T
333.716
MOL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

MAESTRÍA EJECUTIVA EN MANEJO DE RECURSOS COSTEROS

Metodología para la valoración económica ambiental (valor existencia) de la Reserva Ecológica "Manglares Churute"

TESIS DE GRADO
Previa a la obtención del Título de:

MAGISTER EN MANEJO DE RECURSOS COSTEROS

Presentado por:
Blgo. Eduardo Molina Bravo
Ing. Ernesto Serrano Zambrano

GUAYAQUIL – ECUADOR
2004

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirnos culminar el presente postgrado, al Ing. José Vásconez G., Director de nuestra tesis por su apoyo incondicional; y a los señores Ec. Fernando Loor, y Soc. Hugo Vásquez, amigos nuestros que nos dieron la mano en los momentos precisos.

DEDICATORIA

A mis padres y a mi querido hijo Eduardo Gian, con amor.

Eduardo

A mi bella madre por su apoyo, amor y comprensión a lo largo de toda mi vida emocional e intelectual.

Ernesto

Dr. José Rolando Marín López
Presidente del Tribunal

Ing. José Vásconez Gavilanes
Director de Tesis

Lcdo. Kléber Loor
Miembro Principal

Ec. Jaime Freire Patiño
Miembro Principal

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrina expuestos en esta tesis, nos corresponde exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL"

Declaran:

Ing. Ernesto Serrano Zambrano

Blgo. Eduardo Molina Bravo

C.I.B.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	VI
INDICE DE CUADROS	X
INDICE DE FIGURAS	XI
ANEXOS	XII
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
1. CARACTERIZACIÓN DEL RECURSO NATURAL	4
1.1. Línea de base ambiental de la Reserva Ecológica "Manglares Churute"	4
1.1.1. Medio físico	4
1.1.1.1 Ubicación geográfica	4
1.1.1.2 Precipitación	5
1.1.1.3 Temperatura	5
1.1.1.4 Humedad	6
1.1.1.5 Vientos	6
1.1.1.6 Salinidad	7
1.1.1.7 Mareas	7
1.1.1.8 Bioclima	8
1.1.1.9 Geología y suelos	9
1.1.1.10 Hidrología	13
1.1.2. Medio Biológico	15
1.1.2.1 Zona ecológica	15
1.1.2.2 Flora	17
1.2.2.3 Fauna	18
1.2. Determinación del valor de uso de los recursos	30

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL C.I.B.

1.2.1 Valor de Uso Directo 31

1.2.1.1 Alimentos 31

1.2.1.1.1 Agricultura 31

1.2.1.1.2 Ganadería 31

1.2.1.1.3 Camaroneras 32

1.2.1.1.4 Pesca Artesanal 32

1.2.1.2 Leña y Carbón 34

1.2.1.3 Taninos 34

1.2.1.4 Atractivos Ecoturísticos 35

1.2.2 Valor de Uso Indirecto 38

1.2.2.1 Funciones Ecológicas 38

1.2.2.2 Generación de O_2 y captación o secuestro de CO_2 39

1.2.2.3 Regulación Hidrológica 39

1.3 Determinación del valor de no uso de los recursos 40

1.3.1 Valor opción 40

1.3.1.1 Biodiversidad 40

1.3.2 Valor existencia 40

1.3.2.1 Habitats 41

1.3.2.2 Especies en extinción 41

2. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL 44

2.1 Conceptualización de Economía Ambiental 46

2.1.1 Externalidades 48

2.1.2 Fallas de mercado 49

2.1.2.1 Inseguridad en la propiedad de los recursos 51

SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL ESPOL C.I.B.

2.1.2.2 Recursos sin precios y mercados precarios 53
2.1.2.3 Costos de transacción 54
2.1.2.4 Bienes públicos 56
2.1.2.5 Mercados no competitivos 59
2.1.2.6 Horizontes de planificación miopes y altas tasas de Descuento 60
2.1.2.7 Incertidumbre y evasión de riesgo 62
2.1.2.8 Irreversibilidad 64
2.2 La problemática ambiental 64
2.2.1 El origen de los problemas ambientales 65
2.2.2 La contaminación de agua, aire y tierra 65
2.2.2.1 Residuos líquidos 66
2.2.2.2 Residuos aéreos 67
2.2.2.3 Residuos sólidos 68
2.2.3 Costos de oportunidad para remediar el ambiente 68
2.2.4 Soluciones a la problemática ambiental 69
2.2.4.1 Soluciones jurídicas no tradicionales - Teorema de Coase 70
2.2.4.1.1 Costos de transacción cero 71
2.2.4.1.2 Costos positivos de transacción 73
2.2.5 Otras soluciones a la problemática ambiental 74
2.3 Metodología para la valoración de los activos naturales 75
2.3.1 Análisis Costo-Beneficio 75
2.4 Metodología para la valoración económica ambiental 77
2.4.1 Análisis de mercados reales y mercados hipotéticos 77
2.4.2 Valoración directa e indirecta 78

C.I.B.

2.4.2.1 Costos evitados o inducidos 78

2.4.2.2 Métodos de corrección 79

2.4.2.3 Compensaciones judiciales 79

2.4.2.4 Costos de viaje 79

2.4.2.5 Precios hedónicos 80

2.4.2.6 Valoración contingente 80

2.4.2.7 Ranking contingente 80

2.4.2.8 Análisis en conjunto 81

2.4.2.9 Delphi 81

3. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL VALOR DE NO USO (VALOR EXISTENCIA) DE LA RESERVA ECOLÓGICA "MANGLARES CHURUTE" 82

3.1 Presentación de la alternativa metodológica 82

3.1.1 Presentación de la hipótesis 83

3.1.1.1 Plan de encuesta 83

3.1.1.1.1 Objetivo General 83

3.1.1.1.2 Objetivos específicos 84

3.1.1.1.3 Fundamentación del método muestral 84

3.1.1.1.4 Variables 84

3.1.1.2 Encuesta 85

3.1.2 Verificación de la hipótesis 87

CONCLUSIONES 88

RECOMENDACIONES 89

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1.1 Precipitación	5
Cuadro No. 1.2 Temperatura	6
Cuadro No. 1.3 Vientos	6
Cuadro No. 1.4 Mareas altas "aguajes"	7
Cuadro No. 1.5 Variedad de elementos geomorfológicos de la Reserva	11
Cuadro No. 1.6 Listado de aves registradas en la Reserva	21
Cuadro No. 1.7 Porcentaje de taninos en manglares	35
Cuadro No. 1.8 Cotas-Pendientes	36
Cuadro No. 2.1 Valoración directa e indirecta	78
Cuadro No. 3.1 Formato de encuesta	86
Cuadro No. 3.2 Cuadro resumen de encuestas	87

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
C.I.B.

INDICE DE FIGURAS

Figura No. 1	Ubicación de la Reserva Ecológica "Manglares Churute"	4
Figura No. 2	Región Bioclimática Muy seco Tropical	9
Figura No. 3	Sistema Estuarino de la Reserva Ecológica "Manglares Churute"	15
Figura No. 4	Región Bosque muy seco Tropical	16
Figura No. 5	Manglar de la REMCH (*Rhizophora mangle*)	18
Figura No. 6	Garza blanca (*Ardea alba*)	20
Figura No. 7	Mariposa (*Anarthia amathea*)	29
Figura No. 8	Pecadores artesanales de la REMCH	32
Figura No. 9	Distribución y habitats del cangrejo rojo en la REMCH	33
Figura No. 10	El mono aullador (*Allouatta palliata*)	42
Figura No. 11	Flujo circular del consumo, producción y distribución	46
Figura No. 12	Ejemplo gráfico de la contaminación	70
Figura No. 13	Solución de Coase costos de transacción iguales a cero	71
Figura No. 14	Solución de Coase costos positivos de transacción	73

C.I.B.

ANEXOS 90

A. Situación actual de los Bosques en el mundo 91

B. Diseño Técnico Jurídico del sistema de valoración y pago de los servicios ambientales en el Ecuador. 92

C. Vegetación remanente en las tres regiones naturales del Ecuador 100

D. Áreas de endemismo de aves 101

E. Áreas con gran diversidad de aves 102

F. Áreas críticas para la conservación de la biodiversidad 103

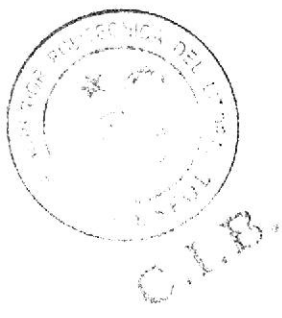
G. Valor Económico Total 104

H. Se arriendan bosques tropicales Santander 105

I. Encuestas 108

J. Las características del método (Formulación matemática) 257

BIBLIOGRAFÍA 258



RESUMEN

La valoración económica ambiental es una alternativa para el manejo y sostenibilidad de los ecosistemas, en el presente documento hemos tomado como referencia a la Reserva Ecológica "Manglares Churute" por ser representativa de la provincia del Guayas, y porque se encuentran la mayor cantidad de bienes y servicios que ofertan de manera natural una variedad de ecosistemas.

La tesis se ha realizado en tres capítulos los mismos que contienen: Capítulo I, Caracterización del recurso natural, con la descripción de la línea de base ambiental de los medios físico y biológico. Y la determinación del valor de Uso de los recursos. El Capítulo II, Evaluación y Valoración Económica Ambiental, con la conceptualización de la economía ambiental; específicamente: externalidades, fallas de mercado, Metodologías para la valoración de los activos naturales, y la Metodologías para la valoración económica ambiental. Y finalmente el Capítulo III presenta la metodología para la Valoración Económica ambiental del valor de no uso (valor existencia) para la Reserva Ecológica "Manglares Churute", con la respectiva alternativa metodológica, denominada método de Disposiciones al Pago. Además, la presentación de la hipótesis, plan de encuesta (objetivos del plan de encuesta, fundamentación del método muestral seleccionado, variables y encuesta), y la verificación de la hipótesis.

INTRODUCCIÒN

Los ecosistemas necesitan de un flujo de energía para que los organismos pasen los diversos niveles tróficos en una cadena alimenticia. Esta energía viene descrita por la primera y segunda ley de la termodinámica. La primera Ley de la Termodinámica es muy simple "La energía y la materia ni se crean ni se destruyen, sino simplemente se transforman". Desde el punto de vista de las funciones ambientales, lo que la actividad económica hace es convertir recursos en desperdicios. La transformación de los recursos en desperdicios sigue una ruta específica, determinada por la Segunda Ley de la Termodinámica o "Ley de la Entropía". La entropía puede definirse como una medida de "desorden" o falta de "disponibilidad" de materia o energía.

Durante la década de los ochenta, aumentó la preocupación en la comunidad científica sobre un posible cambio climático a nivel mundial. En 1988, se formuló el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (PICC) que contempla la representación de 100 países. Llegando a la formulación de la estructura de un tratado mundial para hacer frene al problema del cambio climático, adoptado en 1992 por la Naciones Unidas como Convención Marco sobre el Cambio Climático. Donde se manifiesta: "Desde el punto de vista ecológico, la diferencia entre los seres humanos y otros seres vivos no es absoluta sino gradual; por lo tanto, los seres humanos deben actuar ante esto de manera que no perturben los equilibrios naturales. Deben reducir al mínimo sus repercusiones sobre el ambiente de otros organismos vivos." (Naciones Unidas, 1994).

El diciembre de 1997 se adopta el protocolo de Kyoto en donde se establecen las reducciones del 5% por debajo de los niveles de 1990 entre el año 2008 y 2012. También se establecieron los principios del mercado de las transacciones de carbono a través de la Implementación Conjunta (entre países industrializados) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (entre países industrializados y países en vías de desarrollo).

La preocupación que se presenta hoy en día es que: los recursos son cada vez más escasos y el ritmo de explotación al que son sometidos es mayor (Ver Anexo A); además, el crecimiento de las poblaciones es creciente y demanda un mayor porcentaje de alimentos que en su esencia son de carácter agrícola o de origen marino. (Instituto Nacional del Océano, 1997). Ante esto existen instrumentos altamente sofisticados para planificar las actividades económicas, que en la mayoría de los casos se han vuelto incomprensibles para algunos de los tomadores de decisiones (CATIE, 1995). Para nuestro país existe un estudio de consultoría realizado en el 2002 de Diseño Técnico Jurídico del Sistema de Valoración y Pago de los Servicios Ambientales en el Ecuador (Ver Anexo B).

Con estos antecedentes, el presente documento trata de establecer una metodología de fácil aplicación para la valoración económica ambiental para el valor de no uso (valor existencia) de los recursos naturales de un área protegida existente en la provincia del Guayas; como es la Reserva Ecológica "Manglares Churute".

OBJETIVO GENERAL:

Proporcionar los elementos necesarios para la realización de una metodología de valoración económica ambiental para determinar el valor de no uso (valor existencia); de fácil aplicación y replicabilidad en ecosistemas frágiles, tomando como modelo la Reserva Ecológica "Manglares Churute".

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar el recurso natural (Determinar su valor de uso y de no uso).
- Definir métodos de evaluación y valoración económica ambiental.
- Definir metodología para la valoración económica ambiental del valor de no uso (valor existencia) de la Reserva Ecológica "Manglares Churute".

CAPITULO I

1. CARACTERIZACIÓN DEL RECURSO NATURAL

1.1 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL DE LA RESERVA ECOLÓGICA "MANGLARES CHURUTE"

1.1.1. Medio Físico

C.I.B.

1.1.1.1. Ubicación Geográfica

La Reserva Ecológica Manglares Churute se encuentra localizada en el litoral ecuatoriano, en la parte sur oriental de la provincia del Guayas, a 41 Km. de la ciudad de Guayaquil. Forma parte de los cantones Naranjal y Guayaquil. El área comprende una superficie de aproximadamente 49.383 ha. (Figura No.1), que corresponde al 1.92% de la superficie total del Ecuador.

Figura No.1
Ubicación de la Reserva Ecológica Manglares Churute

Fuente: Atractivos Turísticos Naturales de la Reserva Ecológica Manglares Churute, 2000

La Reserva ocupa la mayor parte de la formación montañosa denominada Cordillera o Cerros de Churute, y sus contiguas áreas de manglares en el Golfo de Guayaquil. Tiene la categoría de Reserva Ecológica, dentro del Sistema de Áreas Protegidas del país, desde el 26 de julio de 1979, y sus límites fueron redefinidos en diciembre de 1987, enero de 1988 y agosto de 1992.

1.1.1.2. Precipitación

El promedio anual de precipitación para la zona es de 961 mm; la lluvia se presenta con un ritmo estacional variable; la distribución es desigual a los meses lluviosos y la precipitación total anual varía radicalmente de un año a otro debido especialmente, a cambios de las corrientes oceánicas que han determinado la presencia de períodos extremadamente lluviosos y otros secos. La mayor cantidad de lluvia corresponde a los meses de enero, febrero, marzo y abril con un 82% de la lluvia total anual, y las mínimas lluvias corresponden a los meses de mayo a diciembre con un 18% de la lluvia total anual. Las lluvias disminuyen después del mes de abril hasta el mes de agosto, en donde se presentan extremas condiciones de sequía, para continuar hasta diciembre que es el mes de transición. Cuadro No.1.1.

Cuadro No.1.1.

Precipitación

Precipitación	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	mm	184	196	231	176	76	34	7	5	7	10	6	29	**961**

Fuente: Atractivos Turísticos Naturales de la Reserva Ecológica Manglares Churute, 2000

1.1.1.3. Temperatura

La zona tiene temperaturas tropicales con cambios constantes y predecibles originados por la influencia estacional de la corriente fría de Humbolt que ha determinado una estación corta de temperaturas máximas entre los meses invernales de enero – abril, y otra estación larga de temperaturas

moderadamente bajas de mayo – diciembre. La temperatura media anual calculada es 24,9 °C con una oscilación térmica de 2,7 °C entre el mes más cálido (abril con 26,4 °C) (INERHI, 1978) y el mes más frío (julio con 23,7 °C). Ver cuadro No.1.2.

Cuadro No.1.2

Temperatura

Temperatura	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	°C	25,8	25,9	26,2	26,4	25,7	23,7	23,7	23,9	24,0	24,3	24,2	25,3	**24,9**

Fuente: Atractivos Turísticos Naturales de la Reserva Ecológica Manglares Churute, 2000.

1.1.1.4. Humedad

El régimen de humedad relativa no tiene mayor variación durante el año, registrándose un promedio anual de 83%, con un rango entre 85% que corresponde al mes más húmedo (junio), y 79% que corresponde al mes más seco (diciembre). Esta zona está influida principalmente por la corriente fría de Humbolt, que se manifiesta por sus efectos desecantes característicos.

1.1.1.5. Vientos

Los vientos provienen del suroeste; la velocidad no alcanza valores significativos. La velocidad media del viento calculada para el área es de 1,6 m/seg. (Cuadro No.1.3), lo que equivale a 5,76 Km./hora, referidos a una veleta anemométrica localizada a 6 metros de altura.

Cuadro No.1.3

Vientos

Velocidad del viento	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	m/seg	1,6	1,6	1,6	1,9	1,6	1,5	1,7	1,3	1,6	1,7	1,4	1,5	**1,6**

Fuente: Atractivos Turísticos Naturales de la Reserva Ecológica Manglares Churute, 2000.

En general, en la estación lluviosa, se registran las temperaturas más altas, la mayor cantidad de luz solar y la mayor evapotranspiración. Para el resto del año las temperaturas son más bajas, el cielo permanece nublado y la evapotranspiración es relativamente menor.

1.1.1.6. Salinidad

Según los datos obtenidos por Tazán & Wolf en los años 1996 y 1997 el mayor registro de salinidad se obtuvo en diciembre de 1996 con un valor de 26.5 $S‰_{O,}$ y el menor registro se presentó durante los meses de enero a junio del año 1997 en donde la salinidad fue cero (0 $S‰_{O,}$). Todos estos datos fueron obtenido in situ y corresponden a la salinidad del Estero de Churute.

