



Instituto Nacional de Ecología

Estudios
PEA-RI-2001-001

***Valoración Económica de Servicios
Ambientales Prestados por
Ecosistemas : Humedales en
México***

Enrique Sajurjo Rivera

2001

***Instituto Nacional de Ecología
Dirección General de Investigación en
Política y Economía Ambiental***

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES,
SEMARNAT.**

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, INE.

ASESORÍA

TÍTULO DE LA ASESORÍA

Valoración Económica de Servicios Ambientales Prestados por Ecosistemas:
Humedales en México.

RESPONSABLE

Enrique Sanjurjo Rivera
Candidato a Doctor en Economía por la Universidad de Valladolid (España).
Teléfono: 55 19 31 47
Correo-E: sanjurjo73@hotmail.com

PALABRAS CLAVE

Ecosistemas, humedales, manglares, pesquerías, recreación, servicios ambientales,
y valoración económica.

INDICE

I.	Introducción.....	4
II.	Marco Teórico.....	8
	<i>Valores de uso directo.</i>	
	<i>Valores de uso indirecto.</i>	
	<i>Técnicas de valoración ambiental.</i>	
III.	Antecedentes.....	14
IV.	Delimitación Geográfica.....	18
	<i>Selección de la zona de estudio.</i>	
	<i>Ponderación de los Humedales del Papaloapan.</i>	
	<i>Descripción de los Humedales del Papaloapan.</i>	
V.	Metodología.....	28
	<i>Usos y productos de la población local.</i>	
	<i>Servicio de filtrado de aguas residuales.</i>	
	<i>Pesquerías dependientes del manglar.</i>	
	<i>Servicios recreativos de libre acceso.</i>	
	<i>Conservación de especies.</i>	
VI.	Resultados Esperados.....	34
	<i>Sistema de cuentas agroforestales.</i>	
	<i>Medición del ingreso generado por los manglares.</i>	
VII.	Referencias.....	40

I. INTRODUCCIÓN.

Se entiende por servicios ambientales el conjunto de condiciones y procesos naturales que ofrecen los ecosistemas por su simple existencia y que la sociedad puede utilizar para su beneficio (reconociendo a su vez que la obtención de dichos beneficios implica costos ambientales). Entre estos servicios se pueden mencionar algunos como la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma, la estabilidad climática, la conservación de ciclos biológicos y el valor derivado de su belleza y significado cultural.

En particular, se sabe que los humedales han sido zonas muy importantes en el desarrollo geológico e histórico de nuestro planeta. Entre los humedales se encuentran algunos de los ecosistemas más productivos, tanto por sus componentes como por sus funciones. De entre los distintos tipos de humedales, en México destacan los manglares. Estos ecosistemas generan bienes y servicios para la sociedad y realizan varias funciones ecológicas y ambientales; sin embargo, su valor no ha sido reconocido en su totalidad, esto es, bienes y servicios que se pueden medir en términos monetarios no han sido valorados económicamente para un mejor manejo del recurso. Por tal motivo, muchos de esos valores no se incluyen en las tomas de decisión públicas y privadas, provocando el deterioro de una importante fuente de riqueza para el país.

La valoración económica de servicios ambientales es un tema relativamente nuevo en el mundo y para el cual existen pocos estudios en México. Un problema recurrente en estos estudios es que se generan parámetros y valores que resultan difícilmente extrapolables a otros entornos ambientales o contextos sociales (como el mexicano). Lo siguiente, corresponde a lo que se quiere sea el primer paso en la consecución de estudios de valoración económica de servicios ambientales prestados por ecosistemas en México.

Con la finalidad de definir el mejor enfoque para un estudio sobre valoración de servicios ambientales prestados por ecosistemas, en el caso particular del manglar mexicano, se plantearon los siguientes objetivos particulares: (i) Recopilar y describir las metodologías de los estudios elaborados previamente, en relación con el valor económico del manglar aplicados a México, (ii) recopilar las bases de datos relevantes para la elaboración de estudios de valoración económica del manglar mexicano, (iii) definir una zona de estudio que cumpla con las características de diseño para aplicar una amplia gama de metodologías, y que la misma tenga relevancia política, social y económica. En esto, lo que se requiere es una serie de actividades las cuales incluyen entrevistas con autoridades y personas enteradas de la materia, esto es, grupos clave que ayuden a determinar las condiciones en las que un estudio de valoración puede dar los mejores productos

de interés, y (iv) describir a detalle y analizar las posibles metodologías a seguir en la consecución de una valoración económica del ecosistema propuesto.

A fin de cumplir con los objetivos planteados, el estudio se realizó en seis apartados, incluyendo la introducción. En el segundo apartado se establece el marco teórico bajo el cuál se realizará el estudio. El marco teórico propuesto es el del Valor Económico Total, el cuál requiere de la aplicación de diversas técnicas de valoración ambiental. En el tercer apartado se recogen los principales estudios de valoración económica realizada para ecosistemas de manglar en México y en el mundo. Posteriormente se justifica la definición de un área de estudio específica y se realiza una pequeña descripción del medio físico y socioeconómico de la zona propuesta.

Finalmente, en los últimos dos apartados se describe la metodología y los resultados esperados. En lo que respecta a la metodología se detallan las distintas etapas que deben seguirse para la realización de un estudio sobre el valor económico de un ecosistema, y se realiza una discusión acerca de la aplicación y diferencias entre los métodos de preferencias reveladas versus los métodos de preferencias declaradas. Esta discusión incluye tanto los aspectos generales de los distintos métodos, como sus implicaciones específicas para los diferentes bienes y servicios que se deben incluir. Entre estos bienes y servicios se encuentran: la producción agrícola, pecuaria, silvícola, pesquera, la prestación de servicios recreativos, el servicio de filtrado de aguas residuales, y el valor de existencia de aves migratorias y tortugas en peligro de extinción.

Por su parte en la sección de resultados esperados, se describe de manera detallada el esquema mediante el cuál se deben ordenar los resultados de los estudios de valor económico total, bajo un sistema de cuentas agroforestales que garantice la homogeneidad de los resultados obtenidos.

Las innovaciones que presenta la metodología propuesta, se centran en el tema de estudio, la metodología empleada, y en la integración de los resultados en un sistema de cuentas agroforestales (CAF).

El tema de estudio resulta innovador, ya que aunque sí existen en México dos casos de valoración económica en manglares (Barbier y Strand, 1997 y Lara-Domínguez et.al., 1998), no existe ninguno que incluya los beneficios por el servicio recreativo de los manglares, ni tampoco alguno que mida la riqueza de los manglares de acuerdo con el crecimiento del capital natural.

La metodología empleada resulta innovadora, ya que salvo el caso de la valuación de los manglares como hábitat crítico de especies en extinción, la valoración contingente no ha sido utilizada. En la metodología propuesta, la valoración

contingente y su comparación con los resultados obtenidos con otros métodos, es fundamental. Adicionalmente el simple hecho de comparar métodos, es en sí mismo una innovación, que puede tener importantes implicaciones teóricas de suma relevancia científica.

Finalmente, el hecho de organizar los datos en un sistema de cuentas agroforestales, es sumamente innovador y de mucha utilidad para los usuarios del estudio. La organización de resultados mediante el sistema CAF asegura que los resultados sean medidas de ingreso comparables con las otras mediciones y con los resultados de contabilidad nacional de otros sectores. Por otra parte, el organizar los resultados mediante este sistema obliga a medir el ingreso del área geográfica estudiada y no los ingresos de las actividades productivas por separado, lo que implica la internalización de las externalidades generadas por el ecosistema estudiado.

Los beneficios del proyecto se dividen en los beneficios para la sociedad y en los beneficios para la ciencia económica. En lo que se refiera a los beneficios para la ciencia económica destaca el servir como referencia para futuros estudios de valoración económica de manglares; adicionalmente, la comparación de métodos de preferencias reveladas versus preferencias declaradas será una de las implicaciones teóricas más importantes. Finalmente el mayor beneficio para la ciencia es el servir como punta de flecha para iniciar un ambicioso proyecto capaz de medir de manera correcta y depurada la totalidad de los beneficios existentes en un ecosistema de manglar y aplicar criterios para imputar estos valores a otros manglares del país.

Por otra parte, el estudio genera importantes beneficios para una sociedad que perdió la mitad de sus manglares en un lapso de 20 años. Mostrar la importancia económica de un ecosistema que ha sido tradicionalmente sustituido por otros usos menos rentables, resulta importante para los tomadores de decisión. La existencia de resultados que demuestren la enorme rentabilidad y los beneficios económicos de la conservación de los manglares puede llevar incluso, a la futura aplicación de políticas que impidan el deterioro de los manglares. Adicionalmente, al mostrar el valor monetario de los ecosistemas se pueden realizar de manera simple, estudios costo – beneficio para programas y proyectos enfocados a la protección, conservación o restauración de los ecosistemas estudiados.

Por último, uno de los beneficios que este estudio aportará a la sociedad está íntimamente relacionado con la promulgación, revisión y aplicación de la Norma Oficial Mexicana que establece las especificaciones para la protección, conservación y restauración de los humedales costeros (NOM-022-RECNAT-2000), que se encuentra en discusión. Dentro de la propuesta de norma, que se está trabajando en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), se establece que debe existir una valoración económica

de los servicios ambientales prestados por los humedales costeros y en particular de los manglares y las marismas. Por tal motivo es indispensable que se realicen estudios de valoración económica de este tipo de ecosistema y que estos estudios se efectúen con una solidez teórica y metodológica totalmente estricta.

II. MARCO TEÓRICO: EL VALOR ECONÓMICO TOTAL

De acuerdo con los esquemas de la economía neoclásica del bienestar (Pigou, 1920) existe una relación estrecha entre el equilibrio de los mercados en competencia y la eficiencia económica, representada por los llamados teoremas de bienestar (Varian, 1987). Considerando la eficiencia como aquel punto en el que no se puede mejorar sin perjudicar a alguien más (Pareto, 1906) y el equilibrio de mercado como la situación en la que el exceso de demanda agregada es exactamente igual a cero (Walras, 1874 - 77); entonces se puede demostrar que todo equilibrio de mercado es un punto eficiente (Primer teorema de bienestar) y que para toda asignación eficiente existe un conjunto de precios con el que se llega a un equilibrio de mercado (Segundo teorema del bienestar).

El hecho de que cualquier equilibrio de mercado represente una asignación eficiente es un resultado muy deseable, pero para el cual se requiere que los mercados sean completamente competitivos y que no existan fallas de mercado (Stiglitz, 1986). De lo anterior se desprende que las fallas de mercado son aquellas situaciones por las cuales un mercado competitivo en equilibrio no representa una situación eficiente. Tradicionalmente, la literatura económica considera la existencia de tres fallas de mercado: externalidades, bienes públicos y asimetrías severas en la información.¹

Se entiende que existen asimetrías severas en la información cuando el desbalance en la información es tal, que dificulta el intercambio. Un clásico ejemplo de esta situación sucede en el mercado de vehículos usados, en la que el vendedor conoce mucho mejor, las condiciones del coche, que su contraparte compradora. (Akerlof, 1970). Otra de las fallas de mercado que ocupan a la economía, es la existencia de un tipo de bien que cumple con dos características muy específicas: la no rivalidad en el consumo y la no capacidad de exclusión. Este tipo de bienes son conocidos como bienes públicos, los cuales al ser proveídos por un particular generan algo que se conoce como externalidad positiva (Mas-Colell, 1985).

La tercera y última falla de mercado son precisamente las externalidades, que representan aquellas situaciones, en las que los individuos no internalizan los costos o beneficios que le generan a un tercero al momento de realizar cierta acción. Se conoce que en ausencia de costos de transacción las externalidades no

¹ En algunos tratados se considera a la competencia imperfecta como una falla de mercado; en este caso hemos definido a las fallas de mercado como condiciones de ineficiencia dentro de un mercado competitivo.

generan ineficiencia en los mercados. Lo anterior se debe a que los individuos serían capaces cobrar por el daño recibido o pagar por los beneficios causados por la acción de un tercero. (Coase, 1977). Por otra parte, en presencia de costes de transacción, las ineficiencias generadas por las externalidades pueden ser corregidas a través de instrumentos como los impuestos (Pigou, 1920), las cuotas a la producción, o los bonos intercambiables.

Una de las dificultades a las que se enfrentan los tomadores de decisión a la hora de querer implantar un instrumento para la corrección de externalidades es la dificultad de la medición. Para el caso particular de la medición de aquellas actividades que generan una externalidad de carácter ambiental, se hace uso de la teoría del valor económico total, VET (Pearce y Turner, 1995). El cuadro 1 muestra los diferentes valores que componen el VET, así como algunos ejemplos de los bienes y servicios que se pueden medir utilizando esta metodología.

