toma de decisiones. Los críticos bien intencionados del Análisis de Costo-Beneficio debieran apreciar que la opción está entre usar valores aproximados para estimar daños y beneficios o, por default, aplicarles valor cero dada la falta de datos precisos. Asumir un valor cero es un enfoque ciertamente poco útil para tratar los costos de la contaminación y las consecuencias de la inacción. Las contribuciones del Análisis de Costo-Beneficio residen en el enfoque de la evaluación de propuestas ambientales, a pesar de que se deba aceptar una dosis de falta de exactitud estadística.

El ACB es esencialmente un asunto de profundidad: mientras más detallada la información, más profundos y más exactos los resultados. Los resultados **cualitativos** de los Estudios de Caso son, como es de esperarse, sensibles a la calidad de la información disponible, particularmente aquellos relacionados con los beneficios más importantes, tales como el turismo, las pesquerías y la salud.

Tabla 2: Resumen de las principales características y los resultados de los Estudios de Caso

Características	Mombassa (Kenia)	Dar-es-Salaam (Tanzania)	Veau Vallon (Islas Seychelles)
Naturaleza del Área de Estudio	Centro costero urbano importante	Ciudad capital y centro costero urbano importante	Bahía y principal sitio turístico de Mahe
Tamaño del Área de Estudio	282 km ²	1,350 km ²	1,100 ha
Población (1999)	650,000	3,500,000	7,000
Estimación del Ingreso per Capita	\$750	\$650	\$7,000
Principal fuente de ingresos	Empleos en el sector informal y en el turismo	Empleos en el sector informal y turismo	Turismo y pesquerías
Estado del Ambiente	Impactos serios de la contaminación	Impactos serios de la contaminación	Amenaza de impactos inminentes de la contaminación
Principal recurso afectado	Asentamientos, ríos y ambiente costero/marino	Asentamientos, ríos y ambiente costero/marino	Ambiente de ríos, del área de la bahía y ambiente costero/marino
Principales consecuencias socio-económicas	Principalmente en la salud, también turismo, valor de la propiedad y para el ambiente costero	Principalmente a la salud, también al turismo, al valor de la propiedad y al ambiente costero	Principalmente amenaza a la industria turística
Principales respuestas de control de la contaminación	Sistema de colección y de tratamiento	Sistema de colección y tratamiento	Sistema de colección
Objetivo ambiental estratégico asociado	Manejo costero adecuado	Manejo costero sostenible	Manejo costero sostenible
Costo estimado de la inversión del proyecto	\$100	\$222	\$15.0
Costo de la contaminación anual parcial estimado (excluyendo impactos cualitativos)	\$48 millones	\$65 millones	21 millones (2004)
Valor Neto presente	\$291 millones	\$565 millones	202 millones
Beneficios cualitativos no cuantificados	Recreación indirecta, manglares y valor de existencia de la biodiversidad	Recreación indirecta, manglares y valor de existencia de la biodiversidad	Recreación indirecta y valor de existencia de la biodiversidad

4. Información detallada sobre los estudios de caso

4.1 Mombassa (Kenia)

Tabla 3: Costos anuales estimados de los impactos ambientales en valores monetarios para Mombasa

Impactos	Costo anual en millones de USD	Comentarios
Costos directos:		
1. Pesquerías	0.5	La mitad de las pérdidas de producción reportadas
2. Turismo	15.0	Basado en la mitad de las pérdidas de ingresos estimadas para otros países. El ingreso es de 300 millones anual
3. Propiedad	26.7	Costos estimados de la pérdida de valor debido a la proximidad de áreas contaminadas
4. Salud	2.4 3.3	Diarrea y enfermedades cutáneas únicamente. Valuación por pérdida de capital humano por mortalidad infantil únicamente medida como pérdida de ingreso
Costos indirectos:		
5. Recreación		Beneficios cualitativos no cuantificados
6. Manglares	0.1	Estimaciones tentativas de pérdidas de manglares
7. Biodiversidad		Beneficios cualitativos no cuantificados
Total	48.0	