1.1.1.7. Mareas

En el Golfo de Guayaquil las mareas son de tipo semidiurno. Transcurren 12.5 horas entre dos pleamares consecutivas, lo que produce 701 mareas por año. Las ondas son desiguales, para dos mareas consecutivas, alterándose una pleamar más alta que la siguiente. Igual ocurre con las bajas mareas (Cintron G. 1981). Un aspecto importante de señalar es que la onda sufre una deformación gradual, a medida que penetra en la complicada geometría de los canales, por lo que en los esteros interiores los valores de la onda son heterogéneos. A esto se agrega la influencia adicional de las variantes topográficas de los diferentes tipos de manglares: Ribereños, Cuenca, etc. En el período de estudio, primer semestre de 1997 se observaron la frecuencia de las mareas altas o "aguajes", tales datos se presentan a continuación en el cuadro No.1.4.

Cuadro No.1.4

Mareas altas "aguajes"

Meses	Tiempo (días)
Enero	16
Febrero	15
Marzo	14
Abril	14
Mayo	13
Junio	13

Fuente: El Cangrejo Rojo en la Reserva Ecológica Manglares Churute, 2000.

C.I.B.

1.1.1.8. Bioclima

La Reserva Ecológica Manglares Churute se encuentra ubicada en la región bioclimática (7) Muy seco Tropical (Figura No.2) y contigua a esta la región (11) Seco Tropical, que incluye a las poblaciones de Taura, Naranjal, Pancho Negro, y Tenguel entre otras, esta región alcanza una extensión de 1'368.270 Has.

Dentro de las características de esta región bioclimática tenemos que la mayor precipitación ocurre de enero a abril, este período de copiosas lluvias se debe a la influencia de la zona de convergencia intertropical y de la corriente del Niño. Durante estos meses, masas de aire húmedo que traen los vientos se acercan a la costa, para descargar humedad como precipitación convencional u orográfica, en tal forma que sus estribaciones son más húmedas que las planicies de la región. A fines de abril a diciembre, la zona de convergencia intertropical y la corriente del Niño retroceden al norte y la corriente del Perú, al llegar al Ecuador se desvía al occidente alejándose de sus costas. Su influencia fresca y seca es máxima al sur occidente y occidente de la región de la costa, hasta el Cabo Pasado, disminuyendo, sin embargo hacia el interior.

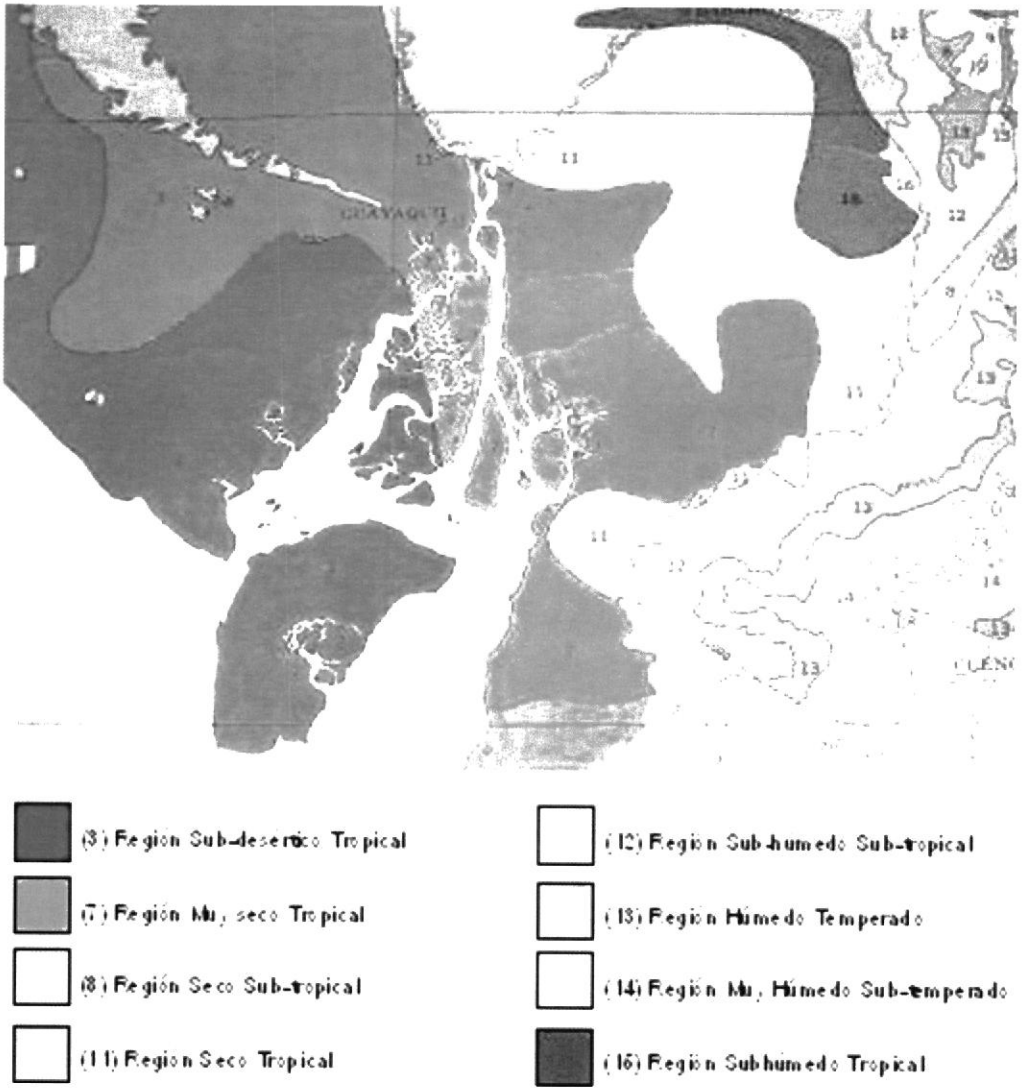
La región Muy seco Tropical se encuentra desde los 5 m.s.n.m., hasta la cota de los 300 metros, con una temperatura media anual de 23 a 26 °C. La precipitación promedia entre los 500 y 1000 milímetros. La estación lluviosa se extiende de enero a abril a mediados de mayo, mientras que la estación seca comienza en mayo y termina en diciembre, en un patrón climático de tipo monzónico. Los meses ecológicamente secos fluctúan entre 5 y 8 meses, mientras el número de días fisiológicamente secos dentro de este período, se encuentran entre 36 y 172 días.

Esta región bioclimática corresponde a la formación ecológica b.m.s.T y una zona de transición entre b.m.s.T. y b.s.T.

C.I.B.

Figura No.2

Región Bioclimática Muy seco Tropical



Fuente: Mapa Bioclimático del Ecuador. (Cañadas, 1983).

1.1.1.9. Geología Y Suelos

a. Elementos geológicos y geomorfológicos

i) Colinas.- La parte más destacable de la Reserva al llegar desde la carretera son los cerros de la cordillera Churute. Esta pequeña cordillera, que emerge en medio de una amplia llanura, pertenece al Cretácico Inferior y es la formación más

antigua en la cuenca del río Guayas (cerro Masvale) [CEDEGÉ, 1994].

En la cordillera Churute existen 2 cadenas montañosas, que cubren una superficie de 5.445 hectáreas: las del cerro Masvale y Pancho Diablo, formada por rocas semimetamórficas (al oeste de la carretera Km. 26 – Puerto Inca), y la de los cerros Pechos de Niña, Perenqueté grande, Perenqueté chico, Cimalón y El Mate (al Este de la carretera), de la formación Piñón y constituida por diabasas, porfiritas y rocas piroplásticas (INERHI, 1978).

ii) Llanuras.- Entre la cordillera de Churute y los manglares se encuentra una planicie, que por su origen, corresponde a una llanura aluvial antigua de superficie plana ligeramente ondulada. Está formada por deposición de materiales coluvio aluviales de composición y textura variada, con predominancia de detritos finos en la parte superior, producto de divagamiento de los ríos que estacionalmente la inundan. (INERHI y CLIRSEN, 1987).

Las llanuras de inundación se encuentran entre el río Churute y la carretera Km. 26 – Puerto Inca, que son nutridas, durante la estación lluviosa, por el río Churute y por los aportes de las alcantarillas que drenan la laguna El Canclón. Las llanuras son drenadas por el estero El Espinal hacia el río ruidoso.

iii) Estuarios.- El estuario de la Reserva ocupa una superficie, de aproximadamente, 34.236 has. Y está ocupado por el bosque de manglar (25.758 has.), salitres, camaronerass (6.640 has.), zonas intermariales y los espejos de agua de los esteros.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
C.I.B.

De acuerdo con el levantamiento geomorfológico de la cuenca baja del Guayas, realizado por CEDEGÉ e INERHI (1987), en la Reserva Ecológica Manglares Churute se encuentran las unidades geomorfológicos indicadas en el Cuadro 1.5.

Cuadro No.1.5
Variedad de elementos geomorfológicos de
La Reserva Ecológica Manglares Churute.

PAISAJE	TIPO DE RELIEVE O SUB-PAISAJE	UNIDAD FISIOGRÁFICA	SÍMBOLO	DEFINICIÓN*	UBICACIÓN
PLANICIE	TERRAZAS	Grupos de terrazas volcadas en el paisaje de la planicie	Tb	Terraza baja, unidad Pendiente 0,1 %, de topografía plana. textura arcillosa	Zonas cultivadas entre la carretera Km 26 - Puerto Inca y la laguna El Canclón.
			Tm	Terraza media, unidad geomorfológica plana	Entre el río Churute y el cerro Masvale.
	LLANURA DE DESBORDE O LLANURA ALUVIAL	Grupo de cubetas, pozas o bajiales	K2	Unidad de cubeta depresional, suelo arcilloso, tonos oscuros y mal drenados.	Al norte y oeste de la laguna.
			K3	Unidad de cubeta con ligera depresión menos profunda que la K2.	En la parte central de la laguna
		Unidad mecanizada	TN	Terreno nivelado, son áreas mecanizadas provistas de diques. canales de riego y/o drenaje	Al sur de la unión del río Churute con el río Ruidoso
PIEDEMONTE	COLINAS Y ÁREAS ONDULADAS	Colinas y cerros		Cima de relieve redondeado	Colinas y cerros ubicados al este de la carretera. El Mate, Cimalón, Limón
				Cimas con relieve intermedio, drenaje festoneado.	Cerros Pancho Diablo y Masvale
		Lomas		Loma muy baja, tipo particular de colina con forma redondeada y vertientes simples convexa y cóncava, pendiente 8 a 12%.	Loma El Mirador
				Loma baja, tipo particular de colina con forma redondeada, y vertientes simples convexa-cóncava Pendiente 12 a 18%.	Entre el cerro Pancho Diablo y la carretera Km 26 - Puerto Inca
		Coluvión		Material de la colina transportado y depositado, proveniente de aguas arriba.	Al este del cerro Cimalón y al oeste del cerro El Limón

FUENTE: CEDEGE e INERHI, 1987

b. Configuración básica del terreno

De acuerdo con Mejía et al (1990), el área de la Reserva presenta tres grandes paisajes.

i) Relieves colinados.- Paisaje ubicado en el extremo noreste; presenta colinas altas y muy altas, que se elevan desde 10 m.s.n.m. hasta los 600 m.s.n.m. (Mejia et al, 1990). Ocupando el 11% (5.445 has.) de la superficie de la Reserva.

ii) Relieve planos de llanura aluvial.- Paisaje que corresponde a una pequeña parte de la gran llanura aluvial de la cuenca baja del Río Guayas, ubicado entre la carretera Km.26 – Puerto Inca y los cerros: El Mate, Cimalón, Perequeré. Ocupa el 2,24% (1.105 has.) de la superficie de la Reserva.

iii) Depósitos marinos actuales.- Paisaje que ocupa los sector noroeste, oeste, sur y central de la Reserva Ecológica. Estos relieves en el ámbito local se ubican a cada lado de los canales, ríos y esteros. Incluyendo la superficie de los esteros, ocupa el 86,74% (42.833 has.) de la Reserva. Se identifican dos niveles marinos:

1. Nivel alto, no inundable: caracterizado por la presencia de un bosque muy seco y bajo, asociado con cactus; incluye suelos arcillosos y profundos.

2. Nivel bajo, sujeto a inundaciones: con bosques de manglar de diferente altura y depósitos limo-arcillosos. Además, en este nivel existen depósitos de "salitral", siempre emergidos, de textura arcillosa y presencia de cloruro de sodio, hasta la superficie.

1.1.1.10. Hidrología

La Reserva Ecológica Manglares Churute está rodeada por ríos que se originan en el piedemonte de la cordillera occidental. El desbordamiento de los ríos Churute y Ruidoso, forman la laguna El Canclón, que está incluida en los humedales protegidos por la Convención Ramsar, tratado internacional que protege los humedales en el ámbito mundial.

i) Ríos.- El área de la Reserva es atravesada por ríos de la llanura aluvial de la Cuenca Baja del río Guayas; los ríos: Churute, Ruidoso, Taura y Cañar. (CEDEGE, 1994).

El río Taura se origina por la unión de otros dos, el Boliche y el Culebra, en la población de Taura, desde donde ingresa al área estuarina de la Reserva y desemboca en el Golfo de Guayaquil. Presenta un caudal multianual de 47,04 m^3/seg.

El río Cañar está ubicado en el límite sur de la Reserva y presenta una caudal medio multianual de 25,8 m^3/seg.

El Ruidoso es un río que cruza al sur del cerro Cimalón, hacia el oeste hasta unirse al río Churute y al estero Espinal para formar el estero Churute. Este río es, durante la época seca, represado aguas debajo de la intersección con la carretera Km. 26 – Puerto Inca, por los agricultores de la zona.

El Churute es un río estacional. Su cauce pasa al norte de la laguna "El Canclón", luego se une con el río Ruidoso y forman el estero Churute. El río Churute, a la altura del puente en la vía Km. 26 – Puerto Inca, tiene un caudal promedio multianual de 9,46 m^3/seg. La calidad de agua de este río es apta para uso del ganado y recreación. Es utilizado por la población local como balneario, en su intersección con uno de los caminos de acceso a las camaroneras.

ii) Laguna.- En la parte noreste de la Reserva, entre la carretera Km. 26 – Puerto Inca y la cadena montañosa de los cerros El Mate, Cimalón, Perequeté, se encuentra una llanura de inundación de 1.200 has. en donde se encuentra la laguna "El Canclón". Según Ringuelet (1977) se trata de una laguna de desborde y pluvial. Este cuerpo de agua es alimentado por una cuenca de drenaje de 21.500 has., el principal aporte; con una superficie media de 800 has. (a los 4,4 m.s.n.m.) y con un volumen de 5,75 millones de metros cúbicos.

iii) Aguas estuarinas.- La Reserva está caracterizada por un sistema estuarino (Figura No.3) en el que se mezclan las aguas salinas del estuario del río Guayas, con las aguas dulces que aportan los ríos Taura, Churute, Cañar y Naranjal. La presencia de la desembocadura de estos cuatro ríos es una importante descarga de agua y aporte sedimentario. Las corrientes de marea y la descarga del río Guayas, han constituido un extenso complejo de islas intermedias de forma alargada, entre las cuales se destacan, por su tamaño, las islas Mondragón, Matorrillo, de los Ingleses y Álamos, como las más grandes; mientras que las islas Cabeza de Mate y Malabrigo son las más pequeñas (Fundación Natura, 1994).

iv) Cascadas.- En la vertiente sureste del cerro Pancho Diablo, se forma una cascada de unos 15 metros de alto, que se puede observar desde la carretera, en la ruta Machala-Guayaquil. Sobre la vertiente norte del cerro Masvale, se puede observar otra cascada de unos 30 metros de alto, que se observa desde la carretera principal, en la ruta Guayaquil –Machala. Las cascadas son de carácter intermitente y se forman después de fuertes aguaceros, durante la estación lluviosa.

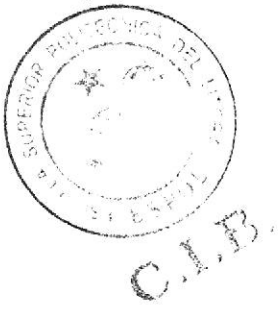
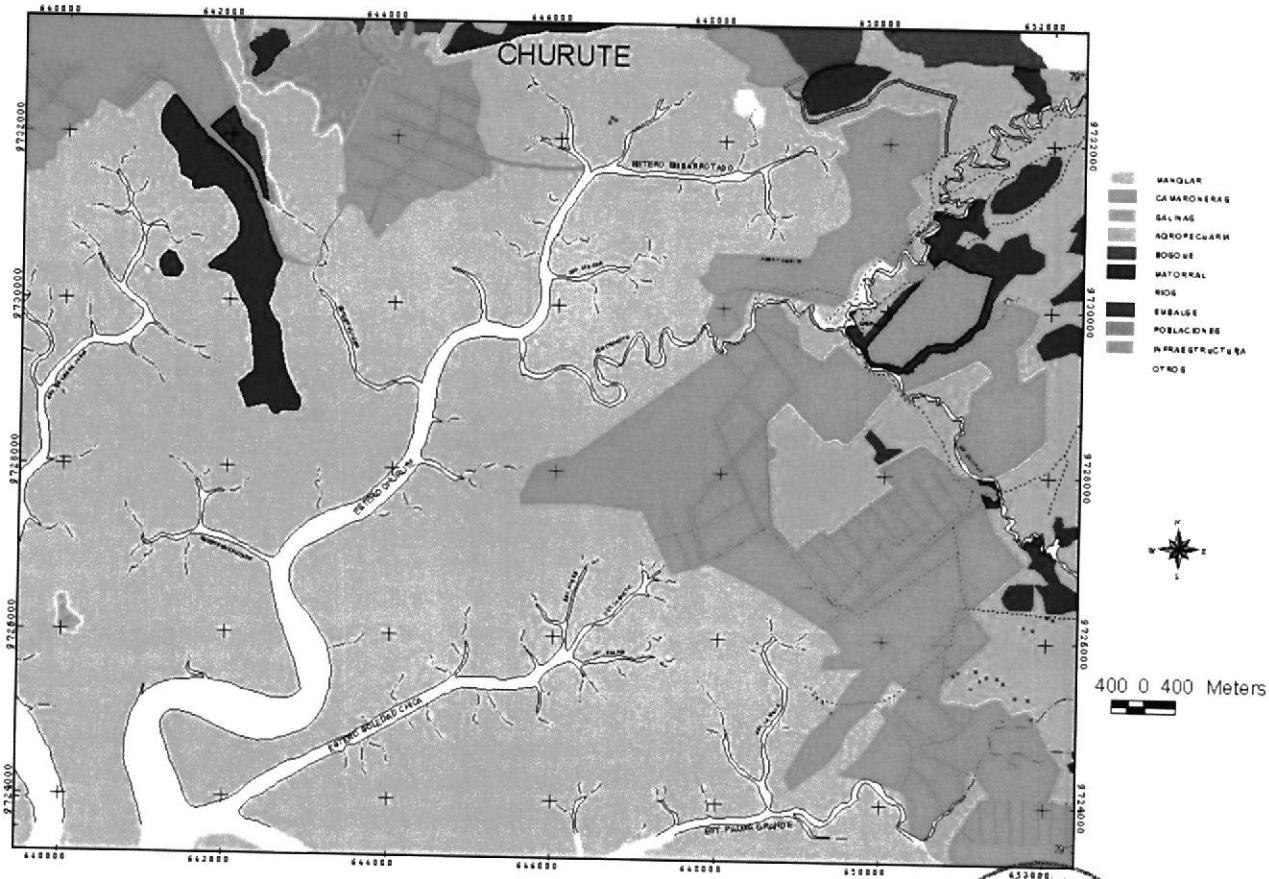


Figura No.3
Sistema Estuarino de la Reserva Ecológica Manglares Churute.