Cuadro 2.1

Valor Económico Total

USOS ACTIVOS		USOS PASIVOS	
USOS PRESENTES		USOS FUTUROS	VALOR DE EXISTENCIA
VALOR DE USO DIRECTO	VALOR DE USO INDIRECTO	VALOR DE OPCIÓN	Los individuos pueden manifestar bienestar del mero conocimiento de que el recurso continuará existiendo.
		Primas (+) o Descuentos (-)	
Madera	Fijación de carbono	Bioprospección	Biodiversidad
Recursos de pastoreo	Ciclo de nutrientes	Opción recreativa	Valores culturales
Servicios recreativos	Micro-clima	Futura.	Patrimonio histórico
Caza	Control de la erosión		

Fuente: Campos P. 1999, *Un sistema de cuentas microeconómicas del uso múltiple de un espacio natural de interés ambiental*, adaptado de D. Pearce (1993), *Economic value and natural world*, Earthscan, London. and Randall (1987) *Resource economics*, New York.

De acuerdo con el cuadro 2.1, el VET se compone de dos tipos de valores: los valores de uso pasivo y los valores de uso activo. Los valores de uso pasivo son valores que los individuos otorgan a un bien, aunque no hagan un uso activo del mismo, este tipo de valores se suele subdividir en valores de herencia y valores de existencia. Los valores de herencia se refieren al valor de legar los beneficios a las generaciones futuras y los de existencia se refieren a asignar un valor a un recurso simplemente por que existe. Por ejemplo, un individuo puede estar dispuesto a hacer una donación para proteger a los elefantes de Kenya, aunque no tenga en mente visitar nunca ese país, ni hacer uso de ningún servicio que ofrezcan estos animales.

Por su parte, los valores de uso activo se dividen en dos tipos de valores: los valores de uso futuro y los de uso presente. Los valores de uso futuro son aquellos que se otorgan por la posibilidad de que en el futuro se le encuentre un uso a un elemento que actualmente carece de valor en el mercado. En el caso de los bosques y selvas, este valor resulta de suma importancia para industrias como la farmacéutica, ya que estos ecosistemas funcionan como un banco de información en el que se almacenan recursos genéticos que pueden funcionar como futuros medicamentos. Finalmente, los valores de uso presente son aquellos que, ya sea en el mercado o al margen de éste, tienen un uso activo en la actualidad. Este tipo de valores se encuentra dividido en valores de uso directo y valores de uso indirecto.

Valores de uso directo.

Los valores de uso directo, son el tipo de valor que tiene un fundamento teórico más sólido y sobre el que existe menos discusión. Esto se debe a que son valores de bienes y servicios que se reconocen de manera inmediata, a través del consumo del recurso o del disfrute directo del servicio. Algunos autores (Munasinghe, M. y Lutz, E., 1993) abren el valor de uso directo en valores de uso extractivo y valores de uso no extractivo. A su vez, los valores de uso extractivo se pueden subdividir en los que son una producción final y los que son producción intermedia.

Entre los bienes de uso directo extractivo que son producción final se encuentran los productos madereros y los no madereros. Entre los productos madereros destacan la madera y la leña del manglar; mientras que los productos no madereros se refieren a la recolección de productos para artesanías y alimento humano. Por su parte, entre los bienes de uso directo extractivo que se comportan como una producción intermedia se identificaron los alimentos animales y la conversión a otros usos. En lo que se refiere a los valores de uso directo no extractivo, destaca el disfrute de los servicios recreativos y paisajísticos. El cuadro 2.1 menciona algunos de los valores que se le pueden atribuir a los ecosistemas de manglar, incluyendo tanto los valores de uso activo y pasivo.

Valores de uso indirecto.

Los valores de uso indirecto se refieren a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios de los ecosistemas y de las funciones del hábitat. A diferencia del valor de uso directo, el indirecto generalmente no requiere del acceso físico del usuario al recurso natural, pero sí de la existencia física del recurso en buenas condiciones. Los valores de uso activo indirecto se pueden clasificar en valores ambientales y valores ecosistémicos (Conabio, 1996). Entre los servicios ambientales destacan el filtrado de aguas residuales y el

funcionamiento del ecosistema como criadero de especies pesqueras; adicionalmente existen otras funciones ambientales como el control de plagas, control de inundaciones y protección contra tormentas. Por otra parte, entre los valores ecosistémicos se encuentran la fijación de carbono de la atmósfera, el ciclaje de nutrientes, la fijación de nitrógeno en el suelo, y la autopreservación del ecosistema.

Cuadro 2.2. Valores de los manglares de acuerdo con la Conabio.

	Valores de uso activo			Valores de uso pasivo	
	directo	indirecto	de opción	de herencia	de existencia
Usos extractivos		Ecosistémicas			
Materia prima		Autopreservación y	Continuidad del sistema	Protección del hábitat	Conocimiento de la existencia.
Alimentos humanos y para animales.		Evolución del sistema.	Obtención de nueva materia prima.	Evitar cambios Irreversibles.	Protección del hábitat
Energéticos		Conocimiento e investigación.	Nuevos conocimientos		Evitar cambios Irreversibles.
Colecta de especímenes y material genético		Fijación de nitrógeno			Valores culturales, estéticos y religiosos
Conversión a otros usos					
Usos no extractivos		Ambientales.			
Recreación		Purificación natural del agua.			
Acuicultura		Control de plagas.			
Producción audiovisual		Control de inundaciones.			
		Protección contra tormentas.			
		Protección de suelos.			
		Criadero de especies Acuáticas			

Fuente: Conabio, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País., Capítulo 7: 222. Adaptado de Loa, L.E, 1994 y de Gutiérrez, N.C., et al, 1996.

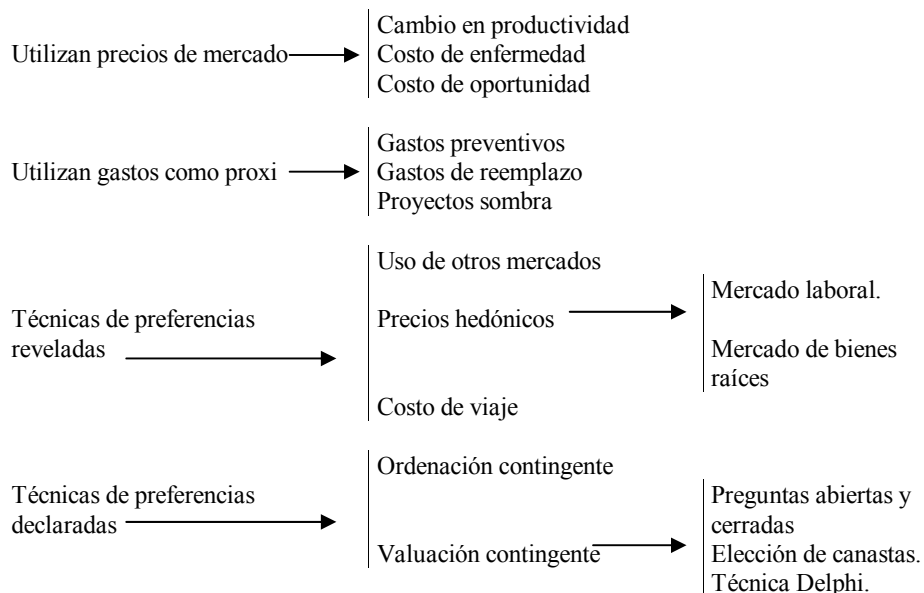
Sin embargo, la teoría del VET no es la suficiente para la valoración económica de los ecosistemas ya que la medición de estos valores no siempre es directa y libre de controversias. En ocasiones se requiere de técnicas muy específicas para imputarle al bosque el valor de los bienes y servicios, que no se intercambian en los mercados. En este sentido, Dixon y Sherman (1990) han diseñado un esquema en el que se recogen las principales técnicas de valuación ambiental y la metodología que se recomienda para su empleo.

Técnicas de Valoración Ambiental

De acuerdo con el Instituto Este-Oeste de Medio Ambiente y Política (Dixon, et. al., 1986), las técnicas de valuación ambiental se pueden agrupar en cuatro: las que utilizan los precios de mercado, las que utilizan los gastos como una aproximación de los beneficios, las que utilizan preferencias reveladas y las que utilizan preferencias declaradas.

Entre las técnicas que utilizan los precios de mercado, destacan la de cambio en productividad, la de costo de enfermedad y la de costo de oportunidad. En segundo lugar destacan las técnicas que utilizan los gastos como mecanismo para aproximarse a los beneficios de un ecosistema. La idea que soporta estas técnicas es que un gasto que se deja de incurrir representa un beneficio. Entre las técnicas que utilizan los gastos destacan: i. la de gastos preventivos, que se refiere a los gastos que se dejan de incurrir en prevención de daños. ii. la de gastos de reemplazo, que se refiere a los gastos que se dejan de incurrir en reparación de daños y iii. la de proyectos sombra, que se refiere a los gastos que se tendrían que ejercer en un proyecto que no se ha hecho gracias a la existencia de algún ecosistema.

Cuadro 2.3 Técnicas de valuación ambiental



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Dixon, et. al., 1986.

Finalmente, encontramos las técnicas de preferencias reveladas y las de preferencias declaradas. Entre las técnicas de preferencias reveladas destacan la de precios hedónicos y la técnica del costo de viaje. La técnica de precios hedónicos es utilizada frecuentemente para medir la preferencia de la gente por tener una mejor calidad ambiental y que utiliza los mercados de trabajo y de bienes raíces como mecanismos de revelación de preferencias. Por su parte la técnica del costo de viaje es utilizada para medir el valor del servicio recreativo de los ecosistemas. En lo que se refiere a las preferencias declaradas, el método mas

utilizado es el de valuación contingente, el cual se usa con frecuencia para conocer los valores de conservación (existencia y opción) y valores recreativos y paisajísticos. El cuadro 2.3 muestra de manera ordenada, las diez técnicas mencionadas.

Cabe destacar que estas tanto estas técnicas como la aplicación del valor económico total, pretenden traducir los valores ambientales a valores comparables con los de otros proyectos. Por lo anterior, es necesario cuidar que los valores que se presenten sean totalmente comparables. En el caso de algunas de las técnicas expuestas, se obtienen resultados del excedente del consumidor, o bien resultados ajenos a las decisiones individuales de los agentes racionales, y estos generalmente no coinciden con mediciones de ingreso comparables con las de otros proyectos en los que no se involucre la valuación ambiental. Estas acotaciones se verán ejemplificadas más adelante para el valor del servicio recreativo de libre acceso en las zonas de manglar.

III. ANTECEDENTES

A partir de la revisión de un reporte bibliográfico de los estudios de humedales realizados en el mundo (Bardecki, 1999) se pudieron identificar 82 estudios de caso. Los tipos de humedal en los que se clasificó la información son: humedales de agua salada, humedales de agua dulce, humedales artificiales y humedales sin clasificar. Entre los humedales de agua salada destacan los estuarios, los pantanos costeros y los manglares. El tipo de humedal de agua salada más estudiado son los pantanos costeros mientras que los beneficios más estudiados en los humedales de agua salada son el turismo y las pesquerías; destaca el hecho de que de los siete estudios de manglares revisados, los siete incluyen el valor económico de las pesquerías. Por su parte, los humedales de agua dulce se dividieron en: pantanos lacustres y de agua dulce, humedales ribereños y otros humedales de agua dulce. El tipo de humedal de agua dulce más estudiado, son los pantanos mientras que los beneficios más estudiados son el turismo y los valores de existencia y opción.

Cuadro 3.1. Estudios de caso de valoración económica en humedales.

Clase	Humedales de agua salada			Humedales de agua dulce				Sin clasificar	Humedales artificiales	Total de mediciones
	Estuarios	Pantanos Costeros	Manglares	Pantanos de agua dulce	Pantanos Lacustres	Humedales Ribereños	Otros humedales de agua dulce			
<i>Servicios Recreativos</i>										
Cacería deportiva		2			1		2	2		7
Pesca deportiva		4			2		1	1		8
Turismo	1	11	2	6	3	3	5	3		34
<i>Productos del Humedal</i>										
Productos forestales			4	1			1			6
Pesquerías	2	10	7	1	1		3	1		25
Acuicultura			1							1
Productos agrícolas				1		1	4			6
<i>Funciones ambientales y ecológicas</i>										
Oferta de agua	1	2		3	1		3	1		11
Calidad del agua	1	4	1	2	1	4	4	2	4	23
Protección a la biodiversidad		2	1		1		2			6
Protección en caso de tormenta		3	1		1					5
Valores de existencia y opción	1			12	2	3	4	2		24
Valor paisajístico		1		1			1	3		6
Total Estudios	3	17	7	16	6	8	12	9	4	82

1. El total de estudios no corresponde a la suma de las columnas, ya que habitualmente un mismo estudio incluye mas de un beneficio del humedal.
2. Los humedales sin clasificar corresponden a 5 estudios en California y los otros 4 en otros estados de Estados Unidos de Norteamérica
3. (Florida, Oregon, Michigan y Wisconsin).
4. En la categoría de otros humedales de agua dulce, los cuatro estudios que evalúan los productos agrícolas se refieren a estudios en planicies de inundación (floodplains).