Tabla 4: Análisis de Costo-Beneficio. Mombassa (millones de USD)

Costo estimado de capital para el sistema de colección	100.0
Más: Costo anual de operación capitalizado a 10% en 25 años	45.0
Costo total de la inversión	145.0
Estimación del valor de los beneficios anuales (costos evitados)	48.0
Valor presente de los beneficios estimados (10% por 25 años)	435.7
Valor presente neto	290.7
Razón costo/beneficio	3.0
Análisis de Sensibilidad asumiendo 25% de varianza:	
Costo de inversión estimada 25% más alta	$145.0 \times 1.25 = 181.2$
Beneficios estimados 25% más bajos	$435.7 \times 0.75 = 326.8$
Valor Presente Neto	145.6
Razón Costo/Beneficio	1.8

4.2 Dar-es-Salaam (Tanzania)

Tabla 5: Costos anuales estimados de los impactos ambientales en valores monetarios para Dar-es-Salaam

Impactos	Costo anual en millones de USD	Comentarios
Costos Directos:		
1. Pesquerías	1.0	Pérdida de producción
2. Turismo	9.0	Pérdida de ingreso por turismo (190 millones por año)
3. Propiedad	34.4	Reducción del valor o falta de apreciación
4. Salud	3.1 17.3	Costos de tratamientos y pérdidas de ingresos Pérdida de capital humano por muerte
Costos Indirectos:		
5. Recreación	Impactos cualitativos	No cuantificado
6. Manglares	Impactos cualitativos	No cuantificado
7. Biodiversidad	Impactos cualitativos	No cuantificado
Total	64.8	Estimación parcial

Tabla 6: Análisis Costo-Beneficio Dar-es-Salaam (millones de USD)

Costo de Inversión Estimado	222
Costo Anual de Operación capitalizado a 10% durante 25 años	91(10x factor de anualidad 9.0)
Costo de Inversión Total estimado	313
Valor Presente de los Beneficios Estimados a 10% en 25 años	878
Valor Presente neto (25 años a 10%)	565
Razón Beneficio/Costo	2.8
Análisis de Sensibilidad asumiendo 25% de varianza:	
Costo de inversión estimada a 25% más alto	$313 \times 1.25 = 391$
Beneficios estimados a 25% menos	$878 \times 0.75 = 659$
Razón Beneficio/Costo	1.7

4.3 Beau Vallon (Islas Seychelles)

Tabla 7: Estimación de los Costos Anuales Potenciales de la Contaminación sin Infraestructura de Colección para Beau Vallon

Impactos	Millones de USD	%
Costos directos:		
1. Turismo	2.85	14
2. Pesquerías	3.0	14
3. Salud	0.90	4
4. Propiedad	14.20	68
Costos indirectos:		
5. Recreación	0.06	<1
6. Biodiversidad		-
Total (excluyendo beneficios de existencia)	21.0	100

Tabla 8: Análisis de Costo-Beneficio para Beau Vallon (millones de USD)

Costo de Inversión estimado	15.0
Costo Anual de Operación capitalizado a 10% por 24 años	10.24
Costo Total de Inversión estimado	25.24
Valor Presente de los Beneficios Estimados a 10% durante 24 años	227.88
Valor Neto Presente	202.64
Razón Beneficio/Costo	9
Análisis de Sensibilidad asumiendo 25% de varianza:	
Costo de Inversión Estimado 25% más alto	25.0 x 1.25 =31.0
Beneficios estimados 25% más bajos	228.0 x0.75 = 171.0
Razón Beneficio/Costo	5.5

5. Otros estudios de caso:

Un enfoque similar se usó a principios de los años noventa en dos estudios de caso en el Mediterráneo.