Fuente: PMRC-GIS, 2000

1.1.2. Medio Biológico

1.1.2.1. Zona Ecológica

La Reserva Ecológica Manglares Churute se encuentra en la zona ecológica Bosque muy seco Tropical (b.m.s.T.). Esta zona de vida se ubica al este y corre paralela al monte espinoso Tropical. (Figura No.4)

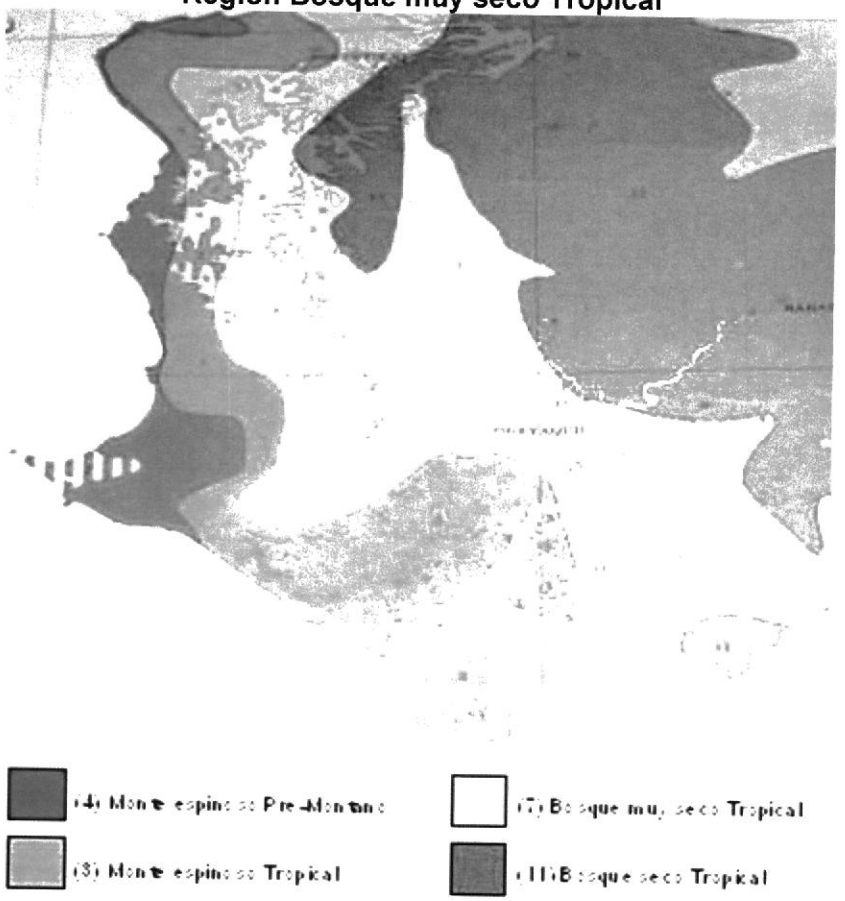
a. Características Climáticas

Esta formación se encuentra a elevaciones comprendidas entre los 0 y los 300 m.s.n.m. La temperatura media anual oscila entre los 24 y 26 grados centígrados, y las lluvias promedian entre los 500 y 1000 milímetros.

En algunos sectores de esta formación se puede detectar un clima de tipo monzónico, caracterizado porque ambas estaciones, la lluviosa y la seca, pueden durar aproximadamente 6 meses cada una, de manera que las plantas han evolucionado para adaptarse a esta situación, de una estación lluviosa con cantidades variables de precipitación, seguida de una estación seca, continua y prolongada. La estación lluviosa comienza en el mes de diciembre o en el mes de enero y termina en mayo o en junio, mientras, la estación seca comienza en mayo o junio y termina en noviembre o diciembre.

El período más caluroso coincide con el período de la estación lluviosa, mientras el fresco con la estación seca. Durante esta última cae en forma de llovizna o garúas, algún porcentaje de la precipitación anual. Los meses ecológicamente secos varían entre 6 y 8 meses, correspondiendo a un régimen de humedad semiárido en el sentido de Holdrige.

Figura No.4
Región Bosque muy seco Tropical



Fuente: Mapa Ecológico del Ecuador. (Cañadas, 1983).

1.1.2.2. Flora

a. Formaciones Vegetales

Desde el punto de vista estructural en la reserva se encuentran, por lo menos, 4 formaciones vegetales:

- Bosque de Manglar
- Bosque seco
- Bosque húmedo de neblina
- Vegetación acuática.

C.I.B.

La variedad de formaciones de Bosque de Manglar (Figura No.5), se explica por las características edáficas y climáticas, y la influencia marina que se encuentra en la Reserva. El bosque de manglar se encuentra en las áreas donde confluyen el agua marina y los aportes de los ríos. En estos sitios se forman bancos de sedimentos arrastrados por los ríos, y que son colonizados por las especies de manglar. Esta formación vegetal ocupa la mayor superficie de la Reserva. (Ver Anexo C).

El bosque seco ocupa la planicie de inundación y las partes bajas del cerro. Hasta más o menos los 300 metros de altitud, es una de las formaciones vegetales más afectadas, por las actividades humanas.

El bosque húmedo, ocupa la parte alta de los cerros, sobre los 300 metros de altitud en donde garúa y las nubes bajas mantienen el área húmeda, permitiendo la presencia de un bosque y especies propias de zonas más lluviosas.

Figura No. 5

Manglar de la REMCH (*Rhizophora mangle*)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESPOL
C.I.B.

1.1.2.3. Fauna

a. Mamíferos

La presencia de varias especies de mamíferos de mediano tamaño ha sido reportada por los guarda parques, y durante estudios de aves que se han realizado en la Reserva.

Entre los mamíferos con mayor probabilidad de ser observados en los senderos: El Mate, cerro Pancho Diablo y sector norte del cerro Masvale están: El mono aullador negro (*Allouata palliata*), perezosos de tres dedos (*Bradypus tridactylus*), perezosos de dos dedos (*Choloepus hoffmanii*), ardilla de Guayaquil (*Sciureus granatensis*) y ardilla de cola gris (*Sciureus stramineus*). Pueden también ser observados aunque con menor frecuencia: el capuchino de cara blanca (*Cebus albifrons*), tamandua (*Tamandua mexicana*) y el cabeza de mate, (*Eira barbara*). En las partes desnudas de vegetación, a lo largo de la vegetación y

durante la época lluviosa, o en las orillas húmedas de la laguna El Canclón, pueden encontrarse huellas de tres especies raras de observar: El venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el saino de collar (*Tayassu tajacu*) y el tigrillo (*Felis pardales*). Los guardaparques reportan haber observado familias de nutrias (*Lutra sp*) a orillas de la laguna El Canclón. En el estuario, en el estero Churute, durante los meses de época seca pueden observarse grupos de delfines (*Tursiops truncatus*).

b. Aves

Del recurso fauna, las aves las aves son el grupo mejor estudiado. Hasta 1997, habían 267 especies de aves, en el año 1999 se registran 271 ejemplares (Cuadro 1.6). Sin embargo, en el Plan de Manejo de la Reserva hace referencia a 222 especies. La Reserva permite observar especies de aves propias de la zona seca del oeste del Ecuador y Perú, así como aves raras o de distribución restringida. (Ver Anexos D, E Y F).

De los sitios de mayor cantidad de especies que pueden ser observadas se consideran como las más sobresalientes: la parte alta de los cerros El Mate y Pancho Diablo; la laguna El Canclón, ingresando por el Km. 16 y la parte oriental de la isla de Los Ingleses en la zona estuarina. En la laguna se pueden observar una gran cantidad de especies propias de pantanos de agua dulce y el Canclón (*Anhima cornuta*), especie rara, vulnerable y singular en el oeste de los Andes, cuya presencia da nombre a la laguna.

En el muelle de la Reserva, a veinte minutos de la laguna y del sendero El Mate, se pueden apreciar aves de estuario y recorrer los manglares donde se pueden observar aves estuarinas (Figura No.6) y costeras, residentes y migratorias. En la Isla de Los Ingleses, a 30 minutos del muelle, pueden observarse flamencos, gaviotas, gaviotines, martinetes, pelícanos y águilas pescadoras.

Figura No. 6

Garza blanca (*Ardea alba*)

Para apreciar la variedad de aves terrestres los mejores momentos son las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde.

Las posibilidades de observar la mayor cantidad de especies acuáticas, tanto en la laguna como en el estuario, se incrementan desde el mes de octubre hasta febrero, esto debido a la llegada de las especies migratorias que se alimentan de invertebrados que se encuentran en la zona intermareal. Los mejores momentos para observar aves acuáticas en el estuario son durante la marea baja.

C.I.B.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL ESPOL C.I.B.

Cuadro No.1.6
Listado de Aves registradas en
La Reserva Ecológica Manglares Churute.

LISTA DE AVES REGISTRADAS PARA LA RESERVA ECOLÓGICA MANGLARES CHURUTE

Elaborado: por Ronald Navarrete A.. 1999

NÚMERO	N. POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN INGLES	NOMBRE CIENTÍFICO
		FAMILIA TINAMIDAE (TINAMÚ)		
1	1	TINAMÚ grande	Graet Tinamou	*Tinamus major*
2	2	TINAMÚ pequeño	Little Tinamou	*Crypturellus soui*
3	3	TINAMÚ de ceja pálida	Pale-brownwd Tinamou	*Crypturellus transfaciatus*
		FAMILIA PODICIPEDIDAE (ZAMPULLÍN)		
4	1	ZAMPULLÍN menor	Least Grebe	*Tachybaptus dominicus*
5	2	ZAMPULLÍN de pico manchado	Pied-billed Grebe	*Podilymbus podiceps*
		FAMILIA FREGATIDAE (FRAGATAS)		
6	1	FRAGATA magnífica	Great Frigatebird	*Fregata magnificens*
		FAMILIA PHALOCROCORACIDAE (CORMORÁN)		
7	1	CORMORÁN oliváceo	Olivaceous Cormorant	*Phalacrocorax olivaceus*
		FAMILIA ANHINGIDAE (AÑINGA)		
8	1	AÑINGA	Anhinga	*Anhinga anhinga*
		FAMILIA PELECANIDAE (PELÍCANOS)		
9	1	PELÍCANO café	Brown Pelican	*Pelecanus occidentalis*
		FAMILIA ANHIMIDAE (GRITONES, CANCLÓN)		
10	1	GRITÓN cornudo	Horned Screamer	*Anhima cornuta*
		FAMILIA ANATIDAE (ANADES, CERCETAS, PATOS)		
11	1	PATO ARBORÍCOLA fulvo	Fulvous Whistling-duck	*Dendrocygna bicolor*
12	2	PATO ARBORÍCOLA de vientre negro	Black-bellied Whistling-duck	*Dendrocygna autumnalis*
13	3	ANADE de mejillas blancas	White-cheeked Pintail	*Anas bahamensis*
14	4	CERCETA de ala azul	Blue-winged Teal	*Anas discors*
15	5	PATO de ala blanca	Muscovy Duck	*Cairina moschata*
16	6	PATO enmascarado	Masked Duck	*Oxyura dominica*
		FAMILIA PHOENICOPTERIDAE (FLAMINGOS)		
17	1	FLAMENCO chileno	Chilean Flamingo	*Phoenicoperus chilensis*
		FAMILIA ARDEIDAE (GARZAS, AVETOROS, GARCILLAS, GARZAS NOCTURNAS)		
18	1	GARZA de cuello blanco	White-necked Heron	*Ardea cocoi*
19	2	GARCILLA mayor	Great Egret	*Ardea alba*
20	3	GARCILLA nívea	Snowy Egret	*Egretta thula*
21	4	GARZA morena	Little Blue Heron	*Egretta caerulea (=Florida)*
22	5	GARZA tricolor	Tricolor Heron	*Egretta tricolor (=Hydranassa)*
23	6	GARCILLA verde	Green Heron	*Butorides virescens*
24	7	GARZA estriada	Striated Heron	*Butorides striatus*
25	8	GARCILLA del ganado	Cattle Egret	*Bubulcus ibis*
26	9	GARZA-NOCTURNA de coronilla negra	Black-crowned Night-heron	*Nycticorax nycticorax*
27	10	GARZA-NOCTURNA de coronilla amarilla	Yellow-crowned Night-heron	*Nyctanassa violaceacea*
28	11	GARZA TIGRE fajada	Rufescent Tiger-heron	*Tigrisoma lineatum*
29	12	AVETORILLO pinnado	Pinnated Bittern	*Botaurus pinnatus*

...(continuación)...
Listado de Aves registradas en
La Reserva Ecológica Manglares Churute.

NÚMERO	N. POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN INGLES	NOMBRE CIENTÍFICO
		FAMILIA THRESKIORNITHIDAE (PICO CUCHARA, IBIS)		
30	1	IBIS blanco	White Ibis	*Eudocimus albus*
31	2	IBIS lustroso	Glossy Ibis	*Plegadis falcinellus*
32	3	PICO-CUCHARA rosado	Roseate Spoonbill	*Ajaia ajaia*
		FAMILIA CICONIIDAE (CIGUEÑA DE BOSQUE)		
33	1	CIGUEÑA-DE-BOSQUE	Wood Stork	*Mycteria americana*
		FAMILIA CATHARTIDAE (BUITRE-PAVO, BUITRE NEGRO)		
34	1	BUITRE-NEGRO	Black Vulture	*Coragyps atratus*
35	2	BUITRE-PAVO	Turkey Vulture	*Cathartes aura*
		FAMILIA ACCIPITRIDAE (GAVILANES, MILANOS, ÁGUILAS)		
36	1	ÁGUILA PESCADORA	Osprey	*Pandion haliaetus*
37	2	MILANO de cola de golondrina americano	American Swallow-tailed Kite	*Elanoides forficatus*
38	3	MILANO caracolero	Snail Kite	*Rosthramus sociabilis*
39	4	MILANO plomizo	Plumbeous Kite	*Ictinea plumbea*
40	5	GAVILÁN grulla	Crane Hawk	*Geranospizia caerulescens*
41	6	GAVILÁN de espalda gris	Gray-backed Hawk	*Leucopternis occidentalis*
42	7	GAVILÁN de sabana	Savanna Hawk	*Buteogallus meridionalis*
43	8	GAVILÁN-NEGRO común	Common Black Hawk	*Buteogallus subtilis*
44	9	GAVILÁN NEGRO mayor	Great Black-hawk	*Buteogallus urubitinga*
45	10	GAVILÁN de Harris	Harris Hawk	*Parabuteo unicinctus*
46	11	GAVILÁN gris	Gray Hawk	*Asturina nitida*
47	12	GAVILÁN de los caminos	Roadside Hawk	*Buteo magnirostris*
48	13	GAVILÁN de cola corta	Short-tailed Hawk	*Buteo brachyurus*
49	14	GAVILÁN de cola acingulada	Zone-tailed Hawk	*Buteo albonotatus*
50	15	ÁGUILA GAVILÁN negro	Black Hawk-eagle	*Spizaetus tyrannus*
51	16	ÁGUILA-GAVILÁN adornado	Ornate Hawk-eagle	*Spizaetus ornatus*
		FAMILIA FALCONIDAE (HALCONES, CARACARAS)		
52	1	CARACARA crestado	Crested Caracara	*Caracara plancus*
53	2	HALCÓN-FORESTAL barrado	Barred Forest-falcon	*Micrastur ruficollis*
54	3	HALCÓN-FORESTAL de collar	Collared Forest-falcon	*Micrastur semitorquatus*
55	4	HALCÓN reidor	Laughing Falcon	*Herpetotheres cachinnans*
56	5	HALCÓN murciélago	Bat Falcon	*Falco rufigularis*
57	6	HALCÓN peregrino	Peregrine Falcon	*Falco peregrinus*
		FAMILIA CRACIDAE (CHACHALACAS, GUAN)		
58	1	CHACHALACA de cabeza rufa	Rufous-headed Chachalaca	*Ortalis erythroptera**
59	2	GUAN crestado	Crested Guan	*Penelope purpurascens*
		FAMILIA RALLIDAE (RALO DE BOSQUE, GALLINETA, RALO)		
60	1	RALO de garganta blanca	White-throated Crake	*Laterallus albigularis*
61	2	RALO manchado	Spotted Rail	*Pardirallus maculatus*
62	3	RALO palmoteador	Clapper Rail	*Rallus longirostris*
63	4	RALO DE BOSQUE de cuello rufo	Rufous-necked Wood-rail	*Aramides axillaris*
64	5	GALLINETA purpura	Purple Gallinule	*Porphyrula martinica*
65	6	GALLINETA común	Common Moorhen	*Gallinula chloropus*
		FAMILIA ARAMIDAE (CARRAO)		
66	1	CARRAO	Limpkin	*Aramus guarauna*

...(continuación)...
Listado de Aves registradas en
La Reserva Ecológica Manglares Churute.