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Bardecki, M.J. 1999. *Wetlands and Economics: An Annotated Review of the Literature, 1988 – 1998*, Environment Canada.

El cuadro 3.1, muestra una clasificación de los estudios de acuerdo con el tipo de beneficio y el tipo de humedal estudiado. Algunos de los estudios se enfocan a la medición de un solo beneficio, mientras que otros estudios incluyen más de un

beneficio; en promedio se miden cerca de dos beneficios por estudio (162 beneficios en 82 estudios). Los beneficios más estudiados en los humedales son: turismo (34), oferta y calidad del agua (34), pesquerías (25) y valores de existencia y opción (24). Destaca el hecho de que la totalidad de los estudios de caso en humedales artificiales se refieren a un solo beneficio: la calidad del agua.

Cuadro 3.2 Reportes y estudios metodológicos de valoración económica en ecosistemas de manglar.

Fuente	Lugar	Tipo de Estudio ¹	Beneficios	Metodología
Barbier, E.B., 1991	Guatemala y Nicaragua	Metodológico	No realiza ningún ejercicio de valuación de beneficios.	
Barbier, E.B., 1993	Indonesia y Nigeria	Reporte	Producción agrícola Producción de madera Pesquerías Control de la Erosión Biodiversidad	Costo de oportunidad. Valor comercial de los productos. Valor comercial de los productos. Gastos defensivos.
Constanza, R. et al., 1997	Estudio de 17 ecosistemas en el mundo, incluyendo los manglares	Reporte	Recreación, productos del manglar y servicios ambientales y ecológicos	Valoración contingente, valor comercial de los productos y costo evitado.
Dixon, J.A. y P.N. Lal, 1994	Tailandia, Indonesia, Fiji, Malasia y Ecuador	Reporte	Reporta los resultados de varios casos de estudio, sin embargo no presentan resultados propios.	
Máler, et al. 1996 y 1997	Venezuela	Metodológico	Estudios metodológicos que contienen aplicaciones para el manglar de <i>Los Olivitos</i> en Venezuela occidental.	
Spaninks, F y Van Beukering, P. 1997	Bahía de Pagbilao, Filipinas.	Reporte	Con base en seis casos de estudio se pretende hacer una revisión de los valores en la bahía, resaltando la falta de datos.	

Fuente: Elaboración propia.

En el caso particular de los manglares se localizaron ocho reportes teóricos y metodológicos. De este tipo de estudios seis se realizaron en el extranjero y dos en México. De los seis estudios realizados en el extranjero, cuatro se refieren a reportes de teóricos y dos de ellos a informes metodológicos. Los informes metodológicos son los estudios que describen o sugieren innovaciones metodológicas relacionadas con la valuación económica de los humedales mientras que los reportes teóricos son aquellos estudios que muestran una revisión mas o menos general de alguno o algunos aspectos relacionados con la valuación económica de los humedales tales como críticas, comentarios, o resúmenes.

Por su parte, se encontraron también nueve estudios de caso en zonas de manglar². De este tipo de estudios siete se realizaron en el extranjero y dos en México. El

² Dos de estos casos, no se incluyeron en el estudio de Bardecki, por lo que el cuadro 1 muestra sólo la existencia de siete estudios de caso.

cuadro 4 muestra los estudios de caso realizados en zonas de manglar en el extranjero, siete se realizaron en Asia y uno en Centroamérica (Windevoxhel, 1993), este último estudio comprende la valoración de pesquerías, recreación y productos forestales. De los estudios realizados en Asia, todos incluyen el valor de las pesquerías y uno de ellos el valor de los servicios recreativos obtenido a través de la valoración contingente (Hodgson y Dixon, 1988), dos de los productos forestales (Lal, 1990 y Jansen y Padilla, 1996), y uno el valor del daño evitado en caso de tormentas (Levine, 1998). Además de un estudio que estima el valor de las actividades económicas de los pobladores de las zonas de manglar a través de encuestas (Ruitenbeek, 1995).

Cuadro 3.3 Estudios de caso de valoración económica de ecosistemas de manglar en el extranjero.

Fuente	Lugar	Beneficios	Metodología.
Dahuri, R., 1993	Kalimantán del Este, Indonesia	Contribución de 14 posibles actividades.	Contabilidad financiera de cada actividad de acuerdo con resultados de Sistemas de Información Geográfica (GIS).
Hodgson, G. y Dixon, J.A. 1988	Bahía de Palawan, Filipinas.	Recreación Pesquerías	Valoración contingente. Valor comercial de los productos.
Janssen, R y Padilla, J.E. 1996	Pagbilao, Filipinas	Productos forestales Pesquerías Acuicultura	Valor comercial de los productos. Valor comercial de los productos. Valor comercial de los productos.
Lal, P.N., 1990	Fiji	Productos forestales Pesquerías Calidad del agua	Valor comercial de los productos. Valor comercial de los productos.
Levine, S, 1998	Vietnam	Pesquerías Protección en caso de tormentas.	Valor comercial de los productos. Daño evitado.
Windevoxhel, N.J. 1993	Nicaragua	Productos forestales Pesquerías Recreación	Valor comercial de los productos. Valor comercial de los productos. Valoración contingente.
Ruitenbeek, 1992, 1994 y 1995	Bahía de Bintuini, Indonesia	Usos locales (pesca, caza y recolección). Pesquerías comerciales. Control de la erosión Valor existencia	Valor de los productos a través de una encuesta. Cambios en la productividad de los cultivos agrícolas y las pesquerías. Posible valor por mantenimiento de la zona.

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de México, se han localizado por el momento cuatro estudios de valoración económica de los manglares. Entre los estudios, se encuentra una descripción de los ecosistemas de manglar junto con sus usos y valores económicos (Loa, 1994), así como un estudio descriptivo de los bienes utilizados

por la población residente (Gutiérrez, 1996). Por otra parte, destacan también los estudios de caso realizados para las pesquerías en manglares en Campeche (Barbier y Strand, 1997) y un estudio que incluye: madera, pesquerías, filtrado de aguas residuales y hábitat de especies en peligro de extinción en Laguna de Términos. (Lara-Domínguez, et al., 1998).

Cuadro 3.4 Estudios de valoración económica de ecosistemas de manglar en México.

Fuente	Lugar	Tipo de Estudio ¹	Beneficios	Metodología
Barbier, E.B. y Strand I., 1997	Campeche	Estudio de caso	Pesquerías	Valor comercial de los productos.
Gutiérrez, N., et al, 1996	Tamaulipas	Reporte	Usos utilizados por la población residente.	Valor comercial de los productos.
Lara-Domínguez, A. et al., 1998	Campeche	Estudio de caso	Madera. Pesquerías dependientes. Filtrado de aguas residuales. Hábitat crítico de especies en peligro de extinción.	Valor comercial de los productos. Función producción modificada. Costo alternativo. Valoración contingente.
Loa, E., 1994	Estudio nacional	Reporte / Metodológico	Describe la situación de los manglares en México así como su uso directo y las funciones ecológicas y ambientales que desempeñan.	

Fuente: Elaboración propia

IV. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA.

La delimitación geográfica de la zona de estudio, se encuentra delimitada en primera instancia por los humedales ubicados en territorio mexicano. En segundo lugar se definirá el tipo de humedal y los criterios para definir una zona de estudio específica.

Los humedales han sido zonas muy importantes en el desarrollo geológico e histórico de nuestro planeta. Hace 350 millones de años, en ciertas zonas de humedales se produjeron y conservaron muchos combustibles fósiles que son de gran utilidad en la actualidad. Civilizaciones como Egipto y Mesopotamia fundamentaron su desarrollo en la existencia de valles inundables y humedales ribereños en las cuencas del Nilo, del Tigris o del Eufrates. Estos humedales proporcionaron pesca, agua potable, y agricultura para las primeras civilizaciones sobre la tierra.

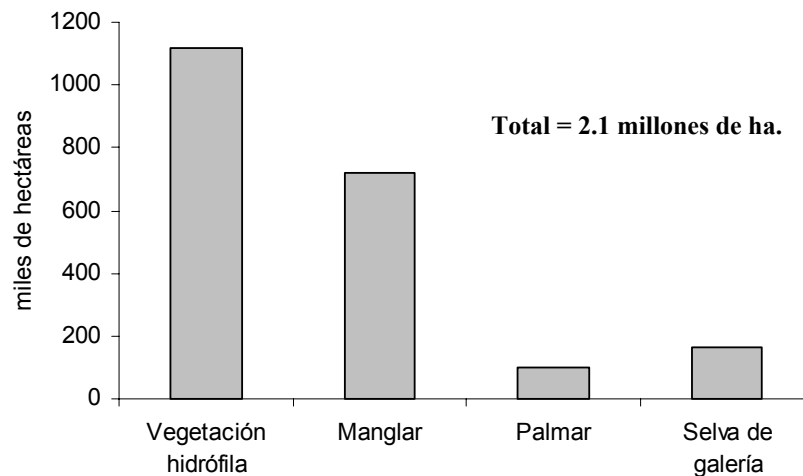
Entre los humedales se encuentran algunos de los ecosistemas más productivos, tanto por sus componentes como por sus funciones. Los componentes del sistema son el suelo, el agua, las plantas y los animales. Las funciones son las interacciones que se generan entre los componentes, como la regulación del ciclo de nutrientes o la regulación del ciclo hidrológico (Conabio, 1998).

El progreso del conocimiento científico de los humedales ha puesto en evidencia unos bienes y servicios más sutiles. Los humedales han sido descritos a la vez como *los riñones del medio natural*, a causa de las funciones que pueden desempeñar en los ciclos hidrológicos y químicos, y como *supermercados biológicos*, en razón de las extensas redes alimentarias y la rica diversidad biológica que sustentan (Mitsch y Gosselink, 1993).

De acuerdo con el esquema simplificado de la convención internacional de humedales (Ramsar, Irán, 1971), las características estructurales de los humedales se clasifican de acuerdo con su localización respecto a la cuenca. Las cuencas se dividen en cuatro segmentos: cuenca alta, cuenca media, cuenca baja y zona costera. Los humedales interiores son aquellos que se encuentran en la cuenca alta y media, los humedales costeros en la cuenca baja y los humedales marinos en la zona costera. El Indicador más utilizado en México, para detectar las zonas de humedales, es la presencia de vegetación hidrófita; a partir de este indicador se han identificado 32 humedales prioritarios (INE, 1993) y se han detectado los ecosistemas forestales asociados a ambientes acuáticos por extensión y entidad

federativa en *el Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994* (SARH, 1994).

Figura 1. Ecosistemas forestales asociados a ambientes acuáticos.



Fuente: SARH, 1994. *Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994*. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre.

Una de las formaciones vegetales más destacadas en los humedales son los manglares. México cuenta 721 mil hectáreas de manglar entre las que destacan algunas localidades muy significativas en cuanto a su estructura y función, tales como: Hizache-Caimanero, Tecapán-Agua Brava, Chanuto-Teculapa, y la Unidad ecológica de sistemas de humedales costeros de Tabasco y Campeche. De acuerdo con el inventario forestal de los años setenta, las superficie de manglares era de 1.5 millones de hectáreas, lo que sugiere una posible destrucción de la mitad de la superficie. Actualmente algunas de las zonas de manglar se encuentran protegidas legalmente, y son varias las *Áreas Naturales Protegidas* que incluyen ecosistemas de manglar en sus áreas de influencia. Entre estas áreas destacan las *Reservas de la Biosfera* de, La Encrucijada, Ría Lagartos, Los Petenes, Siaan-Kaan y Pantanos de Centla; Los Parques Nacionales de, Isla Contoy y Lagunas de Chacahua; así como Laguna de Términos, Uaymil y Yum Balam que corresponden a otras categorías de protección. En total, 426 mil de las 721 hectáreas de manglar en México se encuentran protegidas (Semarnap-INE, 2000).³

³ Citado en Semarnap-INEGI, 2000. *Estadísticas del Medio Ambiente, 1999*. Aguascalientes.