1. Costos y Beneficios de medidas para la Protección del Ambiente de Fuentes de Contaminación de Origen Terrestre: Estudio de Caso de la Isla de Rodas, Glafkos Constantides, UNEP/MAP Technical Report Series No. 72, 1992.

Población: 106,500 ; tasa de crecimiento 1971-81 2.2 % p.a.

Superficie: 1,400 km² ; Ubicación: Grecia

Principal actividad económica: Turismo –981,000 visitantes (1990)

Los efectos/daños de la contaminación monetizados fueron aproximadamente \$15.2 millones, lo que representa alrededor del 3% del PIB de la isla.

Costos y Beneficios de Proyectos para la Protección del Ambiente Marino

Costos de Inversión	Cantidades (Millones de USD)
Sistema de colección de la ciudad de Rodas	46.0
Costo anual de operación 1.6 millones - capitalizado a 10% en 30 años	15.0
Costo total de la Inversión	61.0
Beneficios anuales estimados por:	
• Ahorros de costos	4.6 (28.5%)
• Aumento del valor de la propiedad	7.5 (46.5%)
• Ingreso del turismo	4.0 (25%)
Beneficios totales anuales	16.1 (100%)
Valor Presente (30 años/10 %)	152.0
Valor Presente Neto	91.0
Razón Beneficio-Costo	2.5

Este estudio de caso ilustra cuando menos dos asuntos fundamentales:

Primero, que la inversión para reducir la degradación del ambiente costero por fuentes terrestres está asociada con significativos beneficios directos e indirectos que pueden ser estimados en términos monetarios de manera aproximada. Segundo, que a pesar de los numerosos problemas de estimación y medición, el análisis de costo-beneficio puede y debe introducirse plenamente como un instrumento para la preparación de programas de manejo ambiental que enfoquen su atención en los beneficios que justifican los gastos requeridos.

2. Costos y Beneficios de las medidas para la protección contra la degradación del Ambiente por Fuentes Terrestres de Contaminación: Estudio de Caso de la Bahía de Izmir, T. I.

Balkas y F. Juhasz, UNEP/MAP, Technical Report Series No. 72, 1992.

Población: 1.8 millones (1992), 2.3 millones proyectados al año 2000

Superficie: el área conurbada alrededor de la bahía (Municipalidad Metropolitana de Izmir) es de 88,000 ha

Ubicación: Turquía, parte occidental del Mar Egeo

Principal actividad económica: industrial, comercial, turismo y centro portuario

Costos y beneficios de la restauración de la Bahía

Costo de la Inversión	Cantidades (millones de USD)
Sistema de colección para los desechos domésticos e industriales	938.0
Costos anuales de operación 75.0 millones – capitalizados a 10% por 25 años	680.0
Costo total de la inversión	1, 618
Estimación de los beneficios descontados (escenario conservador) de:	
• Turismo	3,412 (71%)
• Pesquerías	133 (3%)
• Producción de sal	843 (18%)
• Agua superficial	70 (1%)
• Corrosión	25 ((0.5%)
• Recreación	225 (5%)
• Salud (uso de agua)	65 (1.5%)
Total	4,773 (100%)
Valor Presente Neto	3,155
Razón Beneficio Costo	3.0

Una evaluación preliminar indica que los beneficios generados por el sistema de colección propuesto para Izmir, y la aplicación de los protocolos del Convenio de Barcelona serian mayores, por un factor de 3, que los costos de las medidas de control. El resultado esta basado en el futuro desarrollo de la Bahía, impulsado por el turismo, que parece ser el mas sano ambientalmente y el mas beneficioso económicamente.

Referencias:

UNEP/MAP. Costs and benefits of measures for the reduction of degradation of the environment from land-based sources of pollution in coastal areas. MAP Technical Report Series No 72, Athens, Greece, 1992.

Cost-benefit analysis case studies for GPA Strategic Action Plan on Sewage. Glakos Constantinides in cooperation with IMS, Final Draft, October 2000.