NÚMERO	N. POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN INGLES	NOMBRE CIENTÍFICO
		FAMILIA JACANIDAE		
67	1	JACANA carunculada	Wattled Jacana	*Jacana jacana*
		FAMILIA SCOLOPACIDAE (CORRELIMOS, AGUJA, PARA AMARILLA)		
68	1	PATA AMARILLA mayor	Greater yellowlegs	*Tringa melanoleuca*
69	2	PATA AMARILLA menor	Lesser Yellowlegs	*Tringa flavipes*
70	3	CORRELIMOS de ala blanca	Willet	*Catoptrophorus semipalmatus*
71	4	CORRELIMOS manchado	Spotted Sandpiper	*Actitis macularia*
72	5	ZARAPITO trinado:	Whimbrel	*Numenius phaeopus*
73	6	CORRELIMOS de la arena	Sanderling	*Calidris alba*
74	7	CORRELIMOS semipalmado	Semipalmated Sandpiper	*Calidris pusilla*
75	8	CORRELIMOS occidental	Western Sandpiper	*Calidris mauri*
76	9	AGUJA de pico corto	Short-billed Dowitcher	*Limnodromus griseus*
77	10	FALAROPO de Wilson	Wilson's Pholorope	*Steganopus tricolor*
		FAMILIA RECURVIROSTRIDAE (CIGUEÑUELA)		
78	1	CIGUEÑUELA de cuello negro	Black-necked Stilt	*Himantopus himantopus*
		FAMILIA CHARADRIIDAE (CHORLITOS, CHORLOS)		
79	1	CHORLO de vientre negro	Black-bellied Plover	*Pluvialis squatorola*
80	2	CHORLITO semipalmado	Semipalmated Plover	*Charadrius semipalmatus*
81	3	CHORLITO gritón	Killdeer	*Charadrius vociferus*
82	4	CHORLITO de Wilson	Wilson's Plover	*Charadrius wilsonia*
		FAMILIA LARIDAE (GAVIOTAS, CHARRANES)		
83	1	GAVIOTA reidora	Laughing Gull	*Larus atricilla*
84	2	GAVIOTA de capucha gris	Gray-hooded Gull	*Larus cirrocephalus*
85	3	CHARRAN pico de gaviota	Gull-billed Tern	*Sterna nilotica*
86	4	CHARRAN real	Royal Tern	*Sterna maxima*
		FAMILIA COLUMBIDAE (TÓRTOLAS, PALOMAS TIERERAS)		
87	1	PALOMA de perlano pálido	Pale-vented Pigeon	*Columba cayennensis*
88	2	PALOMA colorada	Ruddy Pigeon	*Columba subvinacea*
89	3	TÓRTOLA TIERRERA rojiza	Ecuadorian Ground-dove	*Columbina buckleyi (+ talpacoti)**
90	4	TÓRTOLA TERRESTRE croadora	Croaking Ground-dove	*Columbina cruziana*
91	5	TORTOLA TERRESTRE azul	Blue Ground-dove	*Claravis pretiosa*
92	6	TORTOLA de vientre ocráceo	Ochre-bellied Dove	*Leptotila ochraceiventris**
93	7	TÓRTOLA de puntas blancas	White-tipped Dove	*Leptotila verreauxi*
94	8	TORTOLA palida	Pallid Dove	*Leptotila pallida*
95	9	TORTOLA CODORNIZ colorada	Ruddy Quail-dove	*Geotrygon montana*
		FAMILIA PSITTACIDAE (LOROS)		
96	1	PERICO de mascara roja	Red-masked Parakeet	*Aratinga erythrogenys**
97	2	LORITO del Pacifico	Pacific Parrotlet	*Forpus coelestis**
98	3	PERICO de mejilla gris	Gray-cheeked Parakeet	*Brotogeris pyrhopterus**
99	4	LORO alas de broncineas	Bronze-winged Parrot	*Pionus chalcopterus*
100	5	LORO de lores rojos	Red-lored Parrot	*Amazona autumnalis*
101	6	LORO arinoso	Mealy Parrot	*Amazona farinosa*

..(continuación)..
Listado de Aves registradas en
La Reserva Ecológica Manglares Churute.

NÚMERO	N. POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN INGLES	NOMBRE CIENTÍFICO
		FAMILIA CUCULIDAE (CUCOS, ANIES)		
102	1	CUCO de gorro gris	Gray-capped Cuckoo	*Coccyzus lansbergi*
103	2	CUCO ardilla	Squirrel Cuckoo	*Piaya cayana*
104	3	CUCO pequeño	Little Cuckoo	*Piaya minutilla*
105	4	ANI de pico liso	Smooth-billed Ani	*Crotophaga ani*
106	5	ANI de pico estriado	Groove-billed Ani	*Crotophaga sulcirostris*
107	6	CUCO rayado	Stripped Cuckoo	*Tapera naevia*
		FAMILIA TYTONIDAE (LECHUZA)		
108	1	LECHUZA común de granero	Common Barn-owl	*Tyto alba*
		FAMILIA STRIGIDAE (BUHOS)		
109	1	BUHO blanco y negro	Black-and-white Owl	*Ciccaba nigrolineata*
110	2	BUHO moteado	Mottled Owl	*Ciccaba virgata*
111	3	BUHO-PIGMEO tumbecino	Tumbesian Pygmy-owl	*Glaucidium peruvianum* (=*brasilianum*)
112	4	BUHO de anteojos	Spectacled Owl	*Pulsatrix perspicillata*
		FAMILIA NYCTIBIIDAE (POTOOS)		
113	1	NICTIBIO común	Common Potoo	*Nyctibeus griseus*
		FAMILIA CAPRIMULGIDAE (CHOTACABRAS, PAURQUES)		
114	1	PAURAQUE común	Common Pauraque	*Nyctidromus albicollis*
115	2	CHOTACABRAS de matorral	Scrub Nightjar	*Caprimulgus anthonyi (=parvulus)*
		FAMILIA APODIDAE (VENCEJOS)		
116	1	VENCEJO de collar blanco	White-collared Swift	*Steptoprocne zonaris*
117	2	VENCEJO de rabadilla gris	Gray-rumped Swift	*Chaetura cinereiventris*
118	3	VENCEJO de cola de tijera menor	Lesser Swallow-tailed Swift	*Panyptila cayennensis*
		FAMILIA TROCHILIDAE (COLIBRIES)		
119	1	COLIBRI BARBUDO de cola bandada	Band-tailed Barbthroat	*Threnetes ruckeri*
120	2	ERMITAÑO de cola larga	Long-tailed Hermit	*Phaetornis superciliosus**
121	3	ERMITAÑO pequeño	Little Hermit	*Phaetornis longuemareus*
122	4	JACOBIN de cuello blanco	White-necked Jacobin	*Florisuga mellivora*
123	5	NINFA DE BOSQUE de corona verde	Green-crowned Woodnymph	*Thalurania fannyi*
124	6	COLIBRI de vientre violeta	Violet-bellied Hummingbird	*Damophila julie*
125	7	COLIBRÍ amazilia	Amazilia Hummingbird	*Amazilia amazilia*
126	7a	DUENDE de coronilla purpura	Purple-crowned Fairy	*Heliothryx barroti*
127	8	GARGANTA ESTRELLA de pico largo	Long-billed Starthroat	*Heliomaster longirostris*
128	9	ESTRELLA DE BOSQUE de cola corta	Short-tailed Woodstar	*Myrmia micrura*
		FAMILIA TROGONIDAE (TROGONES)		
129	1	TROGÓN de cola azul	Blue-tailed Trogon	*Trogon comptus*
130	2	TROGÓN de cola negra	Black-tailed Trogon	*Trogon melanurus*
131	3	TROGÓN de collar	Collared Trogon	*Trogon collaris*

...(continuación)...
Listado de Aves registradas en
La Reserva Ecológica Manglares Churute.

NÚMERO	N. POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN INGLES	NOMBRE CIENTÍFICO
		FAMILIA ALCEDINIDAE (PESCADORES, MARTINES PESCADORES)		
132	1	PESCADOR REAL de collar	Ringed Kingfisher	*Regaceryle torquata*
133	2	PESCADOR REAL verde	Green Kingfisher	*Chloroceryle americana*
134	3	PESCADOR REAL pigmeo	Pygmy Kingfisher	*Chloroceryle aenea*
		FAMILIA MOMOTIDAE (MOMOTUS)		
135	1	MOMOTO de coronilla azul	Blue-crowned Motmot	*Momotus momota**
		FAMILIA BUCCONIDAE (BUCOS)		
136	1	BUCO de cuello blanco	White-necked Puffbird	*Notharcus macrorhynchus*
137	2	BUCO de bigotes blancos	White-whiskered Puffbird	*Malacoptila panamensis*
		FAMILIA RAMPHASTIDAE (ARAZARI)		
138	1	ARAZARI de mandibula pálida	Pale-mandible Arazari	*Pteroglossus erythropygius*
		FAMILIA PICIDAE (PICAMADEROS, PICO)		
139	1	PICO oliváceo	Olivaceous Piculet	*Picumnus olivaceus*
140	2	PICAMADERO olivo dorado	Golden-olive Woodpecker	*Piculus rubiginosus*
141	2a	PICAMADERO canela	Chestnut Woodpecker	*Celeus loricatus*
142	3	PICAMADERO lineado	Lineated Woodpecker	*Dryocopus lineatus*
143	4	PICAMADERO de mejillas negras	Black-cheeked Woodpecker	*Melanerpes pucherani*
144	5	PICAMADERO de rabadilla roja	Red-rumped Woodpecker	*Veniliornis kirkii*
145	6	PICAMADERO de espalda escarlata	Scarlet-backed Woodpecker	*Veniliornis callonotus**
146	7	PICAMADERO de Guayaquil	Guayaquil Woodpecker	*Campephilus guayaquilensis**
		FAMILIA FURNARIIDAE (COLAESPINA. HORNERO, XENOPS)		
147	1	HORNERO del Pacífico	Pacifico Hornero	*Furnarius cinnamommeus*
148	2	COLA ESPINA pizarra	Slaty Spinetail	*Synallaxis brachyura*
149	3	COLAESPINA de mejillas rayadas	Line-cheeked Spinetail	*Cranioleuca antisiensis*
150	4	XENOPS llano	Plain Xenops	*Xenops minutus*
151	5	XENOPS rayado	Streaked Xenops	*Xenops rutilans**
		FAMILIA DENDROCOLAPTIDAE (PICO-CIMITARRA, TREPATRONCOS)		
152	1	TREPATRONCO café llano	Plain-brown Woodcreeper	*Dendrocincla fuliginosa*
153	2	TREPATRONCO oliváceo	Olivaceous Woodcreeper	*Sittasomus griseicapillus**
154	3	TEPRATRONCO pico de cuña	Wedge-billed Woodcreeper	*Glyphorynchus spirurus*
155	3a	TREPATRONCO manchado	Spotted Woodcreeper	*Xiphorhynchus erythropygius*
156	4	TREPATRONCO de cabeza rayada	Streak-headed Woodcreeper	*Lepidocolaptes souleyetti*
157	5	PICO CIMITARRA de pico rojo	Red-billed Scythebill	*Campylorhamphus trochilirostris*
		FAMILIA THAMNOPHILIDAE (HORMIGUERO)		
158	1	HORMIGUERO ALCAUDÓN mayor	Great Antshrike	*Taraba major*
159	2	HORMIGUERO ALCAUDÓN de collar	Collared Antshrike	*Sakesphorus bernardi*
160	3	HORMIGUERO ALCAUDÓN apizarrado del Oeste	Western Slaty-antshrike	*Tamnophilus atrinucha*
161	4	HORMIGUERO ALCAUDÓN bermejizo	Russet Antshrike	*Thamnistes anabatinus*

...(continuación)...
Listado de Aves registradas en
La Reserva Ecológica Manglares Churute.

NÚMERO	N. POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN INGLES	NOMBRE CIENTÍFICO
162	5	HORMIGUERO vireo llano	Plain Antvireo	*Dysithamnus mentalis*
163	5a	HORMIGUERO CHOCHÍN apizarrado	Slaty Antwren	*Myrmotherula schisticolor*
164	6	HORMIGUERO CHOCHÍN de garganta ajedrezada	Checker-throated Antwren	*Myrmotherula fulviventris*
165	7	HORMIGUERO CHOCHÍN de flancos blancos	White-flanked Antwren	*Myrmotherula axillaris*
166	8	HORMIGUERO obscuro	Dusky Antbird	*Cercomacra tyrannina*
167	9	HORMIGUERO azabache	Jet Antbird	*Cercomacra nigricans*
168	10	OJO DE FUEGO DE ESPALDA BLANCA	White-backed Fire-eye	*Pyriglena leuconota*
169	11	HORMIGUERO de espalda castaña	Chestnut-backed Antbird	*Myrmeciza exsul*
170	11a	HORMIGUERO bicolor	Lunulated Antbird	*Gymnopithys leucaspis*
171	12	HORMIGUERO de espalda manchada	Spotted Antbird	*Hylophylax naevioides*
		FAMILIA FORMICARIIDAE (FORMICARIO-TORDO, HORMIGUERO-ALCAUDON)		
172	1	FORMICARIO TORDO de cabeza negra	Black-headed Antthrush	*Formicarius nigricapillus*
		FAMILIA TYRANIDAE (TIRANILLOS, ATRAPAMOSCAS, PICO ESPADA)		
173	1	TIRANILLO de cabeza tiznada	Sooty-headed Tyrannulet	*Phyllomyias griseiceps*
174	2	TIRANILLO de gorro cafe	Brown-capped Tyrannulet	*Ornithion brunneicapillus*
175	2a	TIRANILLO IMBERBE del Sur	Southern Beardless-tyrannulet	*Camptostoma obsoletum*
176	3	ELENIA del Pacifico	Pacific Elaenia	*Myiopagis subplacens*
177	3a	ELENIA verdoso	Greenish Elaenia	*Myiopagis viridicata*
178	4	ELENIA de vientre amarillo	Yellow-bellied Elaenia	*Elaenia flavogaster**
179	5	TIRANO PIGMEO de coronilla morena	Tawny-crowned Pygmy-tyrant	*Euscarthmus meloryphus*
180	6	ATRAPAMOSCA pico de bote	Ochre-bellied Flycatcher	*Mionectes oleagineus*
181	7	ATRAPAMOSCAS de gorro pizarra	Slaty-capped Flycatcher	*Leptopogon superciliaris*
182	8	TIRANO-PIGMEO de cresta escamosa	Scale-crested Pygmy-tyrant	*Lophotriccus pileatus*
183	9	ATRAPAMOSCAS-TODI comun	Common Tody-flycatcher	*Todirostrum cinereum**
184	9a	ALA RETORCIDA cafe	Brownish Twistwing	*Cnipodectes subbrunneus*
185	10	ATRAPAMOSCAS amarillo oliva	Yellow-olive Flycatcher	*Tolmomyias sulphurescens**
186	11	PICO ESPADA de garganta blanca	White-throated Spadebill	*Platyrinchus mystaceus*
187	12	ATRAPAMOSCA real occidental	Pacific Royal Flycatcher	*Onychorhynchus occidentalis*
188	13	ATRAPAMOSCA de pecho moreno	Tawny-breasted Flycatcher	*Myiobius villosus*
189	14	ATRAPAMOSCAS de cola negra	Black - tailed Flycatcher	*Myiobius atricaudus*
190	15	ATRAPAMOSCA de color encedido	Bran-colored Flycatcher	*Myiophobus fasciatus**
191	16	PIUI tropical	Tropical Pewee	*Contopus cinereus*
192	17	PIUI de color humo	Smoke-colored Pewee	*Contopus fumigatus*
193	18	ATRAPAMOSCAS de costados olivaceos	Olive-sided Flycatcher	*Contopus borealis*
194	19	ATRAPAMOSCAS de pecho gris	Gray breasted Flycatcher	*Lathrotriccus griseipectus*
195	20	ATRAPAMOSCAS escarlata	Vermilion Flycatcher	*Pyrocephalus rubinus*
196	21	TIRANO-ACUATICO enmascarado	Masked Water-tyrant	*Fluvicola nengeta*
197	22	ATRAPAMOSCA de coronilla tiznada	Sooty-crowned Flycatcher	*Myiarchus phaeocephalus**
198	23	ATRAPAMOSCA pico de bote	Boat-billed Flycatcher	*Megarynchus pitangua**
199	24	ATRAPAMOSCA de márgenes herrumbrosos	Rusty-margined Flycatcher	*Myiozetetes cayanensis*
200	25	ATRAPAMOSCA social	Social Flycatcher	*Myiozetetes similis**
201	26	ATRAPAMOSCAS rayado	Streaked Flycatcher	*Myiodinastes maculatus*
202	27	ATRAPAMOSCA de cola ahorquillada	Fork-tailed Flycatcher	*Tyrannus savana*
203	28	ATRAPAMOSCA de Baird	Baird's Flycatcher	*Myiodinastes bairdi**
204	29	PAJARO REY tropical	Tropical Kingbird	*Tyrannus melancholicus*
205	30	PAJARO REY de garganta nivea	Snowy-throated Kingbird	*Tyrannus niveigularis*
206	31	COTINGA blanco y negro	Black-and-white Becard	*Pachyramphus albogriseus*
207	32	COTINGA unicolor	One-colored Becard	*Pachyramphus homochrous*

...(continuación)...
Listado de Aves registradas en
La Reserva Ecológica Manglares Churute.