Selección de la zona de estudio

En la selección de una zona de estudio, adecuada para realizar un proyecto de valoración económica de los servicios prestados por humedales, se debe considerar que sea una zona con la que se puedan hacer extrapolaciones sencillas para estudios posteriores. Para ello es necesario que en la zona elegida, el ecosistema genere la mayor parte de los servicios ambientales atribuibles al manglar y que existan las condiciones para aplicar la mayor cantidad de técnicas posibles.

Para ello, se ha desarrollado una metodología que considerará varios aspectos relacionados con los servicios ambientales de los manglares.

- a. Pesquerías.
- b. Servicios recreativos.
- c. Competencia por el agua.
- d. Importancia biológica.

La metodología desarrollada consiste en la evaluación detallada de los aspectos mencionados y la realización de una ponderación general. En virtud de que para cada uno de los aspectos se tienen unidades de medición distintas, se realizó una normalización para convertir todos los aspectos en números entre cero y uno. La normalización consistió en dar el valor de uno a la región con valor mas alto, para cada uno de los ponderadores. En el anexo 1 se detalla la metodología y cada una de las ponderaciones que se realizaron para poder elegir el área mas adecuada para la realización del estudio.

Descripción del área de estudio.

De acuerdo con la metodología expuesta en el apartado anterior, el área de manglares que presenta mayores ventajas para la realización de un estudio de valoración económica es Marismas Nacionales (ver anexo1). En los siguientes párrafos se hará una descripción del área de estudio incluyendo su localización, la descripción del medio físico y la descripción del entorno socioeconómico. En la descripción del medio físico se incluirán aspectos de clima, hidrología, vegetación e importancia biológica. Por su parte, la descripción del entorno socioeconómico comprenderá la descripción de los principales agregados demográficos, sociales y económicos, así como una descripción mas o menos detallada de dos de las actividades preponderantes en la zona: la pesca y las actividades recreativas.

a. Descripción del medio físico.

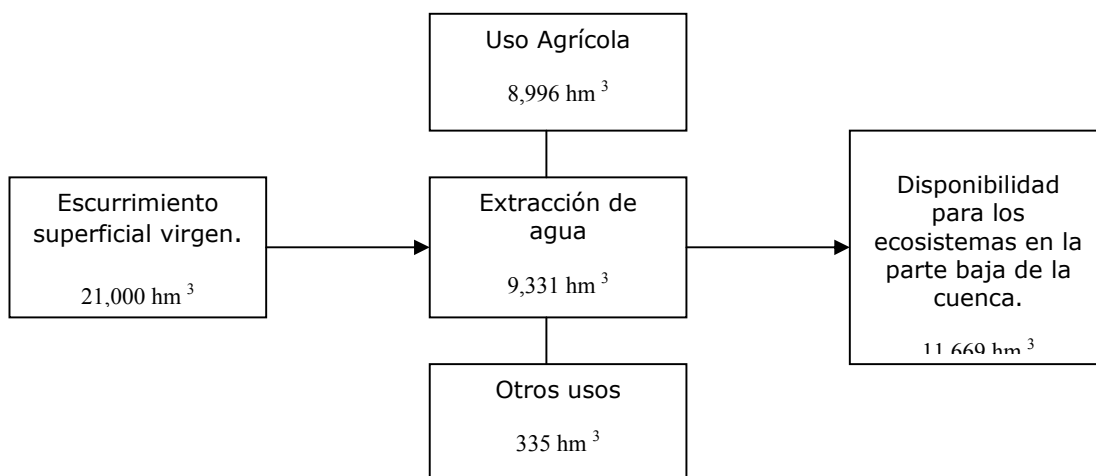
Marismas Nacionales, se localiza en las costas del estado de Nayarit y sur de Sinaloa, comprendiendo los municipios de Escuinapa, Huajicori, Rosamorada, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan. Está región se encuentra entre las coordenadas 21° 30' y 23° 51' latitud norte y las coordenadas 105° 14' y 106° 01' longitud oeste. El mapa 4.1 muestra la localización de los municipios comprendidos

en el área de estudio. Las localidades más importantes en la zona son: Escuinapa en el estado de Sinaloa, Tuxpan y San Blas en Nayarit, aunque las localidades de mayor influencia para la zona sean las ciudades de Tepic (Nayarit) y Puerto Vallarta (Jalisco). El clima de la zona es cálido subhúmedo con temperatura media anual de 22° y precipitación media anual entre 500 y 2500 mm. (Conabio, 2000).

Los sistemas lagunares que componen Marismas Nacionales se alimentan principalmente de una de las vertientes del río Lerma – Santiago y de los ríos San Pedro y Acaponeta. De la desembocadura de estos ríos, las lagunas de la zona de estudio reciben más de 400 metros cúbicos por segundo, lo que lo convierte en el sistema lagunar que mayor agua recibe en toda la costa de pacífico. Marismas Nacionales se encuentra dentro de la región pacífico norte⁴. Esta región se caracteriza por su producción agrícola en distritos de riego y por no ser demasiado abundante en agua. Adicionalmente, destaca el hecho de que el 14% de las estaciones de medición de calidad del agua superficial reportaron agua fuertemente y excesivamente contaminada. En el esquema 1 se muestra el balance de aguas superficiales de la región. En este balance se observa que el 44 % del agua si llega a los ecosistemas lagunares y estuarinos; sin embargo el resto se utiliza, impidiendo que llegue a su desembocadura natural con la calidad deseada.

Uno de los aspectos más que destacan es la concentración de aves acuáticas, semi-acuáticas residentes y migratorias. La región cuenta con fragmentos de manglar extensos y considerados como los mejor conservados en el pacífico mexicano. Adicionalmente, es un área con importancia en endemismos tanto de insectos como de insectos. La vegetación de la zona se caracteriza por la presencia de manglar (36 % del área total), vegetación halófila, selva baja caducifolia y zonas perturbadas por los usos agrícola, pecuario y forestal. El mapa 4.2 muestra la vegetación de la zona, en el mapa se puede observar la continuidad de la vegetación de manglar lo que le proporciona importancia como corredor biológico y lo convierte en un hábitat adecuado para especies endémicas y en riesgo. De acuerdo con los indicadores propuestos por la Conabio (Arriaga, L., et. al., 2000) la región de Marismas Nacionales es la zona de manglar con mayor importancia biológica en la costa del pacífico y una de las más importantes del país.

Esquema 1. Balance de Agua Superficial en la Región Pacífico Norte.



⁴ De acuerdo con la clasificación de regiones administrativas de la Comisión Nacional del Agua.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Comisión Nacional de Agua, publicados en Semarnap-INEGI, 2000. *Estadísticas del Medio Ambiente, México 1999*. Aguascalientes, México

b. Descripción del medio socioeconómico

La población total de los municipios que comprenden Marismas Nacionales es de 307 mil personas, lo que representa un tercio de la población del estado de Nayarit. Cerca de la mitad de los habitantes de la zona habitan en comunidades de menos de 2,500 habitantes, presentando un porcentaje de población rural más elevado que el del estado. Respecto a la dinámica temporal de la población, en la zona se observa un decrecimiento poblacional en el decenio de 1990 a 2000, en contraposición con un crecimiento de la población de más del uno por ciento para el total del estado. La tabla 4.1 muestra algunos de estos indicadores de población de la zona de estudio.

Tabla 4.1 Descripción de la población en la zona de estudio.

Municipio	Población total			Población rural (Número de personas)	Población indígena (Número de personas)
	1990 (Número de personas)	2000 (Número de personas)	Crecimiento %		
Huajicori	10,263	10,294	0.3	10,263	1,221
Rosamorada	34,787	34,683	-0.3	26,647	1,792
San Blas	42,933	42,762	-0.4	23,914	1,116
Santiago Ixcuintla	95,359	94,979	-0.4	48,824	1,049
Tecuala	42,575	42,237	-0.8	19,074	213
Tuxpan	31,483	31,202	-0.9	3,274	157
Escuinapa (Sinaloa)	49,934	50,438	1.0	10,486	300
Total Zona Estudio	307,333	306,595	-0.2	142,481	5,848
Total Nayarit	910,063	920,185	1.1	325,803	41,499

Fuente: INEGI, 2001. XII Censo de Población y Vivienda, 2000. Tabulados básicos por entidad federativa y tabulados de la muestra censal. Aguascalientes, México

De acuerdo con los índices de marginación generados por el Consejo Nacional de Población (Conapo, 1995), el nivel de marginación de la zona es medio. Adicionalmente, la zona presenta indicadores de nivel de vida muy similares al resto del estado salvo en los casos de drenaje y de agua entubada. Una de las razones por las que el porcentaje de viviendas sin drenaje en la zona supere por más del doble al porcentaje estatal se puede deber en gran parte al servicio de filtrado de aguas residuales que ofrecen las lagunas que existen en la zona de estudio. La tabla

4.2 muestra algunos de los indicadores de nivel de vida, así como el grado y el índice de marginación.

Tabla 4.2 Indicadores del nivel de vida de la población de acuerdo con el

Municipio	Población Analfabeta	Ocupantes de viviendas particulares sin:			Marginación	
		Drenaje	Electricidad	Agua entubada	Índice	Grado
Huajicori	22.07	85.04	27.57	39.20	0.89	Alta
Rosamorada	12.06	69.48	6.57	14.12	-0.47	Media
San Blas	11.39	18.29	1.96	15.85	-1.05	Baja
Santiago Ixcuintla	10.85	27.40	1.38	32.03	-0.76	Media
Tecuala	11.96	12.41	2.80	15.93	-1.20	Baja
Tuxpan	9.55	34.58	0.85	12.14	-1.17	Baja
Escuinapa (Sinaloa)	8.08	26.55	4.27	15.16	-1.10	Baja
Total Zona Estudio	12.28	39.11	6.48	20.63	-0.69	Media
Total Nayarit	10.09	13.66	5.50	13.24	0.05	Media

Fuente: Conapo, 2002. Índice de marginación por municipio, 1995. Formato electrónico disponible en www.conapo.gob.mx

Consejo Nacional de Población.

A pesar de que el 28 % de la población de Nayarit vive en la zona dentro de los municipios que contienen a la región de Marismas Nacionales, estos municipios apenas generan el 14% del Producto Interno Bruto del estado⁵. Sin embargo estos mismos municipios generan el 83% de la pesca total del estado de Nayarit. Esto indica que la pesca es una de las actividades preponderantes de la zona. Destaca también el hecho de que la quinta parte de la producción en los municipios mencionados está generada exclusivamente por los sectores de pesca, recreación, hotelería. A pesar de que en la región se realizan varias actividades económicas, esta descripción se enfocará a la parte turística y pesquera de la zona; no sólo por ser las actividades económicas más dinámicas sino por ser, junto con la tala del mangle, las más relacionadas con el ecosistema de manglar.

Los puertos pesqueros más importantes relacionados con la zona son: San Blas, Santiago Ixcuintla y Puerto Vallarta. También es probable que existe una relación entre la pesca en la zona de Mazatlán con la zona de Marismas Nacionales; sin embargo parte de esta pesca se podría relacionar con las Marismas de Topolobampo, tal y como se puede observar en el mapa 4.3. Las principales especies pesqueras de la zona son el tiburón, el cazón y el guachinango; así como el atún en el puerto de Mazatlán. La tabla 4.3 muestra la pesca en los principales puertos asociados a la zona de Marismas Nacionales.

Además de la pesca, la costa de Nayarit y la zona de Marismas Nacionales cuentan con actividad turística y recreativa en lo que se refiere a deportes acuáticos, paseos a sitios naturales y esparcimiento de sol y playa.

Dentro de los límites de Marismas Nacionales se encuentran numerosos sitios turísticos en donde entre los que destacan el puerto de San Blas, Rincón de Guayabitos,

⁵ Aproximaciones realizadas a partir del Valor Agregado Censal Bruto Municipal (INEGI, 2000).

Mexcaltitlán y numerosas playas en las que los bañistas pueden disfrutar del sol, la playa, la gastronomía y el disfrute del paisaje. Entre estas playas desatacan Chacala, Chacalita, y el Novillero, al norte del estado de Nayarit.

Tabla 4.3 Pesca asociada al ecosistema de manglar de Marismas Nacionales.

Estado	Municipio	Especie		Peso (toneladas)	Precio (pesos por kg)	Valor (millones de pesos)		
		Principal	Específica					
Nayarit	San Blas	Camarón	Camarón Azul	40,346	124.87	5,037.92		
			Camarón Blanco	51,873	86.63	4,493.50		
			Botalón	74,054	27.00	1,999.46		
			Otras Especies	13,925	69.33	965.47		
		Otras	Tiburón	186,590	8.32	1,552.43		
			Cazón	1,101	21.67	23.86		
			Guachinango	19,400	19.84	384.90		
			Otras Especies	1,977	9.15	18.09		
			Santiago Ixcuintla	Otras	Tiburón	100	10.55	1.06
					Cazón	50	15.76	0.79
	Jalisco	Puerto Vallarta	Camarón	Camarón cristal	6,749	62.84	424.11	
				Otras	Tiburón	3,000	8.67	26.01
			Otras	Dorado	450	12.35	5.56	
Sinaloa	Mazatlán (1)	Camarón	Azul	15,028	98.89	1,486.10		
			Botalón	14,718	29.40	432.75		
			Altamar	226,547	103.53	23,454.63		
			Pacotilla	86,442	51.43	4,445.84		
			Otras Especies	6,356	18.27	116.13		
		Sardina	Bocona	3,560,676	0.28	996.99		
			Cirnuda	2,279,508	0.42	957.39		
			Otras	Atún	2,278,476	6.78	15,448.07	
		Otras	Calamar	316,499	4.38	1,384.87		
			Pargo	4,578	6.06	27.75		
			Robalo	595	9.56	5.68		
			Otras Especies	183,409	6.88	1,262.34		
		Total				399,715		64,952.35

(1) Se consideró la mitad de la pesca de Mazatlán, la otra mitad se incluyó en la zona de Topolobampo - Caimanero.

Fuente: Bases de datos de la Subsecretaría de Pesca (Sin publicar).

El puerto de San Blas es uno de los principales destinos turísticos del estado y la localidad más representativa de la región de Marismas Nacionales. Es un puerto en el que la arquitectura colonial enmarca uno de los sitios turísticos que mantiene en mejor estado los esteros, marismas y manglares que albergan cientos de variedades de aves. Uno de las excursiones más socorridas desde San Blas es el paseo en lancha por la zona estuarina desde los embarcaderos de *El Conchal* o *La Aguada* hasta la *Tobara*. La *Tobara*, es un manantial de agua dulce enclavado dentro de la zona estuariana del municipio de San Blas. Durante el recorrido, entre los canales los excursionistas pueden observar una gran variedad de aves como: garzas blanca, cormoranes, pericos, loros, lechuzas y palomas. Además del paseo a la *Tobara*, desde San Blas se realizan también excursiones en lancha a la *Isla Isabel*. Esta Isla es considerada como santuario y centro reproductor de millones de aves marinas como son: la golondrina boba, el pelícano café y la gaviota parda. Tiene varias elevaciones, destacando el *Cerro del Faro* hacia el sur, al norte el *Cerro del Mirador* con pendientes más altas cortadas en picos hacia el mar, al noroeste se encuentra el *Cerro de los Pelícanos* con una larga costilla que corre paralela a la costa; tiene otra elevación que sobresale por rodear al gran cráter central formando una laguna.

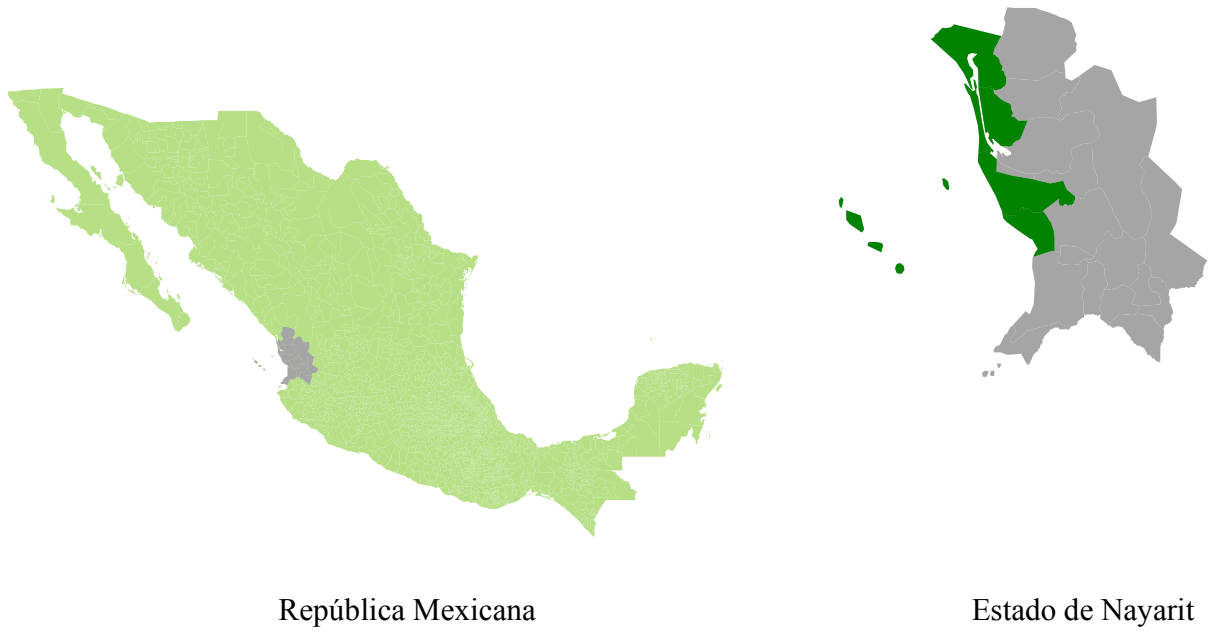
Por su parte, Mexcaltitlán es otro de los puntos turísticos, más visitados en la zona. La isla de Mexcaltitlán está situada en la laguna del mismo nombre, cuyo significado en Náhuatl es “en la casa de la luna”, algunos historiadores creen que esta isla puede ser la legendaria *Aztlán*. La isla se encuentra rodeada de esteros y canales que parecen disputarse los estrechos espacios entre paisajes de vegetación donde predomina el mangle blanco y el tule. Una de las excursiones típicas es el paseo en lancha a través de las lagunas y manglares de la isla para observar garzas y aves canoras.

Cerca de los límites de Marismas Nacionales se localizan centros turísticos de escala internacional como Puerto Vallarta (Jalisco) y Mazatlán (Sinaloa), los cuales reciben en conjunto cerca de ocho millones de turistas al año. Además de estos importantes centros turísticos, existen otros lugares de esparcimiento importantes cercanos a Marismas nacionales y dentro de la costa nayarita. Entre estos lugares destacan Bahía de Banderas, Nuevo Vallarta y playas rústicas de menor afluencia turística como Matanchén, Miramar, Santa Cruz, Aticama, Manzanilla, y Cocos. Dentro de la zona de Bahía de Banderas destacan las playas de Bucerías, lo de Marcos, Cruz de Huanacaxtle, Corral de Risco, Punta de Mita y el Ancote.

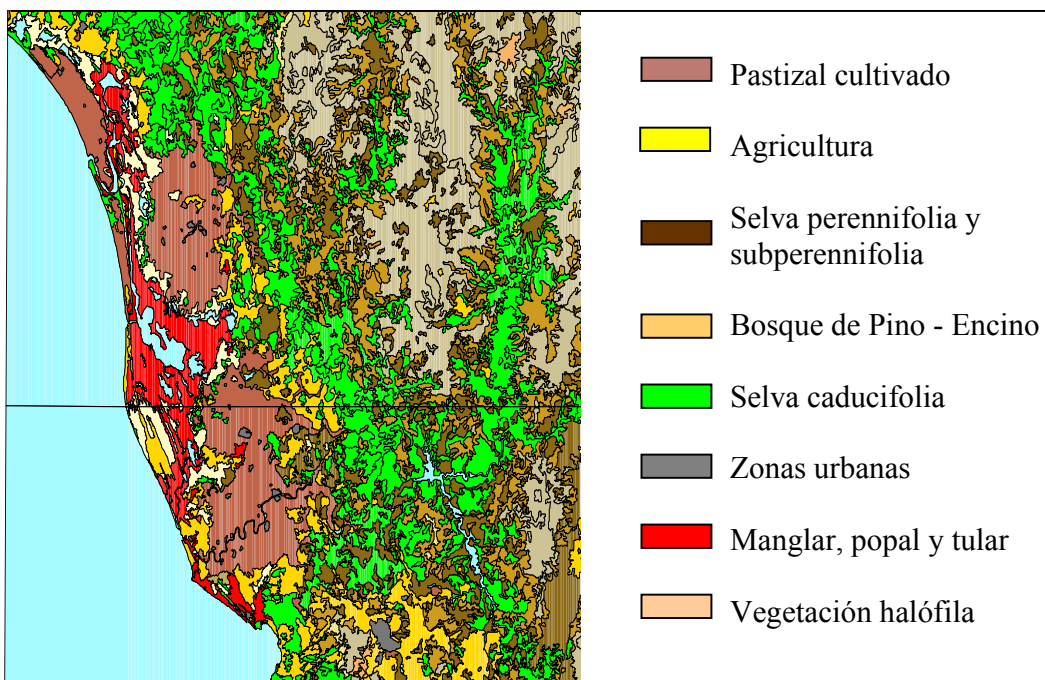
Nuevo Vallarta es uno de los fraccionamientos náutico-residenciales más importantes del país, planeado con todas las facilidades de acceso tanto por tierra como por mar. El fraccionamiento cuenta con una marina para 270 embarcaciones, 10 kilómetros de canales navegables. La excursión más recomendable desde Nuevo Vallarta es el paseo en lancha a las *Islas Marietas*. Estas islas son un refugio para miles de aves y para la procreación de la ballena jorobada. Este último fenómeno sucede año tras año entre el 15 de diciembre y el 31 de marzo, y es uno de los espectáculos que más interesa a los visitantes.

Mapa 4.1

Mapa 4.1 Localización de los municipios que componen Marismas Nacionales.



Mapa 4.2 Mapa de vegetación en la zona de Marismas Nacionales.



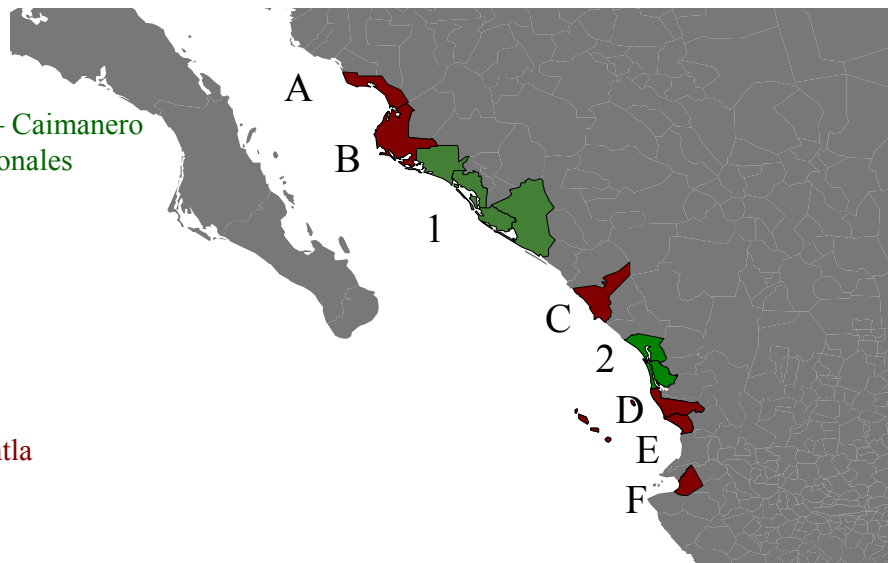
Mapa 4.3 Puertos importantes y zonas de manglar en el pacífico norte.

Zonas de manglar.

1. Topolobampo – Caimanero
2. Marismas Nacionales

Puertos Importantes.

- A. Huatabampo
- B. Ahome
- C. Mazatlán
- D. San Blas
- E. Santiago Ixcuintla
- F. Puerto Vallarta



V. METODOLOGÍA

La metodología propuesta pretende calcular el Valor Económico Total del ecosistema de manglar, para esto se procurará incluir la mayor parte de los valores del ecosistema. De la revisión bibliográfica se deduce que los aspectos más importantes a incluir en este tipo de estudio son: madera, pesquerías, recreación, filtrado de aguas residuales, el valor de conservación de algunas especies. En lo que se refiere a las técnicas de valoración existentes para medir el valor de los bienes y servicios a incluir, se propone la comparación de metodologías de preferencias declaradas con otras metodologías.

Usos y productos de la población local.

De acuerdo con la revisión de la cartografía de vegetación y uso del suelo, así como de la revisión de otros estudios en ecosistemas similares, se consideran los siguientes usos de la población local: la conversión del suelo a otros usos, la pesca de subsistencia, la caza, la recolección y el uso de la madera como leña, y como materia prima. Adicionalmente entre los usos de los habitantes, se encuentra también la prestación de servicios turísticos a través de paseos en lancha. Estos servicios son una actividad basada en la existencia del manglar, pero en la que el costo de entrada por llevar turistas al manglar es estrictamente igual a cero. Por tal razón el ingreso que genera esta actividad económica no incluye el valor por el servicio recreativo de libre acceso que será evaluado en otro momento. Con la finalidad de corroborar los usos de la población local y de tener información para el cálculo de los ingresos generados, se propone la generación de información propia a través de encuestas.