NÚMERO	N. POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN INGLES	NOMBRE CIENTÍFICO
208	33	TITIRA de coronilla negra	Black-crowned Tityra	*Tityra inquisitor*
209	34	TITIRA enmascarado	Masked Tityra	*Tityra semifasciata*
		FAMILIA PIPRIDAE (MANAQUINES, PLAÑIDERAS)		
210	1	MANAQUIN de barba blanca	White-bearded Manakin	*Manacus manacus*
211	2	MANAQUÍN de pico ancho	Broad-billed Manakin	*Sapayoa aenigma*
212	3	PLAÑIDERA tordo	Thrush-like Mourner	*Schiffornis turdinus*
		FAMILIA VIREONIDAE (VIREO)		
213	1	VIREO de ceja rufa	Rufous-browed Peppershrike	*Cyclarhis gujanensis*
214	2	VIREO de ojo rojo	Red-eyed Vireo	*Vireo olivaceus**
215	3	VERDILLO menor	Lesser Greenlet	*Hylophilus decurtatus (=minor)*
		FAMILIA TURDIDAE (MIRLOS)		
216	1	MIRLO negro lustroso	Glossy-black Thrush	*Turdus serranus*
217	2	MIRLO de espalda plomiza	Plumbeous-backed Thrush	*Turdus reevei*
218	3	MIRLO ecuatoriano	Ecuadorian Thrush	*Turdus maculirostris**
219	4	MIRLO de ojo desnudo	Bare-eyed Thrush	*Turdus nudigenis*
		FAMILIA HIRUNDINIDAE (GOLONDRINAS, MARTINES)		
220	1	MARTIN de pecho café	Brown-chested Martin	*Phaeprogne tapera*
221	2	MARTIN de pecho gris	Gray-breasted Martin	*Progne chalybea*
222	3	GOLONDRINA azul y blanca	Blue-and-white Swallow	*Notiochelidon cyanoleuca*
223	4	GOLODRINA SURENA de alas rugosas	Southern Rough-winged Swallo	*Stelgidopteryx ruficollis*
224	5	MARTIN de arena	Sand Martin	*Riparia riparia*
225	6	GOLONDRINA de color castaño	Chestnut-collared Swallow	*Hirundo rufocollaris*
		FAMILIA TROGLODYTIDAE (CHOCHINES)		
226	1	CHOCHIN bandado	fasciated Wren	*Campylorhynchus fasciatus*
227	2	CHOCHIN de bigotes	Whiskered Wren	*Thryothorus mystacalis*
228	3	CHOCHIN bayo	Bay Wren	*Thryothorus nigricapillus*
229	4	CHOCHIN de superciliaris	Superciliated Wren	*Thryothorus superciliaris**
230	5	CHOCHIN domEstico	Southern House-Wren	*Troglodytes musculus*
231	6	CHOCHIN ruisenor	Southern Nightingale-Wren	*Microcercus marginatus*
232	7	CHOCHIN cantor	Song Wren	*Cyphorhinus phaeocephalus*
		FAMILIA POLIOPTILIDAE (ATRAPAMOSQUITOS)		
233	1	MOSQUITERO CHOCHIN de cara morena	Tawny-faced Gnatwren	*Microbates cinereiventris*
234	2	SOTERILLO de pico largo	Long-billed Gnatwren	*Ramphocaenus melanurus*
235	3	ATRAPAMOSQUITO tropical	Tropical Gnatcatcher	*Polioptila plumbea**
		FAMILIA PARULIDAE (GORJEADORES, GARGANTA AMARILLA, PARULA)		
236	1	PARULA tropical	Tropical parula	*Parula pitiayumi*
237	2	GORJEADOR amarillo	YellowWarbler	*Dendroica aestiva*
238	3	GARGANTA AMARILLA de coronilla oliva	Olive-crowned Yellowthroat	*Geothlypis semiflava*

...(continuación)
Listado de Aves registradas en
La Reserva Ecológica Manglares Churute.

NÚMERO	N. POR FAMILIA	NOMBRE COMÚN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN INGLES	NOMBRE CIENTÍFICO
239	4	GORJEADOR dorado y gris	Gray-and-gold Warbler	*Basileuterus fraseri**
		FAMILIA THRAUPIDAE (TREPAMIEL, DACNIS, EUFONIAS, TANGARAS)		
240	1	BANANERITO	Bananaquit	*Coereba flaveola*
241	2	EUFONIA de vientre anaranjado	Orange-bellied Euphonia	*Euphonia xanthogaster*
242	3	EUFONIA de coronilla anaranjanda	Orange-crowned Euphonia	*Euphonia saturata*
243	4	EUFONIA de pico grueso	Thick-billed Euphonia	*Euphonia laniirostris*
244	5	TREPAMIEL purpura	Purple Honeycreeper	*Cyanerpes caeruleus*
245	6	TREPAMIEL verde	Green Honeycreeper	*Chlorophanes spiza*
246	7	DACNIS de pecho amarillo	Yellow-tufted Dacnis	*Dacnis egregia*
247	8	TANGARA de garganta plateada	Silver-throated Tanager	*Tangara icterocephala*
248	9	TANGARA de cabeza baya	Bay-headed Tanager	*Tangara gyrola*
249	10	TANGARA gris azul	Blue-gray Tanager	*Thraupis episcopus*
250	11	TANGARA de las palmas	Palm Tanager	*Thraupis palmarum*
251	12	TANGARA de hombros blancos	White-shouldered Tanager	*Tachyphonus luctuosus*
252	13	TANGARA guira	Guira Tanager	*Hemithraupis guira*
		FAMILIA CARDINALIDAE (PICOGORDOS, SALTADORES)		
253	1	SALTADOR de garganta antecina	Buff-throated Saltator	*Saltator maximus*
254	2	SALTADOR rayado	Streaked Saltator	*Saltator striatipectus*
255	3	PICOGORDO de color pizarra	Slate-colored Grosbeak	*Pitylus grossus*
256	4	PICOGORDO amarillo del Sur	Southern Yellow Grosbeak	*Pheucticus chrysogaster*
257	5	PICOGORDO negro azulado	Blue-back Grosbeak	*Cyanocompsa cyanoides*
		FAMILIA EMBERIZIDAE (GORRIONES, PINSONES, SEMILLEROS)		
258	1	PINSON carmesi	Crimson Finch	*Rhodospingus cruentus**
259	2	HIERBERO negro azulado	Blue-back Grassquit	*Volatinia jacarina**
260	3	SEMILLERO variable	Variable Seedeater	*Sporophila aurita*
261	4	SEMILLERO de garganta castaña	Chestnut-throated Seedeater	*Sporophila telasco*
262	5	GORRIÓN de pico anaranjado	Orange-billed Sparrow	*Arremon aurantiirostris*
263	6	GORRIÓN de gorro negro	Black-capped Sparrow	*Arremon abeillei**
		FAMILIA ICTERIDAE (CACIQUES, PAJAROS NEGROS, TORDOS)		
264	1	PÁJARO VAQUERO lustroso	Shiny Cowbird	*Molothrus bonariensis*
265	2	CACIQUE de rabadilla amarilla	Yellow-rumped Cacique	*Cacicus cela*
266	3	CACIQUE de pico amarillo	Yellow-billed Cacique	*Amblycercus holosericeus* (=*Cacicus*)
267	4	PÁJARO NEGRO de matorral	Scrub Blackbird	*Dives warszewiczi*
268	5	TORDO de cola grande	Great-tailed Grackle	*Quiscaluas mexicanus* (=*Cassidix*)
269	6	ORIOL de cola amarilla	Yellow-tailed Oriole	*Icterus mesomelas*
270	7	ALONDRA-DE-PRADERA peruana	Peruvian Meadowlark	*Sturnella bellicosa*
		FAMILIA FRINGILLIDAE (VERDERONES)		
271	1	VERDERÓN azafran	Saffron Siskin	*Carduelis siemiradzkii*

Nomenclatura y taxonomia utilizada de acuerdo con Ridgely, R., P. J Greenfield y M. Guerrero, 1998
Una Lista anotada de las Aves del Ecuador Continental. CECIA. Quito
Nombres comunes de acuerdo a F. Man-Ging, 1997
Fuente: Universidad de Guayaquil, 1977.
Universidad de Guayaquil, 1980-1987. Registros de campo
Ridgely, R.S., F. Sornoza y F. Sornoza. 1991
Proyecto ORTALIS. Mision Ornitologica de la Universidad de Cambridge. Inglaterra. 1996
Registros de campo de Ronald Navarrete, 1989 -1998

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESPOL
C.I.B.

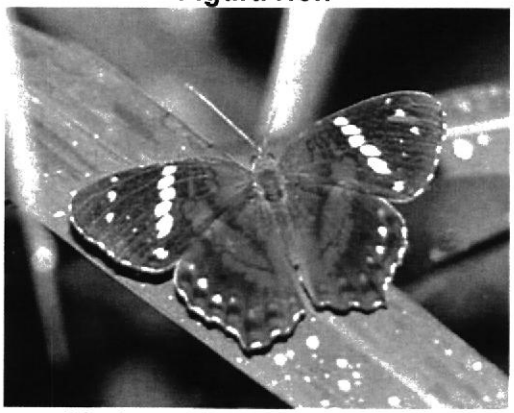
c. Reptiles y Anfibios

No existen inventarios de reptiles y anfibios para la Reserva. En el tramo de la carretera Guayaquil-Machala, que separa a la laguna El Canclón de las áreas de inundación al oeste de esta vía, se pueden observar ocasionalmente culebras principalmente boas (*Boa constrictor*) y tortugas cofre (*Kinosternon spur*elli). En el manglar puede observarse boas que descansan en las ramas de los mangles rojos, a orillas de los esteros. Reptiles grandes, como el cocodrilo de la costa (*Cocodrylus acutus*) que ha sido reportado para la Reserva, son de difícil observación, principalmente en la noche.

d. Invertebrados

Entre los invertebrados que habitan en los hábitats terrestres de la reserva Churute, los más atractivos son las mariposas Figura No.7). Estos insectos de vistosos colores vuelan sobre suelo húmedo a lo largo de los senderos en la estación lluviosa, y en las orillas húmedas de la laguna El Canclón, durante todo el año. En los meses de marzo, abril y mayo puede observarse el mayor número de especies; entre ellas *Morpho peleides*, la única especie morfo reportada para el oeste de los Andes, en Ecuador, y cuyo género esta restringido a las zonas tropicales de América. Son mariposas grandes de color azul metálico en el dorso y colores pardos en la parte ventral, con un vuelo que llama la atención.

Figura No.7



Mariposa (*Anarthia amathea*)

SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
ESPOL
C.I.B.

1.2. DETERMINACIÓN DEL VALOR DE USO DE LOS RECURSOS

El valor de los usos de los recursos esta en relación directa con los beneficios y servicios que ofrecen los recursos naturales. (Ver Anexo G)
En cuanto a los beneficios ambientales generados debemos destacar los niveles en los cuales se clasifican los mismos, así tenemos:

- **Beneficios de nivel local:** Son los beneficios derivados del uso de los bienes o servicios del bosque y que generalmente son obtenidos directamente por el propietario, administrador u otros usuarios del bosque. Por ejemplo: los frutos y productos no maderables recolectados para la venta o el autoconsumo, leña usada o vendida, la madera, etc.

- **Beneficios en el nivel nacional o provincial:** son aquellos beneficios derivados de los bienes o servicios del bosque y que son capturados fuera del nivel local del bosque. Por ejemplo, los beneficios derivados de la protección de las cuencas o de la protección de los habitats de la vida silvestre, y algunos beneficios derivados de la protección de la biodiversidad biológica.

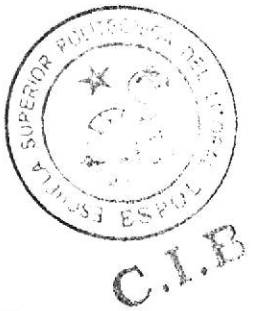
- **Beneficios de nivel global:** son principalmente los beneficios derivados de la existencia del bosque y que son recibidos por individuos que habitan fuera de la frontera de la nación en la que se generan dichos beneficios. Un ejemplo son las funciones de captación y sumidero de carbono.

Entre los principales bienes ambientales tenemos: Agua para uso doméstico, agua para la agricultura, agua para la ganadería, madera, plantas medicinales, leña y carbón, semillas forestales, alimento vegetal, plantas y frutos comestibles, bejucos, troncos, material biológico, productos no maderables, animales y artesanías.

Entre los principales servicios ambientales tenemos: Captación hídrica, suplidor de agua subterránea, protección de suelo, fijación de nutrientes, control de inundaciones, retención de sedimentos, fijación de carbono, belleza escénica, protección de la cuenca.

1.2.1. Valor de Uso Directo

Se determina este valor a los beneficios y servicios consumibles directamente del recurso natural.



1.2.1.1. Alimentos

1.2.1.1.1. Agricultura

Durante la estación lluviosa (diciembre hasta abril) se cultiva arroz, maíz, algodón, hortalizas para el consumo interno y comercialización. Para el consumo humano se siembra plátano, limón, naranja, guaba, mango, papaya, maracuyá, mandarina, badea, pimiento, vainita, tomate, fríjol de palo, haba, zapallo y hierbas medicinales (MAG, 1992). Para el control de las enfermedades, malezas y plagas del arroz, maíz y algodón se utilizan pesticidas. Efectos indirectos: diques, cercas, parches de vegetación homogénea.

1.2.1.1.2. Ganadería

Para 1992, existían alrededor de 434 reses en la laguna y sus alrededores, criadas para la producción de carne y leche. El pastoreo es libre y durante el verano, principalmente, se alimentan de pasto natural y cultivado. De acuerdo a la Administración de la Reserva, actualmente el número de reses en la laguna es menor. Efectos directos: cercas, pisoteo de vegetación, daños en los caminos.

1.2.1.1.3. Camaroneras

Al oeste de la carretera Km. 26 – Puerto Inca se encuentran 6.640 has. de camaroneras que ocupan el 13,5% de la superficie de la Reserva. Efectos secundarios: instalaciones de bombas, puertas de acceso, diques. El costo por hectárea para alquiler es de 500 a 1.000 dólares.

C.I.B.

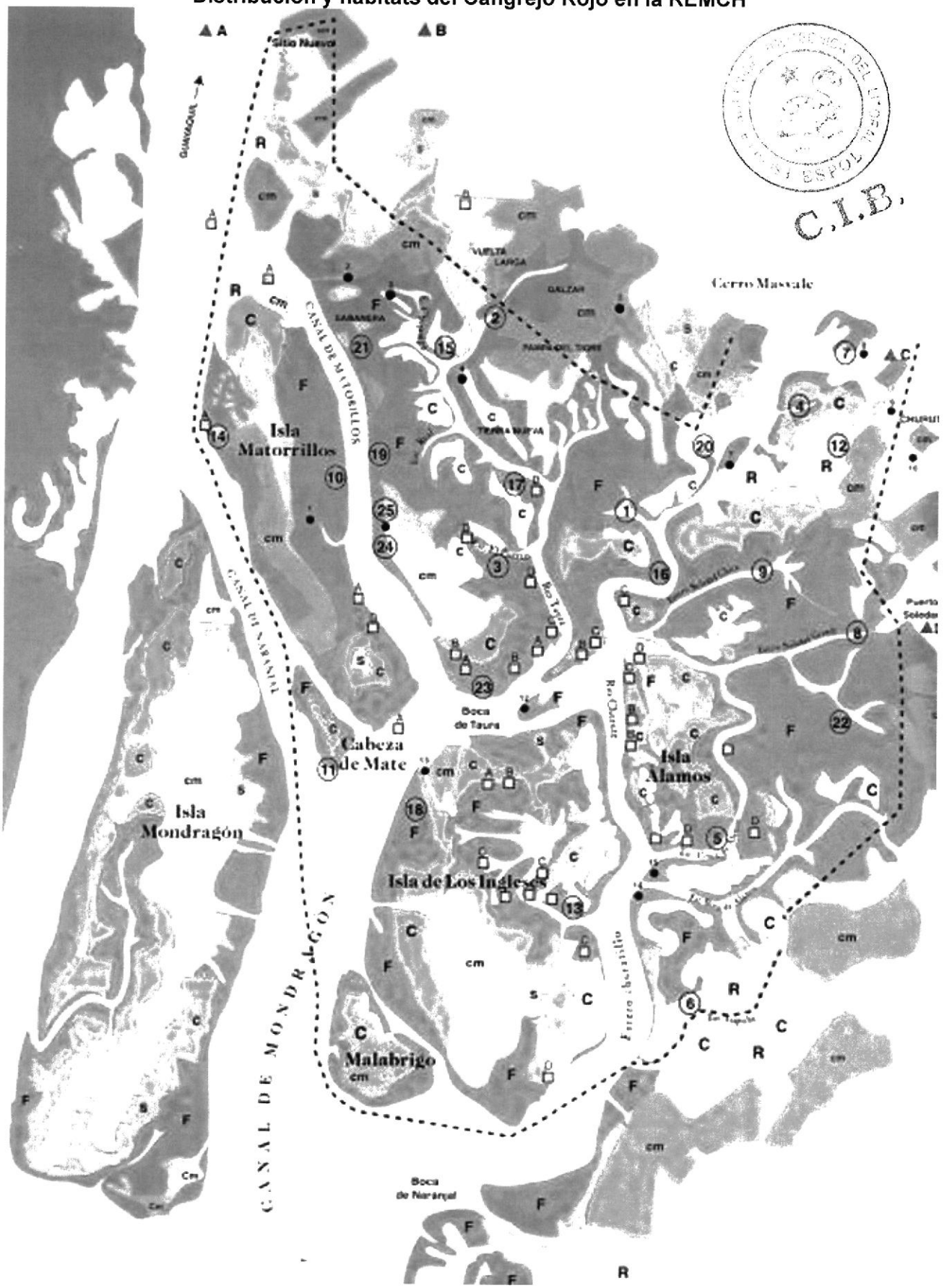
1.2.1.1.4. Pesca Artesanal

La principal actividad vinculada con la pesquería artesanal en la Reserva es la captura de cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*). Esta actividad es realizada en 25 sitios denominados de recolección de cangrejos (Figura No.8), a los cuales se accede por vía acuática, terrestre o ambas. La ubicación de estos sitios se indica en la Figura No. 9. La captura alcanza valores económicos de consideración, con implicaciones sociales de importancia, el costo por plancha de cangrejo fluctúa entre los $10 y $12 dólares (40 cangrejos) de $12 a $15 dólares (48 cangrejos), para una producción anual de 144.000 planchas; es decir un promedio de ingreso por pescador de $4.320 por año. Este recurso se encuentra distribuido por toda la Reserva de manera heterogénea, determinada básicamente, por la variabilidad fisiográfica y fisionómica del manglar en el que se asienta.

Figura No.8

Pescadores artesanales en REMCH

Figura No.9
Distribución y hábitats del Cangrejo Rojo en la REMCH



LEYENDA

F Manglar de franja
C Manglar de cuenca
R Manglar de ribera
cm Camaroneras
s Pampas salinas
m Matorrales

Recintos donde viven los capturadores de cangrejo, oriundos de la Reserva, y/o que alternan esta actividad con otras pesquerias artesanales

- 1 Sto. Domingo Grande
- 2 Voluntad de Dios
- 3 Poblado de los Gómez
- 4 Tierra Nueva
- 5 El Garzal
- 6 Las Lomas
- 7 Rio Ruidoso
- 8 La Flora
- 9 El Mirador
- 10 Churute
- 11 El Mango
- 12 Churutillo
- 13 San Lorenzo
- 14 Boca de Alamos
- 15 Cruce de Álamos

SIMBOLOGÍA

Monitoreo de trillas de penetracion y recorridos por la flota cangrejera, durante el periodo de estudio

▲ Puertos de desembarques de la flota cangrejera

- ▲ A Guayaquil (Mercado Sur)
- ▲ B Taura (Pocos Palos)
- ▲ C La Flora
- ▲ D Puerto Soledad (El Gallo o Palmar)

SITIOS DE CAPTURA

1	Estero el Encanto	14	Punta el Triunfo
2	El Garzal	15	Estero Chujampe
3	Estero el Puerco Chico	16	Rio Churute
4	San Alejandro	17	Río Taura
5	Cruce de Álamos	18	Canal de Mondragón
6	Estero el Trapiche	19	Escorial
7	La Flora	20	Estero Ulpiano
8	Estero Soledad Grande	21	Sabaneta
9	Estero Soledad Chica	22	Estero la Paloma
10	Puerto Capricho	23	Punto de Tormenta
11	Isla Cabeza de Mate	24	Punta Limón
12	Río Ruidoso	25	Tierra Seca
13	Esteros Potreros		

Fuente: El Cangrejo Rojo en la Reserva Ecológica Manglares Churute, 2000

1.2.1.2. Leña y Carbón

De las especies de manglar existentes en la Reserva, el uso tradicional que ha tenido la madera de estas es como leña y carbón, ya que según estudios generan poder calorífico entre 4000 – 4300 Kcal/Kg. (ICATIE, 1994).

1.2.1.3. Taninos

Las cortezas de los manglares son principales productoras de taninos utilizados principalmente para el curtido de pieles (Industria peletera); dependiendo de la especie el porcentaje de estas varía, tal como podemos observar en el cuadro No.1.7.

Cuadro No.1.7
Porcentaje de taninos en manglares

Manglar	Nombre Científico	% de Taninos
Mangle Rojo	*Rhizophora harrisonii*	20,0
Mangle Blanco	*Laguncularia racemosa*	14,0
Mangle Negro	*Avicennia germinans*	5,5-12,7*

Fuente: CATIE 1994, *Jiménez, USDA Forest Service

1.2.1.4. Atractivos Ecoturísticos

I. Instalaciones y Servicios Interpretativos

a. Centro de Información.- Desde 1996 la Reserva cuenta con un centro de Interpretación, ubicado cerca de la entrada del sendero El Mate, que tiene una sala de exposiciones y un área que será utilizada para presentar dioramas.

b. Sendero Cerro El Mate.- El sendero El Mate se origina junto al antiguo Centro de Información de la Reserva, continua por la vertiente norte del cerro El Mate hasta los 100 metros de altura, donde asciendo por la cresta de la divisoria de aguas hasta los 200 metros, y luego hasta los 340 metros de altura desde donde se extiende hacia el este hasta la cota 200; de ahí desciende abruptamente hasta una quebrada que llega a la laguna El Canclón. Hasta ese punto el sendero tiene una longitud de 2,6 Km. Para regresar al centro de información se debe continuar 2,2 Km. por el camino perimetral de la laguna, completando un recorrido de casi 5 Km. que se puede hacer en 4 o 5 horas.

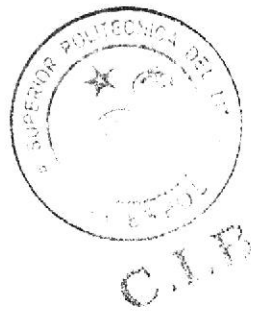
c. Sendero Pancho Diablo.- Este sendero se origina junto a la vía Km. 26 – Puerto Inca y asciende desde los 10 hasta los 680 m.s.n.m. Según Schelhas (1989), "En general, un gradiente máximo de 12 – 20% es aceptable para senderos, recomendándose que no se tengan secciones sostenidamente

empinadas. Los senderos que utilizan escalones, por lo general la excepción más que la norma, pueden variar de 20-40%". En el sendero Pancho Diablo, desde los 160 metros hasta la cima, la pendiente es superior al 20%, llegando al 35% entre los 160 y 220 metros; lo que hace que este sendero sea inapropiado para un recorrido agradable para la mayoría de las personas. Además, los efectos sobre la vegetación y el suelo no están de acuerdo al criterio de la Administración, de minimizar el impacto que produciría el turismo en la Reserva. Las pendientes se describen en el cuadro No. 1.8.

Cuadro No.1.8

COTAS	PENDIENTE (%)
40 - 115	17,4
115 - 160	18,6
160 - 220	35
220 - 352	25,3
352 - 460	24,5
460 - 500	26,0
500 - 600	26,0
PROMEDIO	21,3
TOTAL	

Fuente: Atractivos Turísticos Naturales de la REMCH, 2.000



d. Sendero de La Laguna El Canclón.- Para llegar a la laguna se pueden utilizar tres caminos: (a) al norte de la laguna se puede ingresar, en la estación seca, en vehículo desde la carretera principal hasta la casa del Sr. Martínez, desde donde se observa la parte noroeste de la laguna. (b) en el Km. 16, en la época seca se puede ingresar hasta "el samán" en el sector central de la laguna, y (c) en el Km. 17 existe un camino lastrado que se puede utilizar en verano para ingresar al sector sur de la laguna.

e. Estero Churute.- Para hacer el recorrido es necesario llegar al muelle ubicado en una camaronera ubicada a 20 minutos del Centro de Interpretación. Desde aquí se recorre por los estero Soledad Chico y Soledad Grande, que llegan al estero Churute y por éste, hasta la boca del estero Potrero en la Isla de los Ingleses. Para llegar al estero Potrero se requiere de, aproximadamente, 30 minutos. El regreso es por el mismo recorrido, este tiene la ventaja de que puede hacerse aún estando la marea baja.

II. Instalaciones Turísticas Diversas

a. Servicio de guías.- Los recorridos a lo largo de los senderos en los cerros y durante los viajes en bote en el estuario son guiados por guarda parques. No hay registro de Agencias de Turismo que estén visitando oficialmente la Reserva.

b. Servicio postal y telefónico.- En el Km. 29, de la vía Durán – Tambo, existe una estación de telecomunicaciones de Pacifictel desde donde se pueden hacer llamadas nacionales e internacionales.

c. Restaurantes.- En los sitios El Mango, El Mirador y Km.26 hay restaurantes de comida típica. Sin embargo, no son sitios recomendados para extranjeros.

d. Surtidores de gasolina.- En el Km. 14, de la vía Km. 26 – Puerto Inca, se encuentra una estación de gasolina, ubicada 5 Km. antes del centro de información de visitantes.

En el caso de Centroamérica específicamente para ecoturismo, aunque los datos corresponden a sólo algunas áreas protegidas específicas (6 en total) los autores realizan una generalización de los mismos. Se utiliza una estimación de 20 mil visitantes por año con un promedio de 10 días de viaje a un costo de 70 USD por día. Se obtiene entonces la cifra de 14 millones de dólares por año. Para el turismo convencional la situación varía considerablemente. Se calcula que el número de visitantes oscila entre 5.2 y 6.1 millones al año con un gasto individual relacionado con visitas a áreas naturales de 3.2 USD, lo que arroja un total de entre 16.6 y 19.6 millones de dólares anuales. Si se suman ambos, se tiene un valor total de entre 30.6 y 33.6 millones de USD. (Constanza, et al, 1997).

En la Reserva Ecológica Manglares Churute se registra un ingreso anual de 2200 visitantes con un costo de entrada entre un y dos dólares por personas nacionales y 10 extranjeros, siendo el ingreso estimado anual de 4800 dólares.

1.2.2. Valor de Uso Indirecto

Se determina este valor a los beneficios funcionales que brinda el recurso.

1.2.2.1. Funciones Ecológicas

Las principales funciones ecológicas que brinda la Reserva Ecológica Manglares Churute, se relacionan con: la estabilización de las costas (como barreras protectoras contra vientos), de alimento y refugio de la vida silvestre. En los ecosistemas de manglar existe abundante fauna asociada: peces, reptiles, moluscos, crustáceos, avifauna, insectos y mamíferos.

1.2.2.2. Generación de O_2 Y Captación o Secuestro De Co_2

Un servicio ambiental de gran relevancia en el orden global que brinda la vegetación del bosque consiste en producir oxígeno mediante al proceso de fotosíntesis, por medio del cual el dióxido de carbono (CO2) se fija y asimila en la biomasa orgánica. De tal forma que la concentración excesiva de dióxido de carbono se reduce y, por lo tanto, disminuye el efecto invernadero, cuyas consecuencias económicas y humanas pueden ser incalculables. (UICN,2003)

El carbono se almacena tanto en la biomasa viva (la madera en pie, las ramas, el follaje y las raíces) como en la biomasa muerta (la hojarasca, restos de madera, la materia orgánica del suelo y los productos forestares). Cualquier actividad que afecte al volumen de la biomasa en la vegetación y el suelo tiene capacidad para retener -o liberar- carbono de la atmósfera o hacia la atmósfera. (FAO, 2001). Ver Anexo H.

Los índices normales de absorción de carbono, expresados en toneladas de carbono (tC) por hectárea y año son de 3,2 a 10 tC en los trópicos (Brown *et al.,* 1996).

Se calcula para Centroamérica un almacenamiento de carbono de 283 toneladas/ha. y un valor de 10 dólares por tonelada. En México se estima que el bosque tropical es capaz de almacenar 164.8 toneladas de carbono por hectárea tanto en la biomasa arriba y abajo del suelo lo que equivaldría un valor anual entre 20 y 100 dólares por hectárea al año. (Constanza, et al, 1997).

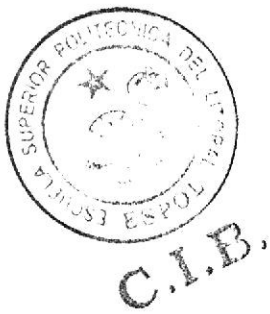
C.I.B.

1.2.2.3. Regulación Hidrológica

La valuación de los servicios de regulación hidrológica resulta compleja ya que abarca procesos de erosión y exposición de los suelos por deforestación, sedimentación, cambios en calidad de

agua, equilibrio de cuencas y sitios hidrológicos, recara de mantos acuíferos y cauces de ríos, inundaciones, etc.

El valor de estos servicios se calcula también sobre los 10 dólares por hectárea al año. (Constanza, et al, 1997).



1.2.3. Valor de No Uso De Los Recursos

1.2.3.1. Valor Opción

Se determina este concepto, al valor que tienen los recursos naturales para no cerrar la posibilidad futura de utilizar el bien.

1.2.3.1.1. Biodiversidad

La fauna de la REMCH está formada por comunidades de animales asociados a bosques secos y húmedos, zonas lacustres, estuarios, pastizales, y cultivos. La presencia de estos sistemas naturales provoca una alta diversidad. Así tenemos: aves con 271 especies identificadas, mamíferos con 13 especies identificadas, y reptiles con 3 especies.

Los valores de opción para los bosques centroamericanos se establecen igualmente y de manera conservadora en 10 USD anuales por hectárea, sumando la biodiversidad y el potencial de uso de los recursos. (Constanza, et al, 1997).

1.2.3.2. Valor Existencia

Se define el valor de saber la existencia del recurso natural (legado, benevolencia, simpatía, creencia del derecho de existencia de otra forma de vida).

1.2.3.2.1. Habitats

En la Reserva se encuentran, en sentido general, dos ecosistemas acuáticos (estuarino y lagunar) y un ecosistema terrestre (bosque); a su vez , en estos, hay varios hábitats que son ocupados por distintas especies: ríos, estero, zona intermareal, manglar, bosque seco, bosques húmedo de neblina y lagunas.

Para el caso de los bosques de Centroamérica no se ofrecen estimaciones del valor intrínseco o de existencia. Pero en Estados Unidos en áreas naturales protegidas y en proyectos de intercambio de bonos ambientales los valores indicativos varían entre 0.03 y 10.4 USD por año. (Constanza, et al, 1997).

1.2.3.2.2. Especies en Extinción

a.- Flora

De acuerdo a la Resolución No. 046 del INEFAN publicada en el Registro Oficial No.29 del 19 de septiembre de 1996, se declararon 37 especies de árboles maderables en "proceso de extinción", de las cuales 10, se encuentran en la REMCH:

1. Bálsamo (*Myroxylum balsamun*)
2. Cedro (*Cedrella sp.*)
3. Guayacán (*Tabebuia chrysantha; Tabebuia guayacán*)
4. Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)
5. Mangle colorado (*Rhizophora mangle*)
6. Mangle iguanero (*Avicennia nitida*)
7. Mangle jelí (*Conocarpus erectus*)
8. Mangle negro (*Avicennia germinans*)
9. Moral bobo (*Clarisia racemosa*)
10. Palo santo (*Bursera graveolens*)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
C.I.B.

Además la corteza del manglar se ha declarado como: "producto del bosque no maderable en peligro de extinción".

b.- Fauna

De acuerdo con la clasificación presentada en el libro rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, *ed al*, 2001), de las 13 especies de mamíferos identificados en la Reserva; una especie están considerada como vulnerable: el mono aullador (*Allouatta palliata*); y una como casi amenazada: el mono capuchino de cara blanca (*Cebus albifrons*).

Figura No.10

El mono aullador (*Allouatta palliata*)

En cuanto a las aves, de acuerdo con la clasificación del libro rojo de las aves del Ecuador (Granizo, *ed al*, 2002) de las 271 especies identificadas en la Reserva; 14 especies están consideradas como vulnerables: Tinamú de ceja pálida (*Crypturellus transfaciatus*), Avetorillo pinnado (*Botaurus pinnatus*), Milano o Gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Chachalaca de cabeza rufa o Pava (*Ortalis erythroptera*), Ralo palmoteador o Gallareta de manglar (*Rallus longirostris*), perico de máscara

roja (*Aratinga erythrogenys*), Perico de mejilla gris (*Brotogeris pyrrhopterus*), Loro alas de broncíneas (*Pionus chalcopterus*), Arazari de mandíbula pálida (*Pteroglossus erythropygius*), Picamadero de Guayaquil (*Campephilus gayaquilensis*), Atrapamosca real occidental (*Onychorhynchus occidentales*), Atrapamoisca de pecho gris (*Lathrotriccus griseipectus*), Verderón azafrán (*Carduelos siemiradzkii*) ; 7 especies consideradas como en peligro: Canclón (*Anhima cornuta*), Pato de ala blanca o real (*Caririna moschata*), Gavilán de espalda gris (*Leucopternis occidentales*), Guan crestado o Pava cantona (*Penélope purpurascens*), Ralo de bosque de cuello rufo o Gallareta de Monte (*Aramides axillaris*), Tórtola de vientre ocráceo (*Leptotila ochraceiventris*), Loro frentirroja (*Amazona autumnalis*), ; 5 especies consideradas como casi amenazadas: Trogón de cola azul (*Trogon comptus*), Picamadero canela (*Celeus loricatus*), Trepatronco manchado (*Xiphorhynchus erythropygius*), Hormiguero de espalda manchada (*Hylophylax naeviodes*), Chochín cantor (*Cyphorhinus phaeocephalus*).

CAPITULO II

2. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Para llegar a entender por qué la evaluación y valoración económica ambiental puede ser importante para el manejo/gestión y las políticas de las áreas protegidas en primer lugar es necesario analizar el papel que juega en la toma de decisiones concernientes al aprovechamiento de los recursos naturales en general y de los ecosistemas en particular. En este capítulo planteamos que una de las principales causas de la disminución y conversión excesivas de los ecosistemas es con frecuencia que sus valores no comerciales no se tienen en cuenta adecuadamente en las decisiones concernientes al desarrollo. La valoración económica permite medir y comparar los distintos beneficios de los humedales y por ende puede servir de instrumento eficaz de facilitación y mejoramiento del uso racional y el manejo/gestión de los recursos naturales.

Podemos definir la ***valoración económica*** como todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden a hacerlo. Sin embargo, esta definición no es enteramente satisfactoria. En efecto, debemos ser más precisos respecto de lo que los economistas entienden por *valor*. El valor económico de cualquier bien o servicio suele medirse teniendo en cuenta lo que estamos dispuestos a pagar por él menos lo que cuesta proveerlo. Cuando un recurso ambiental existe pura y simplemente y nos proporciona bienes y servicios sin costo alguno, lo único que expresa el valor de los bienes y servicios que aporta es nuestra *disposición a pagar* por ellos, independientemente de si realmente pagamos algo o no.

La degradación o pérdida de recursos ambientales constituye un problema económico porque trae aparejada la desaparición de valores importantes, a veces de forma irreversible. Cada alternativa o camino susceptible de seguirse respecto de un recurso ambiental – conservarlo en su estado natural,

dejar que se degrade o convertirlo para destinarlo otro uso – redunda en pérdidas o ganancias de valores. Sólo se puede decidir como usar un recurso ambiental determinado y, en definitiva, si los índices actuales de destrucción del mismo son 'excesivos', si estas ganancias y pérdidas se analizan y evalúan correctamente. Esto plantea la necesidad de analizar detenidamente *todos los valores* susceptibles de ganarse o perderse destinando el recurso a los distintos usos que admita.