El diseño de las encuestas debe permitir el cálculo del valor agregado neto de cada una de las actividades; es decir, debe contener todos los componentes de la cuenta de producción. Adicionalmente, mediante la revisión de la literatura, se aproximará el crecimiento natural de los mangles que junto con los datos de extracción pueden servir como base para el cálculo de la ganancia de capital y el ingreso social total de la zona.

Para el caso particular de la madera, y con la intención de hacer lo mismo para los otros usos de la población local, se utilizará el método del ingreso neto. Siguiendo a Barbier (1993), los pasos a seguir para la obtención de los ingresos netos por los productos de uso directo en un manglar son los siguientes: (a) identificar el proceso, técnicas y equipo empleado para la explotación del mangle, (b) identificar la productividad de cada individuo involucrado en el proceso, (c) Con los datos anteriores, se pueden estimar los costos variables, los costos fijos, y el consumo de capital fijo, (d) identificar el precio y volumen de ventas de la madera, (d) calcular el ingreso total neto y dividirlo entre el número de hectáreas. Adicionalmente a lo propuesto por Barbier, se considerará también la capacidad máxima de aprovechamiento sustentable reportada por la literatura científica y se sumará o restará la ganancia o pérdida del capital natural de acuerdo con el crecimiento o disminución de las existencias de madera.

Para otras actividades como la pesca artesanal, la prestación de servicios recreativos, y la recolección, se aplicará un método similar. En el caso particular de

los ingresos por conversión de suelo se le restará también el valor por hectárea de manglar pérdida en la conversión. De forma adicional a los productos que extrae la población local, existen otros servicios, de uso estrictamente local, como el filtrado de aguas residuales.

Servicio de filtrado de aguas residuales.

De acuerdo con los antecedentes revisados, el único estudio que ha incorporado el servicio de filtrado de aguas residuales entre los beneficios del manglar, es el estudio realizado en Laguna de Términos (Yáñez-Arancibia, et.al, 1995). Siguiendo la metodología propuesta en este estudio, se debe en primer lugar de identificar una demanda efectiva por el servicio de filtrado de aguas residuales; es decir identificar las descargas de aguas residuales y la existencia de actividades que se verían dañadas en caso de que el manglar no realizara este servicio. Para el caso particular de Marismas Nacionales es calculó el número de usuarios del servicio de filtrado de aguas residuales en aproximadamente 17,000 personas (ver anexo 1). Esta aproximación deberá ser depurada para tener el cálculo exacto del número de usuarios del servicio y la cantidad de agua depositada. Adicionalmente, se deberá investigar el destino de los sistemas de drenaje, antes de mantener el supuesto de que la población con drenaje no utiliza el servicios de filtrado de aguas residuales del manglar.

Una vez identificadas la existencia de una demanda real por este servicio, y la capacidad de filtrado del manglar, se debe realizar la valoración económica. Para ello se propone el método del ahorro de costos (Freeman, 1994), a través de la construcción de un proyecto sombra. Para el caso del estudio de Laguna de Términos de realizó la valoración sobre la base de la construcción hipotética de una planta de tratamiento, para el caso particular de este estudio se propone la utilización de un proyecto alternativo de poner drenaje en las zonas que no lo tienen. Para esto se propone usar como aproximación, el valor de la última unidad de drenaje instalada en la zona, de acuerdo con lo reportado por la Comisión Nacional del Agua.

Pesquerías dependientes del manglar.

Uno de los beneficios, que de acuerdo con la literatura podría ser de los más importantes en el proyecto propuesto, es el valor de las pesquerías dependientes del manglar. Una de las pesquerías que más se relaciona con los manglares es la pesca del camarón. En la zona de Marismas Nacionales y puertos cercanos, la producción de camarón asciende a cerca de 43 millones de pesos al año, siendo una de la más importantes del país. Este beneficio corresponde a un valor de uso indirecto, ya que además del valor que tiene el manglar en sí mismo, el estado del manglar afecta a otros mercados como el de las pesquerías cercanas. Los enfoques más utilizados para internalizar parte del valor de los mercados dependientes del ecosistema son: el enfoque de la demanda derivada (Braden y Kolstad, 1991), el enfoque de la función de producción (Ellis y Fisher, 1987), y el enfoque de la función de producción modificado (Ruitenbeek, 1995).

El enfoque de la demanda derivada dependerá de la relación funcional del mercado dependiente con los servicios ecológicos de los manglares, y se medirá a través de la voluntad de pago o de compensación por la conservación del manglar por parte de los pescadores. En caso de que los pescadores tengan el derecho de propiedad del manglar, la medición relevante sería la disponibilidad a aceptar por el deterioro, en caso contrario será la disposición a pagar para la conservación del manglar.

El enfoque de la función de producción consiste en realizar un análisis de regresión para estimar la dependencia entre el ecosistema de manglar y las pesquerías, para obtener el cambio en el ingreso pesquero por modificar una unidad adicional de manglar. Yañez-Arancibia, et. al. (1995) describen el proceso seguido para estimar los efectos económicos de la superficie de manglar en la pesquería del cangrejo azul, a partir de una función Cobb-Douglas en la que:

$$Y = A * E^{\alpha} * M^{\beta} \quad (5.1)$$

Donde: Y es la captura de cangrejo azul, E es el esfuerzo pesquero (en este caso medido por el número de trampas de cangrejo, pero en la mayoría de las pesquerías medido por la cantidad de tiempo que permanece la red bajo el agua antes de llenarse), M el área de manglar y A, α y β los parámetros a estimar.

Una vez estimados los parámetros, es posible conocer el valor del producto marginal respecto de la captura de cangrejo respecto a la superficie de manglar:

$$VPM = p * (\partial Y / \partial M) = p * \beta * (Y / M) \quad (5.2)$$

donde p es el precio del cangrejo

El enfoque de la función de producción requiere del conocimiento de relaciones causa efecto entre las pesquerías y la superficie de manglar. Para esta primera parte del estudio no se cuenta aún con estas relaciones, y para la obtención econométrica propuesta en la ecuación (5.1) se requiere de muchas observaciones en el tiempo. En una situación similar Ruitenbeek (1995) aplica una modificación del esquema de la función de producción para la bahía de Bintini en Indonesia. Esta modificación consiste en la aplicación del esquema de la función de producción para varios escenarios hipotéticos que incluyen un parámetro de impacto y un parámetro de rezago.

$$(P_t / P_{t=0}) = (M_{t-T} / M_{t=0})^a \quad (5.3)$$

en donde P es la productividad del recurso, M la superficie de manglar, a es el parámetro de impacto y t es el tiempo. Para la definición de los parámetros α y t de una manera más o menos adecuada, se puede recurrir a la literatura científica desarrollada en la zona.

Debido a que el instrumento de investigación a utilizar es la encuesta, es muy probable se utilice el enfoque de la demanda derivada, a través de la disposición a pagar por la conservación de los manglares y la diferencia que exista entre los pecadores y los no usuarios. También se aplicará el método de la función de producción modificada para comparar los resultados y tener mas herramientas de estudio.

Servicios recreativos de libre acceso.

Al igual que cualquier bien o servicio en una economía en competencia, el valor del uso recreativo en las zonas forestales, depende del valor que cada individuo le asigna a este servicio. Por lo anterior, se espera un valor distinto para distintos tipos de usuarios. Para identificar el valor del servicio recreativo la ciencia económica se vale de métodos indirectos de mercado y métodos de no mercado. Los indirectos de mercado, son conocidos también como de preferencia revelada, ya que se basan en otros mercados para conocer las preferencias, sobre el bien al que se le pretende asignar un valor monetario (Dixon y Schermann, 1990). Entre los métodos de preferencia revelada destacan el método de los precios hedónicos y el de costo de viaje. Por su parte, los métodos de no mercado o de preferencia declarada, se basan en las respuestas de los individuos ante mercados hipotéticos. Entre los métodos de preferencias declaradas se encuentran el método de la ordenación contingente y el de la valoración contingente. Para el caso del valor del servicio recreativo en los manglares resulta interesante revisar los métodos de valoración contingente y costo de viaje.

El método de costo de viaje se basa en la variación que existe en los gastos necesarios para acceder a un determinado lugar. Es decir, los costos en los que incurren los individuos para llegar a un parque varían de acuerdo con distintos factores, entre ellos la distancia. Utilizando estos datos de costos, y el número de visitas observadas, se estima econométricamente la máxima disposición a pagar antes de renunciar a la visita recreativa.

El método de la valoración contingente consiste esencialmente en preguntar directamente a los encuestados por su disposición a pagar, o por su disposición a ser compensados. Este método se desarrolló originariamente en Estados Unidos de Norteamérica para valorar los parques naturales a mediados del siglo pasado. Posteriormente se ha originado una amplia bibliografía en torno a esta técnica, mejorada especialmente en los años ochenta y noventa (Bateman y Willis, 1999). Entre las cuestiones más relevantes acerca de la forma de realizar la encuesta se encuentra la determinación del vehículo de pago y el formato de la pregunta.

En lo que respecta al formato de pregunta existen dos posibilidades; el formato abierto y el dicotómico. El más sencillo de los dos es el de pregunta abierta, que consiste en preguntar al encuestado su disposición a pagar. Sin embargo, este formato puede generar problemas de comprensión por parte del encuestado, por su alejamiento de situaciones reales, en las que los individuos se enfrentan a ofertas que deben aceptar o rechazar (Schumann, 1996). Tal situación se soluciona mediante formatos de pregunta dicotómicas en las que se le pregunta al individuo por algún precio que debe aceptar o rechazar. Este método presenta dos variantes: la simple y la bi-etápica (Caparrós, 2000). La variante simple consiste en enfrentar a cada encuestado con sólo un valor. Por su parte, la variante bi-etápica consiste en ofrecer al encuestado un segundo valor dependiendo de la respuesta al primer precio propuesto; este valor será menor cuando la primera respuesta haya sido negativa y mayor cuando esta haya sido positiva. Para el proyecto que se pretende realizar, se propone utilizar la metodología de la valoración contingente, utilizando el precio de entrada como vehículo de pago mediante preguntas dicotómicas y utilizando la variante bi-etápica, y compararlo con resultados del costo de viaje.

Tanto el método del costo de viaje como el de la valoración contingente, miden la disponibilidad a pagar de los visitantes y no los ingresos del servicio recreativo. Para calcular el ingreso es necesario conocer la producción total y los costos totales. Si se utiliza el excedente del consumidor se está calculando la totalidad del área situada por encima del precio pagado y por debajo de la curva de demanda. Sin embargo, de este modo no se obtienen resultados homogéneos con los obtenidos para los restantes bienes y servicios para los que si existen mercados, y que son contabilizados por la contabilidad nacional multiplicando precios por cantidades. Esta falta de homogeneidad, reconocida por la literatura teórica desde hace tiempo (Vanoli, 1988), no ha sido afrontada por la literatura aplicada hasta fechas recientes (Caparrós, 2000). Esto se justifica ya que en el caso de que el valor recreativo del manglar fuera internalizado entonces los agentes racionales buscarían maximizar sus ingresos. Por simplicidad, se propone el supuesto de que los costos sean constantes y las demandas lineales, por lo que la producción máxima total, corresponde a la mediana estadística de las encuestas multiplicada por el 50% de los visitantes.

Conservación de especies (valores de existencia y opción).

A pesar de que en la literatura teórica existe una diferencia clara entre los valores de existencia y los valores de opción, en la práctica resultaría muy complicado realizar un cuestionario que permitiera diferenciar entre los dos valores. Incluso, para el caso de las encuestas realizadas a individuos que tengan intereses económicos en la zona, las respuestas pueden incluir valores de uso directos e indirectos.

Para conocer los valores de conservación de las personas, es importante conocer también la existencia de especies endémicas, en peligro de extinción o simplemente de especies carismáticas. Entre las especies que se pueden incluir

para el estudio en Marismas Nacionales destacan algunas aves acuáticas, semi-acuáticas residentes y migratorias (Escalante, 1988).