Por ejemplo, conservar una zona en su estado natural entraña gastos de conservación directos por concepto de establecimiento de una zona protegida, y éstos pueden abarcar la contratación de vigilantes y guardabosques e incluso gastos por concepto de creación de 'franjas de separación' entre aquélla y las comunidades locales. Optar por la conservación supone renunciar a las distintas alternativas de desarrollo y los correspondientes beneficios del desarrollo sacrificados representan costos adicionales de la conservación. Estos costos se pueden determinar fácilmente, pues suelen abarcar productos comercializables y un lucro cesante (por ejemplo, ecosistemas costeros, ingresos derivados de la pesca o la agricultura de subsistencia). Por tanto, no llama la atención que al decidir si mantener un recurso ambiental en su estado natural o manejarlo/gestionarlo, los gobiernos y los donantes acostumbren tomar en consideración los *costos totales* de la conservación, es decir, los costos directos, más los beneficios del desarrollo sacrificados.

Sin embargo, debería adoptarse el mismo enfoque para evaluar las distintas opciones de desarrollo del recurso ambiental. Por ejemplo, si se piensa convertirlo para destinarlo a otro uso, es preciso incluir en los costos de esta modalidad de desarrollo no sólo los costos directos de conversión, sino también los valores *sacrificados*, es decir, los que el recurso dejará de poseer una vez transformado. Estos costos pueden incluir no sólo la pérdida de funciones ambientales importantes, sino también – cuando se trata de sistemas de recursos complejos – muchos recursos biológicos y valores recreativos importantes. Desafortunadamente, muchos de estos valores de los recursos ambientales naturales o manejados/gestionados no se compran ni venden en los mercados y por ende suelen desestimarse en las decisiones públicas y privadas concernientes al desarrollo.

Es importante destacar que la valoración económica ambiental no constituye una solución para todas las decisiones y que no representa más que uno de los factores que intervienen en el proceso decisorio, juntamente con otras importantes consideraciones políticas, sociales y culturales.

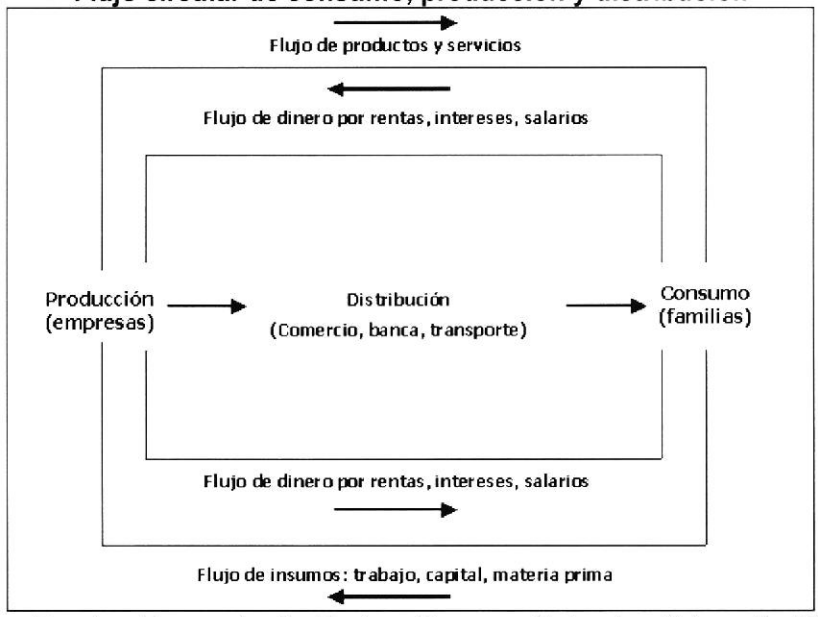
2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE ECONOMÍA AMBIENTAL

La economía ambiental es una subdisciplina de la economía que estudia la forma en que se disponen los residuos y los resultados que se generan en los receptores, considerando la conservación de ambientes naturales y la biodiversidad.

Para entender este concepto, recurrimos a la teoría económica tradicional (Pazos, 1988) que describe las relaciones de producción y consumo aisladas de su interdependencia de la naturaleza. En la figura No.11 se describe el ejemplo típico de los flujos de bienes y servicios en el proceso económico de acuerdo a la teoría económica. Donde podemos observar que el esfuerzo humano y los recursos ingresan como insumos en el proceso de transformación (producción) es decir los productos que serán usados, consumidos o reinvertidos en bienes de capital para su mayor producción.

Figura No.11

Flujo circular de consumo, producción y distribución



Fuente: Economía, Ambiente y Recursos Naturales (López F., 1997)

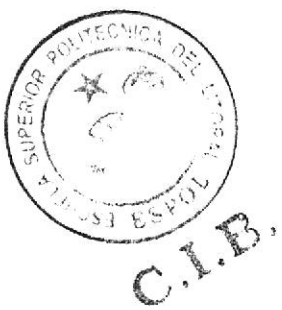
C.I.B.

Dentro de este proceso económico para comprender la relación hombre naturaleza es necesario analizar tres componentes:

a. **La extracción:** Donde el hombre extrae de la naturaleza recursos renovables y no renovables, los transporta y en combinación con el trabajo y bienes de capital (insumos primarios) los transforma en insumos secundarios o bienes intermedios. Se debe anotar que durante la extracción se producen desechos o residuos no susceptibles o no utilizables en producción.

b. **La producción:** Los recursos naturales se transforman, de acuerdo a conocimientos tecnológicos existentes, en bienes de capital (maquinaria, factorías, tractores, etc.) a utilizarse en la producción de otros bienes o en productos de consumo (libros, comida, vestuario, etc.) que satisfacen los deseos del hombre. También en el proceso de transformación se desechan residuos, conocidos como efluvios industriales que bien pueden ser sólidos, líquidos o aeróbicos.

c. **El consumo:** La sociedad consume los bienes y servicios finales y utiliza los bienes de capital para producir otros bienes. En el proceso se desechan partes no valiosas (efluvios) en forma sólida (basura), hidráulicos (aguas servidas o aguas negras) y gaseosos (*gases y polvo*).



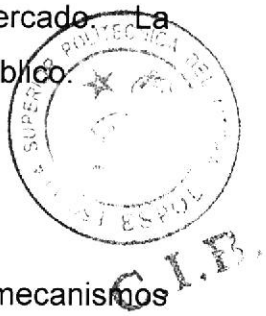
2.1.1. Externalidades

Un factor importante que crea una discrepancia entre la evaluación privada de los recursos y la de carácter social , y da lugar a la asignación ineficiente de sus precios, es la presencia de los costos externos o los efectos de dispersión que se conocen como ***"exterioridades o externalidades"***. Éstas se pueden definir como el efecto que los actos de una firma o individuo producen en otras firmas o individuos que no han tomado parte en tales acciones. La contaminación del medio ambiente es caso clásico de una exterioridad pública. Se origina a partir de muy diversas fuentes, entre ellas las descargas del drenaje doméstico, los desechos sólidos de la comunidad, los efluentes de desperdicios industriales, y los residuos de las actividades agrícolas, como el escurrimiento excedente de plaguicidas y fertilizantes. Además, afecta a diversas actividades económicas, como las de la industria, pesca, el turismo y el desarrollo urbano, así como la calidad de vida en general. La excesiva contaminación ambiental implica al mismo tiempo el uso inadecuado de un recurso de acceso abierto o carente de precio, y una exterioridad negativa sobre sectores e individuos que pueden participar o no en la actividad que genera la polución. Esto es así porque el ambiente es el ***recipiente*** de los residuos de la actividad económica, como el ***medio*** que trasmite los efectos de la misma a las segundas y terceras partes. Las exterioridades creadas por la actividad económica en un lugar, proliferan y se difunden con gran amplitud en todo el medio ambiente. El mecanismo de mercado puede aportar una solución mientras la exterioridad sea de carácter privado, o por lo menos esté concentrada y sea lo bastante importante como para que los beneficios de la interiorización sean patentes para todas las partes involucradas. En forma alternativa, por lo menos una de las partes afectadas puede tener en juego un interés tan importante como para decidirse a actuar, a pesar de que otras partes se vayan a beneficiar también a expensas suyas. Cuando los efectos externos están difundidos con tanta amplitud, como suele ser el caso, la corrección de la exterioridad es un bien público. En ese caso, el mercado no funciona de modo eficaz, y se puede requerir la intervención del gobierno sin en verdad vale la pena rectificar esa exterioridad. La rectificación no siempre

se justifica, y en pocos casos –o ninguno- vale la pena suprimir la exterioridad por completo. En este caso, el principio rector debe ser que las ganancias obtenidas con la corrección de una exterioridad, en términos de bienestar social, deben sobrepasar los costos de la intervención, incluyendo en éstos cualquier distorsión que la misma le pueda causar al resto de la economía.

En este punto pude ser útil relacionar las exterioridades con la propiedad de acceso abierto y con la inseguridad en materia de propiedad. La propiedad de acceso abierto crea exterioridades, y éstas generan inseguridad en la propiedad. Los usuarios se imponen exterioridades unos a otros, y luego las pasan por alto en detrimento de todos.

La incapacidad del mercado para asignar un precio a las exterioridades o para tomar en cuenta los costos ambientales, es una de las causas importantes por las cuales los recursos naturales están subvaluados y hay una discrepancia entre los beneficios y los costos privados y sociales de su explotación. El mercado no es capaz de hacer frente a las exterioridades por dos razones relacionadas entre sí, que en sí mismas son grandes fallas del mercado. La corrección de las exterioridades altos y, por sí misma, es un bien público.



2.1.2. Fallas de Mercado

Los mercados que funcionan en forma satisfactoria suelen ser mecanismos eficaces para signar los recursos entre los diferentes usos a través del tiempo. Para que los mercados funcionen bien, es preciso que se cumplan ciertas condiciones esenciales. Por ejemplo: los derechos de propiedad sobre todos los recursos deben ser claros y seguros. Todos los recursos escasos se deben manejar en mercados activos, que les asignen un precio de acuerdo con la oferta y la demanda. Las decisiones no deben tener efectos negativos colaterales apreciables. Es preciso que la competencia prevalezca. Los bienes públicos tienen que ser sólo raras excepciones. No se debe dar cabida a la incertidumbre, miopía o las decisiones irreversibles. Si esas condiciones no se cumplen, el mercado libre no podrá asignar con eficacia los recursos entre los distintos recursos hoy y se dejará muy poco para el futuro.

Gran parte de la mala administración y el uso ineficaz de los recursos naturales y del medio ambiente se puede atribuir a que los mercados funcionan mal, están distorsionados o son del todo inexistentes. Nos encontramos con un mecanismo de asignación donde el medio ambiente y muchos recursos naturales no tienen precio. Un sistema que opera con una información incorrecta sobre su valor, que funciona como si careciera de valor. Esto según Hardin (1968) lo caracterizo como la tragedia de los recursos comunes.

Las fallas más importantes del mercado, que afectan el uso y la administración de recursos son las siguientes:

- Derechos de propiedad mal definidos o no existentes,
- Recursos sin precio y mercados inexistentes o precarios,
- Altos costos de transacción que desalientan los intercambios benéficos, que en otras condiciones permitirían conservar los recursos y aumentar el bienestar social (entre esos costos de transacción figuran los de información, negociación, vigilancia y cumplimiento).
- Bienes públicos que el sector privado no puede o no debe proveer a través del mercado, ya sea porque no es posible excluir a los oportunistas y recuperar el costo de la provisión de esos bienes, o porque la exclusión de tales oportunistas, aun cuando sea técnicamente posible, puede reducir el bienestar social.
- Mercados no competitivos, sobre todo la falta de competencia a causa de monopolios, oligopolios y mercados segmentados en la localidad (es decir, mercados fragmentados a causa de barreras físicas o políticas para la movilidad de los recursos, lo cual impide un reparto equitativo de los dividendos).
- La miopía, entendida como la presencia de horizontes de planificación demasiado cortos o tasas de descuento demasiado altas, ya sea a causa de la pobreza o la impaciencia, o por el riesgo o la incertidumbre que afectan a ciertos individuos, mas no a la sociedad en conjunto.

- Incertidumbre y deseo de evitar riesgos, lo cual pueden llevar no sólo a altas tasas de descuento, sino también a la decisión de no hacer inversiones que tienen grandes variaciones en cuanto a dividendos, pero que, por lo demás, serían productivas.
- Irreversibilidad (cuando las decisiones que se toman en el mercado en condiciones de incertidumbre dan lugar a resultados irreversibles, el mercado tal vez no sea capaz de asignar con prudencia los recursos).

Estas fuentes generadoras de fallas en el mercado no son exclusivas de los recursos naturales ni de los países en desarrollo. Igual que la inversión en recursos naturales, la que se destina a la educación y el capital humano o a la ciencia y la tecnología puede tropezar con algunos de esos problemas. La incertidumbre y las imperfecciones del mercado afectan todos los sectores de la economía. Sin embargo, en ningún otro sector son tan numerosos y persistentes las fallas de mercado, como en los que corresponden a los recursos naturales. Esas deficiencias del mercado no sólo están entrelazadas entre sí, sino también con ciertos factores socioeconómicos y socioculturales, tales como la pobreza, las costumbre y el modo de percibir las cosas. Por motivos históricos y socioculturales, muchas de esas fallas del mercado están generalizadas y son más pertinaces en algunos países que en otros.

A continuación se expondrán la forma en que cada una de esas fallas del mercado contribuye a la mala administración de los recursos naturales y a la degradación del medio ambiente, según T. Panayotou (1994):

2.1.2.1. Inseguridad en la propiedad de los recursos

Una condición básica para el funcionamiento eficaz de los mercados es la existencia de derechos de propiedad bien definidos, exclusivos, seguros, transferibles y ejecutables sobre todos los recursos, bienes y servicios. Los derechos de propiedad son una condición indispensable para el uso eficiente, el comercio, la inversión, la conservación y la administración de los recursos. Nadie estará dispuesto a hacer economías, pagos, inversiones o esfuerzos de

- Incertidumbre y deseo de evitar riesgos, lo cual pueden llevar no sólo a altas tasas de descuento, sino también a la decisión de no hacer inversiones que tienen grandes variaciones en cuanto a dividendos, pero que, por lo demás, serían productivas.
- Irreversibilidad (cuando las decisiones que se toman en el mercado en condiciones de incertidumbre dan lugar a resultados irreversibles, el mercado tal vez no sea capaz de asignar con prudencia los recursos).

Estas fuentes generadoras de fallas en el mercado no son exclusivas de los recursos naturales ni de los países en desarrollo. Igual que la inversión en recursos naturales, la que se destina a la educación y el capital humano o a la ciencia y la tecnología puede tropezar con algunos de esos problemas. La incertidumbre y las imperfecciones del mercado afectan todos los sectores de la economía. Sin embargo, en ningún otro sector son tan numerosos y persistentes las fallas de mercado, como en los que corresponden a los recursos naturales. Esas deficiencias del mercado no sólo están entrelazadas entre sí, sino también con ciertos factores socioeconómicos y socioculturales, tales como la pobreza, las costumbre y el modo de percibir las cosas. Por motivos históricos y socioculturales, muchas de esas fallas del mercado están generalizadas y son más pertinaces en algunos países que en otros.

A continuación se expondrán la forma en que cada una de esas fallas del mercado contribuye a la mala administración de los recursos naturales y a la degradación del medio ambiente, según T. Panayotou (1994):

2.1.2.1. Inseguridad en la propiedad de los recursos

Una condición básica para el funcionamiento eficaz de los mercados es la existencia de derechos de propiedad bien definidos, exclusivos, seguros, transferibles y ejecutables sobre todos los recursos, bienes y servicios. Los derechos de propiedad son una condición indispensable para el uso eficiente, el comercio, la inversión, la conservación y la administración de los recursos. Nadie estará dispuesto a hacer economías, pagos, inversiones o esfuerzos de

- Incertidumbre y deseo de evitar riesgos, lo cual pueden llevar no sólo a altas tasas de descuento, sino también a la decisión de no hacer inversiones que tienen grandes variaciones en cuanto a dividendos, pero que, por lo demás, serían productivas.
- Irreversibilidad (cuando las decisiones que se toman en el mercado en condiciones de incertidumbre dan lugar a resultados irreversibles, el mercado tal vez no sea capaz de asignar con prudencia los recursos).

Estas fuentes generadoras de fallas en el mercado no son exclusivas de los recursos naturales ni de los países en desarrollo. Igual que la inversión en recursos naturales, la que se destina a la educación y el capital humano o a la ciencia y la tecnología puede tropezar con algunos de esos problemas. La incertidumbre y las imperfecciones del mercado afectan todos los sectores de la economía. Sin embargo, en ningún otro sector son tan numerosos y persistentes las fallas de mercado, como en los que corresponden a los recursos naturales. Esas deficiencias del mercado no sólo están entrelazadas entre sí, sino también con ciertos factores socioeconómicos y socioculturales, tales como la pobreza, las costumbre y el modo de percibir las cosas. Por motivos históricos y socioculturales, muchas de esas fallas del mercado están generalizadas y son más pertinaces en algunos países que en otros.

A continuación se expondrán la forma en que cada una de esas fallas del mercado contribuye a la mala administración de los recursos naturales y a la degradación del medio ambiente, según T. Panayotou (1994):

2.1.2.1. Inseguridad en la propiedad de los recursos

Una condición básica para el funcionamiento eficaz de los mercados es la existencia de derechos de propiedad bien definidos, exclusivos, seguros, transferibles y ejecutables sobre todos los recursos, bienes y servicios. Los derechos de propiedad son una condición indispensable para el uso eficiente, el comercio, la inversión, la conservación y la administración de los recursos. Nadie estará dispuesto a hacer economías, pagos, inversiones o esfuerzos de

conservación por concepto de un recurso, si no tiene la garantía de que cuenta con derechos seguros y exclusivos sobre el mismo, de que podrá recuperar sus costos por medio del uso, el arrendamiento o la venta, y de que esos derechos son válidos y se harán cumplir. Los derechos de propiedad deben estar bien ***definidos.*** De lo contrario, dan lugar a protestas y conflictos rivales que crean incertidumbre y desalientan la inversión, la conservación y la administración de los bienes. Los derechos que se obtienen con la propiedad se deben especificar en forma íntegra, junto con las restricciones que se aplican a los que son propietarios, y los derechos que les corresponden a los que no lo son.