Para la realización del cuestionario (que se realizará a visitantes y a habitantes de la zona), se deben considerar los datos particulares del entrevistado (edad, sexo, participación en ONGs, ...) así como datos que relacionen la disposición a pagar del individuo con las especies de las que se piensa preguntar. Estas preguntas pueden ser: si el individuo ha oído hablar de la especie, se la ha visto, si cree que se encuentra en peligro de extinción, si sabe que Marismas Nacionales es refugio de la especie, y por último la disposición a pagar. Para esta última pregunta se debe elegir con cuidado y mediante encuestas piloto, el formato de la pregunta y el vehículo de pago mas apropiado. Para el caso de las preguntas a los visitantes, parece que se puede utilizar el precio de entrada como vehículo de pago y que el formato de pregunta sea cerrado en dos etapas, y para el cuál las opciones de pago se hubieran definido en una encuesta abierta previa.

Como se mencionó, las preguntas del valor de conservación se incluirán tanto en los cuestionarios de los visitantes como en los cuestionarios de los habitantes y productores de la zona, procurando hacer un análisis estadístico e intuitivo de las diferencias en los resultados entre los distintos agentes involucrados. Los resultados obtenidos por medio de la valoración contingente se compararán con las preferencias reveladas a través del gasto público, donaciones, y gasto de organismos académicos y no gubernamentales que trabajan en la zona (Ramsar).

VI. RESULTADOS ESPERADOS.

De acuerdo con los conceptos y metodologías revisados a lo largo del documento, se espera que el resultado final que se obtenga, después de realizadas varias investigaciones sea el Valor Económico Total del ecosistema de manglar localizado en la costas de Nayarit y del sur de Sinaloa. Para ello, se requiere que previamente se tengan resultados específicos para cada uno de los bienes y servicios a valorar económicamente. Adicionalmente se espera que, al menos, para tres de los valores propuestos se utilice más de un método de valoración. Con lo anterior se tendrá una base teórica que permita afirmar o negar la irrelevancia del método de estudio en la magnitud de los valores. El cuadro 6.1 muestra la lista de los bienes y servicios que se pretenden valorar y los métodos sugeridos. En este cuadro se puede observar que los tres valores para los que se tiene pensado cotejar métodos distintos son: servicios recreativos, pesquerías dependientes y conservación de especies.

Con la finalidad de asegurar homogeneidad en los resultados obtenidos y evitar confusiones en los conceptos medidos, se propone la utilización de un sistema capaz de organizar la información de manera esquemática y ordenada. En este sentido, y sobre la base de la teoría del VET se ha desarrollado el sistema de cuentas agroforestales (CAF) para calcular el ingreso real sostenible de los espacios naturales con usos múltiples (Campos, 1999 a).

Sistema de cuentas agroforestales

De acuerdo con los sistemas de contabilidad nacional, el valor agregado es la medida que indica el valor que se le añade a los bienes durante el proceso productivo. El valor agregado corresponde al valor de la producción total (PT) menos el consumo intermedio (CI), entendiendo por consumo intermedio a todos aquellos consumos realizados durante el proceso productivo. Para convertir el valor agregado en neto, se debe sustraer también el valor correspondiente al deterioro de los bienes duraderos, utilizados en el proceso productivo; es decir restar el consumo de capital fijo (CCF).

Con la finalidad de aproximarse a una medida adecuada del ingreso del espacio estudiado, se utilizará la metodología de cuentas agroforestales (CAF). Esta metodología organiza la información en dos grandes conceptos: la producción, reflejada en la cuenta de producción y las variaciones en capital, reflejadas en otras dos cuentas: la cuenta de producciones en curso y la cuenta de capital fijo. La primera de las cuentas recoge todos los movimientos acontecidos durante el año, mientras que las otras dos cuentas recogen las variaciones en los productos en proceso y en los bienes terminados respectivamente. (Campos, 1999a).

El sistema CAF, es un sistema de cuentas que organiza la información contable de un espacio natural de interés múltiple. Este sistema está diseñado para obtener distintas mediciones de ingreso: (a) El ingreso corriente que equivale al valor agregado neto, el cual puede ser calculado mediante la adición de la mano de obra y el margen neto de explotación. (b) El ingreso social total, que se obtiene mediante la adición de la ganancia de capital al valor agregado neto a precios de mercado.

La ganancia de capital se refiere a las variaciones del capital durante el período contable y cuyo valor se obtiene de restar la destrucción de capital al resultado de la suma del consumo de capital fijo más la revalorización corriente del capital. Adicionalmente a las medidas de renta, el sistema CAF permite el cálculo de un cociente de rentabilidad, como medida de la inversión media dedicada a la obtención de rentas durante el período contable (Campos, 1999b).

La metodología CAF, se organiza en dos grandes conceptos: las variaciones en capital y la producción. Las variaciones se reflejan en dos cuentas: el balance de producciones en curso y el balance de capital fijo (Campos, 1999a). El balance de producciones en curso recoge las variaciones de los bienes en proceso, mientras que el balance de capital fijo, las variaciones en bienes terminados. En un sistema agroforestal, el balance de producciones en curso resulta especialmente relevante ya que existen bienes, como la madera de los árboles, que requieren de más de un período para ser bienes terminados. Según se observa en el cuadro 6, el balance de producciones en curso arroja como resultado la variación en las existencias, (Exvv) que vienen dadas por:

$$\mathbf{Exvv = Exu + Exd + Exf - (Exi + Exe)} \quad (6.1)$$

Donde *Exu* son las existencias utilizadas, *Exe* las entradas de existencia, *Exd* las destrucciones extraordinarias y *Exf* las existencias finales. Este balance se aplica tanto a las infraestructuras como a las existencias forestales, agrícolas, animales y pesqueras.

Por otra parte, la producción se organiza en la cuenta de producción, que recoge las producciones y costos originados durante un período contable atribuibles al proceso productivo. El resultado que se obtiene de los componentes de la cuenta de producción es el margen neto de explotación (MNE) que se define como la producción total menos los costos totales. Destaca también el hecho de que la información contenida en la cuenta de producción es suficiente para calcular el valor agregado neto a precios de mercado (VAN_{pm}), ya sea calculado como la producción total menos el consumo intermedio y el consumo de capital fijo o como el margen neto de explotación más la mano de obra. En el caso de que se quisiera obtener el valor agregado neto a costo de factores (VAN_{cf}), sería necesario sumar las subvenciones brutas de explotación y restarle los impuestos ligados a la producción.

$$\mathbf{MNE + MO = VAN_{pm} = PT - CI - CCF} \quad (6.2)$$

De entre los rubros que componen la cuenta de producción del sistema CAF, destacan por sus consecuencias en la medición del valor agregado neto de los

manglares:, las existencias finales y el componente de servicios de la otras producciones finales (que incluye los servicios ambientales). Las existencias finales se refieren a los bienes que se producen en el período contable y que no pertenecen a las ventas finales. En el caso de los manglares esto se refiere principalmente a la madera que se produce dentro del espacio natural y que no es extraída durante ese período contable; es decir incluir las existencias finales en la cuenta de producción implica medir el ingreso a partir del crecimiento y no sobre la base de la extracción (Campos, 2000). Finalmente, el componente de servicios de la otras producciones finales incluye los servicios ambientales y los servicios recreativos que prestan los manglares a la sociedad.

Medición del ingreso generado por los manglares.

Sobre la base del sistema CAF, y utilizando los valores obtenidos para el ecosistema estudiado, el cuadro 6.5 menciona de manera detallada los resultados que se espera al final de la investigación. Entre los valores del cuadro, más relevantes para la toma de decisiones están: el margen neto de explotación y el valor agregado neto precios de mercados. La importancia de estos es que el primero mide los ingresos que debiera tener el dueño de los terrenos estudiados, y el segundo mide el valor que el ecosistema le genera a la sociedad. Adicionalmente, la comparación de los resultados que se observan entre la primera columna, *Valores de uso directo*, y la última columna, *Valor económico total*, muestran las diferencias contables que existen entre incluir o no incluir las externalidades en la toma de decisiones. Esto último vale tanto para las decisiones privadas mediante el MNE como para las sociales mediante el VANpm.

Cuadro 6.1 Técnicas de valoración propuestas para los distintos bienes y servicios.

Bienes y servicios	Técnica de valoración sugerida
Valores de uso activo directo	
Productos agrícolas	Ingreso neto.
Productos pecuarios	Ingreso neto.
Productos madereros	Ingreso neto.
Peca ribereña	Ingreso neto.

Prestación de servicios turísticos	Ingreso neto.
Servicio recreativo de libre acceso	Valoración contingente. Costo de viaje.
Valores de uso activo indirecto	
Pesquerías dependientes del manglar	Demanda derivada a través de encuestas Función de producción modificada.
Filtrado de aguas residuales	Gasto alternativo a través de un proyecto sombra.
<i>Valores de uso pasivo (existencia y opción)</i>	
Conservación de especies	Valoración contingente. Preferencias reveladas a través de gasto público y donaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 6.2. Balance de producciones en curso

Clase	Existencias Iniciales (EXi)	Entradas de Existencias (EXe)	Existencias Utilizadas (EXu)	Destrucciones Extraordinarias (EXd)	Existencias Finales (EXf)	Variación de Existencias (EXvv)
Animales (EXA)	X _{1,1}	X _{1,2}	X _{1,3}	X _{1,4}	X _{1,5}	EXvv = EXu + EXd +EXf - (EXi + EXe)
Agrícolas (EXC)	X _{2,1}	X _{2,2}	X _{2,3}	X _{2,4}	X _{2,5}	
Infraestructuras (EXI)	X _{3,1}	X _{3,2}	X _{3,3}	X _{3,4}	X _{3,5}	
Forestales (EXF)	X _{4,1}	X _{4,2}	X _{4,3}	X _{4,4}	X _{4,5}	
Existencias (EX)	$\Sigma X_{i,1}$	$\Sigma X_{i,2}$	$\Sigma X_{i,3}$	$\Sigma X_{i,4}$	$\Sigma X_{i,5}$	

Fuente: Elaboraciones propias sobre la base de Campos, P., 1999, Un sistema de cuentas microeconómicas del uso múltiple de un espacio natural de interés ambiental, en Azqueta y Casado, 1999., *Lecturas de Economía y Medio Ambiente*, Colegio de Economistas, Madrid.

Cuadro 6.3. Balance de capital fijo

Clase	Tierra (T) Mejora (MA) Infraestructura (IN) Animal (A) Maquinaria (M)	Total (CF)
Capital Fijo Inicial	Es el capital final del período anterior	CFi
Entradas de Capital Fijo	Incluye el capital existente externo y la inversión bruta.	CFe
Salidas de Capital Fijo	Incluye ventas, destrucciones y otras salidas	CFs

Capital Fijo Final

Es el Capital Fijo Inicial + las entradas – las salidas

CFF

Fuente: Elaboraciones propias sobre la base de Campos, P., 1999, op.cit.**Cuadro 6.4 Cuenta de Producción**

Actividades	Agrícolas	Forestales	Animales	Servicios	Infraestructuras	General	Total
PRODUCCION TOTAL (PT)							
Producción Intermedia (PI)	ΣX_{i1}	ΣX_{i2}	ΣX_{i3}	ΣX_{i4}	ΣX_{i5}		PT = PI + PF PI = MPI + SSI
(MPI) Materias Primas Intermedias	$X_{1,1}$	$X_{1,2}$	$X_{1,3}$				MPI = ΣX_{ij} SSI = ΣX_{2j}
Servicios Intermedios (SSI)			$X_{2,3}$		$X_{2,5}$		PF = IPF + VPF + EPF + OPF
Producción Final (PF)	ΣX_{i1}	ΣX_{i2}	ΣX_{i3}	ΣX_{i4}	ΣX_{i5}		IPF = ΣX_{3j} VPF = ΣX_{4j} EPF = ΣX_{5j} OPF = ΣX_{6j}
Inversión bruta interna (IPF)		$X_{3,2}$	$X_{3,3}$				CT = CI + MO + CCF
Ventas finales (VPF)		$X_{4,2}$	$X_{4,3}$				CI = MPP + MPE + SSI + SSE + EXu
Existencias finales (EPF)	$X_{5,1}$	$X_{5,2}$	$X_{5,3}$		$X_{5,5}$		
Otras producciones finales (OPF)		$X_{6,2}$	$X_{6,3}$	$X_{6,4}$			
COSTE TOTAL (CT)							
Consumo Intermedio (CI)	ΣX_{i1}	ΣX_{i2}	ΣX_{i3}	ΣX_{i4}	ΣX_{i5}		
Materias primas propias (MPP)					$X_{7,5}$	$X_{7,6}$	MPP = ΣX_{7j}
Materias primas externas (MPE)	$X_{8,1}$	$X_{8,2}$	$X_{8,3}$	$X_{8,4}$			MPE = ΣX_{8j}
Servicios intermedios (SSI)						$X_{9,6}$	SSI = ΣX_{9j}
Servicios externos (SSE)	$X_{10,1}$	$X_{10,2}$	$X_{10,3}$	$X_{10,4}$	$X_{10,5}$		SSE = ΣX_{10j}
Existencias (Exu)		$X_{11,2}$	$X_{11,3}$				EXu = ΣX_{11j}
Mano de Obra (MO)	ΣX_{i1}	ΣX_{i2}	ΣX_{i3}	ΣX_{i4}	ΣX_{i5}		MO = MOA + MON
Trabajo asalariado (MOA)	$X_{12,1}$	$X_{12,2}$	$X_{12,3}$	$X_{12,4}$	$X_{12,5}$	$X_{12,6}$	MOA = ΣX_{12j}
Trabajo no asalariado (MON)							MON = ΣX_{13j}
Consumo de capital fijo (CCF)	$X_{14,1}$	$X_{14,2}$	$X_{14,3}$	$X_{14,4}$			CCF = ΣX_{14j}
MARGEN NETO DE EXPLOTACIÓN (MNE)							MNE = PT - CI

Fuente: Elaboraciones propias sobre la base de Campos, P., 1999, op.cit**Cuadro 6.5 Resultados esperados, enmarcados dentro de un sistema de cuentas agroforestales.**

Concepto	Valores directos	Valores indirectos	Otros valores	VET
Producción Total (PT = PF + PI)				
Producción Intermedia (PI)		Filtrado de aguas residuales Pesquerías dependientes		
Producción final (PF)	Madera y leña		Valores de	

Pesca ribereña
Servicios recreativos
Usos de conversión
conservación

Consumo Total (CT = MO + CI)

Mano de obra (MO) MO y CI ejercidos los procesos productivos. (madera, pesca,...)
Consumo intermedio (CI) Pérdida en el valor del ecosistema por cambios en el uso del suelo.
MO y CI de las pesquerías dependientes.
(la fracción correspondiente).

Margen Neto de Explotación (MNE = PT – CT)

Valor Agregado Bruto a precios de mercado (VABpm = MNE + MO = PT – CI)

Consumo de Capital Fijo (CCF) Depreciación de maquinaria y equipo de las actividades productivas.
Depreciación de equipo de pesquerías dependientes.
(la fracción correspondiente).
Crecimiento o agotamiento de la madera en pie.

Valor Agregado Neto a precios de mercado (VANpm = VABpm ± CCF)

Subvenciones brutas. (SB)
Impuestos a la producción. (Tx)

Valor Agregado Neto a costo de factores (VANcf = VANpm + SB – Tx)

Fuente: Elaboración propia.

VII. REFERENCIAS.

Akerlof, 1970, The market of lemons: Qualitative uncertainty and the market mechanism, *Quarterly journal of economics*, 89: 466-500

Arriaga, L., Espinoza, JM., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., Loa, E., (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), México.

Azqueta, D., Perez, L., 1996. *Gestión de espacios naturales: la demanda de servicios recreativos*, Mc Graw Hill, Madrid.

Azqueta, D. y Casado J.M. (editores), 1999 *Lecturas de Economía y Medio Ambiente*. Consejo General de Economistas, Madrid.

Barbier, E.B. 1991. An approach to Economic Valuation of Tropical Wetlands: With Examples From Guatemala and Nicaragua, in N.P. Girvan y Simmons (editores), *Caribbean Ecology and Economics*: 207-231.

Barbier, E.B. 1993. Sustainable Use of Wetlands. Valuing Tropical Wetland Benefits: economic methodologies and applications. *The Geographical Journal* 159 (1): 22-32

Barbier, E.B., Acreman M. y Knowler D., 1997. Economic Valuation of Wetlands: A Guide for Policy Makers and Planners, Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland.

Barbier, E.B. y Strand, I. 1997. Valuing mangrove-fishery linkages: a case study of Campeche, Mexico. Unpublished paper presented at the *Annual conference of the European Assosiation of Environmental and Resource Economics*, Tilburg University. Paises Bajos.

Bardecki, M.J. 1999. *Wetlands and Economics: An Annotated Review of the Literature, 1988 – 1998*, Environment Canada.

Bateman, I.J. y Willis, K.G., 1999. (eds.) *Valuing environmental preferences: theory and practice of the contingent valuation method in the US, EU and Developing Countries*. Oxford University Press, Oxford.

Braden, J.B. y Kolstad, C.D., 1991. *Measuring the demand for environmental quality*, Amsterdam.

Benitez, H. Vega, E. Peña Jimenez, A., y Ávila Foucat, S. (editores). *Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Instituto Nacional de Ecología.

Campos, P., 1999a. Un sistema de cuentas microeconómicas del uso múltiple de un espacio natural de interés ambiental. en D. Azqueta and J.M. Casado (coord.), *Lecturas de Economía y Medio Ambiente*. Consejo General de Economistas, Madrid.

Campos, P., 1999b. Hacia la medición de la renta de bienestar del uso múltiple de un bosque. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales* vol (2.): 407-422.

Campos, 2000., Las nuevas cuentas del bosque europeo, Fuentes estadísticas 41: 14 y 15

Caparrós, A., 2000. La influencia de la valoración en la gestión de los espacios naturales: una aplicación a la sierra de Guadarrama. *Tesis doctoral*, Universidad Complutense de Madrid.

Coase, R., 1969., The problem of the social cost, *Journal of law and economics*, 30:1.

Conabio, 1998. *La diversidad biológica de México: estudio de país*, Cd. de México.

Constanza, R., R. D'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V. O'Neill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton y M. Van de Belt, 1997. The value of world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

Cooter, R., Ulen T., 1997, *Derecho y Economía*, Fondo de cultura económica, México, 1998.

Comisión Nacional del Agua (CNA), 1999. *Compendio básico del agua*, CNA, México.

Dahuri, R. 1993 *An Approach to Coastal Resource Utilization: The Nature and Role of Sustainable Development in East Kalimantan Coastal Zone, Indonesia*. Tesis Doctoral, Universidad de Dalhousie, Halifax.

Dixon, J.A., Scura, L, Carpenter, R.A., Sherman, P.B., 1986. *Economic analysis of environmental impacts*, Earthscan, Londres

Dixon, J.A., y Sherman, P.B., 1990. *Economics of protected areas: a new look at benefits and costs*. Island Press, EEUU.

Dixon, J.A., y Lal, P.N. 1994. The management of coastal wetlands: economic analysis of combined ecologic-economic systems, en Dasgupta y Mäler (editores) *The Environment and Emerging Development Issues*, Volumen 2: 399-424.

Ellis, G.M., y Fisher, A.C. 1987. Valuing environment as input. *Journal of Environmental Management*, 25: 149-156

Escalante, P., 1988. *Aves de Nayarit*, Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), Tepic, México.

Gutiérrez, N.C., et al. 1996. *Una introducción al estudio económico-ecológico del mangle en la costa sur de Tamaulipas*. Instituto de Ecología y Alimentos. Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Hudgson, G., y Dixon, J.A. 1988, *Logging versus Tourism in Palawan: an Environmental and Economic Analysis*. East-West Environment and policy Institute, Honolulu.

INE, 1993. Estrategia para la conservación de humedales. Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales. Citado en: Conabio, 1998. *La diversidad biológica de México: estudio de país*, Cd. de México

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), 2001. *XII Censo de Población y Vivienda, 2000*. Tabulados básicos por entidad federativa y tabulados de la muestra censal. Aguascalientes, México

Janssen, R, y Padilla, J.E. 1996. *Valuation and Evaluation of Management Alternatives for the Pagbilao Mangrove Forest*, CREED Working Paper 14, International Institute for Environment and Development. Amsterdam.

Lal, P.N. 1990. *Conservation or Conversion of Mangroves in Fiji*, Occasional Paper: 11, East-West Environment and Policy Institute.

Lara Dominguez. A.L., Yañez Aranciba, A., y Seijo, J.C., 1998. Valuación Económica de los ecosistemas. Estudio de caso de los manglares en campeche. En Benitez, H. Vega, E. Peña Jimenez, A., y Ávila Foucat, S. (editores). *Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Instituto Nacional de Ecología.

Levine, S. 1998. *Economics of Multiple-Use Natural Resources: The Mangroves of Vietnam*, Tesis de Maestría, Universidad de Copenhague.

Loa, E. 1994. Los manglares de México: sinópsis general para su manejo. En Suman, O.D. (editor) *El ecosistema de manglar en América Latina y la cuenca del Caribe: su manejo y conservación*.

Mäler, K.G., Aniyar, S., Casler, C.L. y Weir, E. 1997. The Economics of Coastal Wetlands, *Beijer Discussion Paper Series No. 94*, Beijer International Institute of Ecological Economics, Estocolmo.

Mäler, K.G., Aniyar, S., Casler, C.L. Weir, E., Fuenmayor, J., Rojas, J., y Reyes, J. 1996. An economic model of the Los Olivitos mangrove ecosystem in Venezuela, *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 30(2): 99-114.

Mas-Colell, A., Whinston, M., Green, R., 1995, *Microeconomic theory*, Oxford University Press, EEUU.

Mitsch, W.J. y Gosselink, J.G. 1993 *Wetlands*. Van Nostrand Reinhold, New York. 2nd Edition. Citado en Barbier et al, 1997. *Economic Valuation of Wetlands: A Guide for Policy Makers and Planners*, Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland.

Muñoz Piña, C., 1994. Métodos para la evaluación económica de ecosistemas En Suman, O.D. (editor) . *El ecosistema de manglar en América Latina y la cuenca del Caribe: su manejo y conservación*. p. p. 229-237. Miami: Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science

Pareto, V., 1906., *Manual of political economy*, Macmillan, Londres 1971.

Pérez Septién, G., 1997. Turismo en las áreas naturales protegidas: valuación económica de los beneficios recreativos del santuario El Campanario, en Benitez, H., Vega, E., Peña, A., Ávila, S., (compiladores), 1998. *Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México.*, Conabio – Semarnap, México.

Pigou, A.C., 1920, *The economics of welfare*, Mcmillan, Londres, 1932

Pearce, D.W., 1993. *Economic Values and the Natural World*, Cambridge: The Massachusetts Institute of Technology Press.

Pearce, D.W. y Turner, R.K., 1990. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Ruitenbeek, H.J., 1995. *Evaluating Bintini Bay: Some Practical Lessons Applied Resource Valuation*- Paper presented at the fifth Biannual Economy and Environment Program for Southeast Asia Workshop.

Ruitenbeek, H.J. 1992 Mangrove Management: An Economic Analysis of Management Options with a Focus on Bintuini Bay, Irian Jaya. *Environmental Management Development in Indonesia Project*, Dalhousie University, Halifax.

Ruitenbeek, H.J. 1994. Modelling ecology-wide linkages in mangroves: Economic evidence for promoting conservation in Bintuini Bay, Indonesia. *Ecological Economics*, 10(3): 233-247

Sanjurjo, E., 2001. (Sin publicar). *Una aproximación a la correcta medición de la renta de explotación de los bosques españoles*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, Madrid, España.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1994. *Inventario Nacional Periódico, 1992 – 1994*. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, México.

Secretaría de Turismo (SECTUR), 2001. *Compendio Estadístico del Turismo en México, 2000*. México.

Schuman, H., 1996. The Sensitivity of CV Outcomes to CV Survey Methods. En D. Bjornstad and J. Kahn (eds.) *The Contingent Valuation of Environmental Resources. Methodological Issues and Research Needs*. Cheltenham: Edward Elgar: 75-96.

Semarnap- INEGI, 2000. Estadísticas del Medio Ambiente, Informe de la situación general en materia del equilibrio ecológico y protección al ambiente, 1997-1998.

Spaninks, F. y Van Beukering, P. 1997. Economic Valuation of Mangrove Ecosystems: Potential and Limitations. *CREED Working Paper 14*, International Institute for Environmental Development, Amsterdam.

Tietenberg, T, 1984. *Environmental and Natural Resource Economics*, Scott Foresman and Company, EEUU.

Varian, H.R., 1978. *Análisis microeconómico*, Antoni Bosch, Barcelona, 1992

Varian, H.R., 1987 *Microeconomía intermedia: un enfoque moderno*, Antoni Bosch, Barcelona, 1994

Walras, L., 1874-77., *Elements of pure economics*, Allen & Unwin, Londres, 1954

Yañez Aranciba, et al. 1995. *Valuación Económica de los ecosistemas: el caso de los manglares*. Programa de ecología, pesquerías y oceanografía del Golfo de México, INE- Semarnap.

Windevoxhel, N.J. 1993. Valoración económica parcial de los manglares de la Región II, Nicaragua en: *Ramsar Seminar on Conservation of Wetlands in the Caribbean Region*, Ramsar Convention Boreau.