Los derechos de propiedad también deben ser ***exclusivos***, en el sentido de que ninguna otra persona podrá tener derechos similares o antagónicos sobre esa misma parte del recurso en cuestión. La propiedad múltiple, por muy segura que sea, tiene efectos adversos para la inversión, la conservación y la administración. Ninguno de los copropietarios tiene suficientes incentivos para invertir en el mejoramiento de la tierra, si sabe que todos los demás copropietarios también tienen derecho a los beneficios que se deriven de esa inversión. La inversión conjunta sólo es una solución si los copropietarios son capaces de llegar a un acuerdo en cuanto al tipo, la magnitud y el financiamiento de la inversión (o la conservación). Cuanto mayor sea el número de propietarios y más alto el costo de transacción o negociación, tanto menor será la probabilidad de que se llegue a un acuerdo estable.

Los derechos de propiedad deben ser ***seguros***. Si existe algún tipo de impugnación a la propiedad, un riesgo de expropiación (sin la indemnización adecuada) o una incertidumbre política o económica externa, aun los derechos de propiedad bien definidos y exclusivos les ofrecen poca seguridad a las inversiones a largo plazo. Si se desea alentar la inversión a largo plazo, los derechos de propiedad se deben garantizar también por tiempo ***indefinido.***

Los derechos de propiedad deben tener garantizado su debido ***cumplimiento.*** Aun en el caso de que los derechos de propiedad estén bien definidos y sean exclusivos y seguros, tendrán poco efecto en el uso y la administración de los recursos si su cumplimiento no se puede hacer efectivo. En rigor, un derecho que no se puede hacer cumplir no es un derecho. El cumplimiento efectivo implica la detección de transgresiones, la captura de los infractores y la imposición de sanciones. Para que esas sanciones sean eficaces, su valor

equivalente previsto o de certidumbre (la gravedad de la multa multiplicada por la probabilidad de ser aprehendido) debe ser superior a los beneficios que se pueden obtener de tales violaciones. Cuando es difícil de hacer valer los derechos de propiedad por medio de sanciones, ya sea a causa de limitaciones socioculturales o de otro tipo, se deben ofrecer incentivos para el cumplimiento automático.

Por último, los derechos de propiedad deben ser legalmente ***transferibles***, por medio del arrendamiento, la venta o donación. Si no es así, los incentivos para la inversión y la conservación se reduce de forma apreciable y la eficacia de la asignación de recursos resulta afectada. Si los dueños de los recursos no se les permite transferir éstos, se los desalienta de hacer inversiones a largo plazo, ya que no podrán recuperar su inversión si cambian de ocupación o de residencia.

Los recursos sobre los cuales no hay derechos de propiedad y a los que todo el mundo tiene libre acceso, se conocen como recursos de propiedad común o de acceso abierto, o bien, se habla de los legos, como "la tierra de nadie". Es precioso distinguir entre propiedad ***común*** y la propiedad ***comunal***, pues ésta última está bien definida y se puede hacer respetar.

2.1.2.2. Recursos sin precio y mercados precarios

No hay un mercado para los recursos de acceso abierto, y por lo tanto tampoco existe un precio, pues no hay un propietario seguro y exclusivo que pueda exigir tal precio y negar el acceso al bien si no se efectúa el pago. Más aún, los posible compradores no estarán dispuestos a pagar un precio, mientras puedan tener acceso gratuito al mismo tipo de recurso en otro lugar. Si no hay vendedores y compradores, un mercado de recursos con acceso abierto no se puede desarrollar, y el precio de esos recursos sigue siendo nulo, aun cuando éstos sean cada día más escasos. Es cierto que existen mercados para los productos de ciertos recursos naturales, como el pescado, madera etc., pero el precio que se asigna a dichos productos sólo refleja el costo de oportunidad de la mano de obra y el capital empleados en su producción, no el costo de oportunidad de los recursos naturales escasos que se usan en su elaboración.

Con un precio igual a cero y ningún mercado que registre la escasez, no es sorprendente que los recursos naturales se agoten a un ritmo acelerado, pues la demanda es alta y la oferta a un precio nulo es baja. Es probable que no se realice ningún esfuerzo de conservación con semejante precio. En una economía de mercado el precio es indicador de la escasez. El precio es también el mecanismo por el cual se administra y mitiga la escasez, por medio de ajustes en la oferta y demanda. En el caso de los recursos naturales, la misma naturaleza se encarga de limitar la oferta, y los ajustes sólo se pueden hacer por medio de la conservación y la sustitución; sin embargo, esos dos procesos son costosos y deben ser pagados con un aumento en el precio de los recursos. La elevación de los precios requiere de mercados operantes, y la existencia de dichos mercados depende de que haya derechos de propiedad seguros sobre los recursos.

La asignación de precios es el meollo de las políticas y la administración de los recursos naturales. Casi todos los problemas en materia de los recursos se pueden atribuir a discrepancias entre la evaluación privada y social de los productos derivados de los recursos, y la abundancia de éstos.
Los puntos clave para establecer el precio óptimo de los recursos naturales son: primero, identificar y medir el valor real de los costos sociales externos (los efectos de dispersión en perjuicio de otras actividades que se pasan por alto en los cálculos de costos y beneficios del sector privado), y los costos para el usuario ínter-temporal (los efectos del uso actual del recurso sobre la disponibilidad futura del mismo) por la explotación del recurso; y, en segundo lugar, interiorizar esos costos o hacer que sean pagados por la generación actual de consumidores, ya sea con el cobro del precio adecuado o por medio de la tributación.

2.1.2.3. Costos de transacción

Los mercados surgen para hacer posibles los intercambios benéficos o el comercio entre varias partes, dotadas de recursos diferentes y con distintas preferencias. Sin embargo la creación y la operación de los mercados no son

gratuitas. Es preciso pagar los costos de transacción, es decir, los que corresponden a la información, la coordinación, y tanto la negociación como el cumplimiento de los contratos. De ordinario esos costos son triviales, en comparación con los beneficios aportados por el comercio que esos mercados hacen posible. A pesar de todo, un mercado no puede surgir si los costos de su puesta en marcha son demasiados altos, si los costos por unidad de transacción son mayores que la diferencia entre el precio de la oferta y de demanda, o si el número de compradores y vendedores es muy pequeño. La falta de derechos de propiedad bien definidos impide el surgimiento de los mercados, pero la presencia de esos derechos no da lugar al nacimiento de mercados si son muy altos los costos de coordinación y comercialización, necesarios para que se pueda comercializar en forma voluntaria con el producto en cuestión.

Aun en el caso de que surja un mercado, éste tiende a ser precario e inactivo en esas condiciones. La ausencia o debilidad de los mercados de futuros y el elevado costo del crédito rural se atribuyen de ordinario a los altos costos de transacción.

También hay costos cuando se intenta establecer y poner en vigor los derechos de propiedad. Si esos costos de transacción son altos, en relación con los beneficios de la propiedad segura y exclusiva, en relación con los beneficios de la propiedad segura y exclusiva, no será posible que surjan los derechos de propiedad y los mercados correspondientes. P. ej., el costo de parcelar el mar para cada uno de los pescadores, y de hacer cumplir los derechos de propiedad sobre un recurso móvil, sería prohibitivamente alto. Lo mismo se puede decir en caso de las externalidades o exterioridades. Hay costos conexos para identificar a las partes perjudicadas y a las emisores, y para negociar una solución que todos ellos acepten. Cuantas más partes entren en juego, tanto menos probable será hallar una solución aceptable en forma voluntaria, ya que los costos de transacción tienden a superar los beneficios de la interiorización de la exterioridad. A pesar de todo, ya sea por su poder colectivo o coercitivo, el gobierno puede ser capaz de interiorizar las exterioridades a un costo de transacción más bajo que el mercado libre.

Joseph Stiglitz lo dijo así: "La interiorización de las exterioridades, o la reducción de las pérdidas de bienestar social conexas, se puede concebir como una justificación para la existencia misma de los gobiernos".

C.I.B.

2.1.2.4. Bienes públicos

Cuando están involucrados varios emisores y recipientes, las exterioridades – como la contaminación del agua y aire- se pueden considerar "males" públicos, y es válido ver su corrección como un bien público. De hecho, un bien público se puede entender como el caso extremos de un bien que sólo tiene exterioridades; es decir, que ninguna de sus partes es de índole privada para ningún individuo. El consumo que cada uno hace ese bien depende de la cantidad total de éste bien que se ofrezca en la economía. A diferencia del caso de los bienes privados, el consumo de un bien público por un individuo no disminuye la disponibilidad del mismo para otras personas. Aún cuando la producción de bienes públicos implica un costo de oportunidad, por lo que toca a las cantidades de bienes privados o de otros bienes públicos que no se aprovechan, a su consumo se le suele asociar un costo oportunidad nulo.

Un bien público se caracteriza por el carácter conjunto de la oferta, pues para que sea posible ponerlo al alcance de un consumidor, se le debe producir para todos los consumidores. En muchos casos, los individuos no pueden ser excluidos del disfrute de un bien público, ya sea que lo paguen o no (p. ej. En caso de defensa nacional). Aun cuando la exclusión sea posible (p. ej. Si se impide a alguien el uso de un puente para cruzar un río), con eso se viola el punto óptimo de Pareto, según el cual no se debe perder ninguna oportunidad de elevar el bienestar de una persona, si eso no causa perjuicio alguno al bienestar de todas las demás. En virtud de que nadie puede o debe ser excluido de los beneficios de un bien público, el consumidor no desea pagar por él; de ese modo, ninguna firma podría recuperar el costo de producirlo, a través del mercado. Por lo tanto el mercado libre no puede proveer un bien público, a pesar de que éste sea una buena aportación al bienestar social. En

consecuencia, el mercado libre suele dar lugar a una producción insuficiente de bienes públicos, y a una producción excesiva de bienes privados.

En vista de que el consumidor individual no puede ajustar la cantidad de bien público que consume, no es posible que exista un mercado para ese bien. Si llegara a existir algo parecido a tal mercado, éste no podría proporcionar el bien público en el volumen necesario. Esta situación es una justificación para las actividades de muchos gobiernos destinadas a proveer de bienes públicos. Para que el gobierno proporcione un bien público, debe conocer la tasa de sustitución marginal de cada individuo entre los bienes públicos y los privados y, tal vez, la participación de cada individuo en el costo. Sin embargo es posible que los consumidores no revelen sus verdaderas preferencias, por temor de que se les imponga un gravamen tomando como base su voluntad de pagar. Por lo tanto, los bienes públicos suelen ser producidos o contratados por agencias públicas, a partir de decisiones colectivas y con el financiamiento de los impuestos en general. Así pues, aun cuando todos consumen la misma cantidad de bien público (como la defensa o el aire limpio), pagan "precios" diferentes, mientras que en el caso de un bien privado, como el alimento o la ropa de la misma calidad, todos los consumidores pagan el mismo precio y consumen cantidades diferentes de dicho bien. En otras palabras, los bienes públicos se proveen en cantidades fijas y se pagan por medio de impuestos, basados en el concepto de la "capacidad de pago", y no en la cantidad del bien que se haya consumido. En cambio, los bienes privados se proveen a un cierto precio, que refleja los costos de producción a largo plazo, y los consumidores los compran en la cantidad que cada uno desea, según sus ingresos y sus propios gustos o preferencias.

El medio ambiente incluye muchos bienes públicos, que van desde la calidad ambiental y la protección de las cuencas, hasta el equilibrio ecológico y la diversidad biológica. Además, los servicios de organización que se requieren para interiorizar la exterioridad se pueden considerar como bienes públicos. Más aún, muchas exterioridades incluyen la provisión de bienes públicos, como el aire limpio, el agua pura, la protección de las cuencas y la diversidad biológica. En vista de que es muy costoso (y a menudo va en detrimento del

bienestar social) excluir del disfrute de los beneficios de los bienes públicos a quienes no los pagan, esos bienes no pueden (ni deben) ser suministrados por el mercado. Lo mejor es que los provea el gobierno y que se financien con los impuestos en general. No obstante, en algunos casos los bienes públicos pueden ser provistos por organizaciones no gubernamentales (ONG) por medio de las aportaciones voluntarias de sus miembros, o bien, por el sector privado, bajo un contrato celebrado con el gobierno.

Desde el punto de vista de la geografía, el alcance de los bienes públicos abarca desde los de tipo local y regional, hasta los de carácter nacional y mundial. La diversidad biológica es un bien público global. Por lo tanto, no es razonable esperar que ese tipo de bienes sea proporcionado en cantidades suficientes por un país en particular, en un mercado libre.

Ciertos bienes se conocen como "bienes privados con suministro público", por el alto costo marginal que implica proveerlos a más individuos. Esos bienes los provee el sector público, por sus altos costos de puesta en marcha y por el elevado costo de transacción que implica la operación de un mercado para los mismos. Cuando los bienes privados se ofrecen gratis, su consumo es excesivo. En virtud de que el consumidor no paga por dicho bien, pide y usa éste hasta que el beneficio marginal que recibe por su usufructo es igual a cero, a pesar de que el costo marginal para la sociedad sea positivo y a menudo muy sustancial. La pérdida social a causa del exceso de consumo es la diferencia entre la voluntad del individuo para pagar y el costo del suministro marginal. Un ejemplo clásico de un bien privado que se provee en forma pública es el agua de riego, cuyo consumo excesivo ocasiona una doble pérdida: la pérdida directa de bienestar a causa del exceso de consumo, y la pérdida indirecta por el anegamiento que se produce por ese consumo excesivo. Es preciso aplicar un sistema de racionamiento para controlar el consumo. Estos son tres posibles métodos de racionamiento: (1) el suministro uniforme, (2) las colas de espera, y (3) el cargo al usuario. El problema del suministro uniforme es que todos los consumidores reciben la misma cantidad, sin tomar en cuenta sus necesidades y deseos individuales. El problema de las colas de espera es que el pago se exige en términos de tiempo de espera, y se premia a la gente para la cual el costo de oportunidad es más bajo. El cargo al usuario es muy adecuado para los bienes privados como suministro

público, pues a los usuarios se les puede cobrar el costo marginal de la provisión del bien, que a menudo es sustancial, pero no lo suficiente para cubrir el costo total del bien público. El cargo al usuario permite un uso más eficiente y la recuperación parcial de los costos. Esto es de especial relevancia en el casi del precio del agua de riego. La opinión de Warren C. Baum y Stokes M. Tolbert es ésta:

"Para que los precios sean de verdad eficientes, es necesario medir con precisión el suministro, determinando el volumen de agua que se entrega a cada uno de los usuarios... A pesar de que la auténtica eficiencia de los precios no se puede alcanzar, aun un cargo nominal por el agua de riego sería un incentivo para que ésta se usara con más eficiencia".

Cuando hay un costo marginal por cada uno de los individuos que usan un bien, si el costo de transacción que impone la recaudación de los pagos de los usuarios es muy alto, entonces puede ser más conveniente que el gobierno provea el bien y lo financie con los impuestos en general. Sin embargo, el hecho de elevar la renta pública por medio de impuestos, puede provocar distorsiones, que aumentan la cantidad real de bienes privados a los que deben renunciar los individuos a fin de obtener una unidad adicional del bien público, por encima del costo nominal.

2.1.2.5. Mercados no competitivos

Aun en caso de que los mercados existan y sean activos, éstos pueden tener fallas que se manifiestan como un grado insuficiente de competitividad. Para que los mercados sean eficientes, debe haber un gran número de compradores y vendedores, de un producto más o menos homogéneo; o por lo menos que no existan barreras para el ingreso a los mercados y que haya un crecido número de participantes en potencia, como una garantía contra las prácticas monopolísticas de las firmas existentes. A pesar de todo, la verdad es que las economías están plagadas de elementos monopolistas. Un mercado no es perfectamente competitivo si los actos de un vendedor o comprador, o los de un pequeño número de ellos, tienen un a influencia perceptible en el precio.

Las imperfecciones del mercado pueden surgir por muy diversas razones. Una fuente importante de tendencias monopolísticas que afectan a algunos sectores relacionados con los recursos, como la provisión de agua y energía, es la característica disminución de su costo industrial. En virtud del carácter indivisible de la inversión se requiere, el costo promedio del servicio baja sin cesar a medida que se atiende a más clientes, hasta que todo el mercado queda bajo el dominio de una sola firma (esto se conoce como un monopolio natural). Para impedir las prácticas monopolísticas, es posible que se funde un monopolio del gobierno, como suele ocurrir en el caso de los servicios públicos y el correo.

Otras causas que limitan la competencia son las barreras institucionales, legales o políticas, para el ingreso a ciertas profesiones o industrias; el alto costo de la información; y el reducido tamaño del mercado. Esto último es un problema muy común en los países en desarrollo y puede dar lugar a oligopolios, porque sólo un pequeño número de firmas son capaces de atender con facilidad, por sí mismas, a todo el mercado.

2.1.2.6. Horizontes de planificación miopes y altas tasas de descuento

La conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible implican el sacrificio del consumo actual a cambio de la promesa de beneficios futuros. Sin embargo, la gente tiende a preferir los beneficios inmediatos y no los futuros, este tipo de transacción parece poco atractivo. Por lo tanto los beneficios futuros se calculan con un descuento, y cuanto más grande sea ese descuento puede desalentar pro completo los planes de conservación. Colin Clark ha demostrado que una tasa de interés de mercado suficientemente alta, aunada a una tasa de crecimiento natural baja, puede llevar a una especie de extinción. Si la tasa de interés del mercado refleja con precisión la tasa de preferencia temporal de la sociedad, esa extinción no debe ser causa de preocupación.

La incertidumbre sobre el medio ambiente y el mercado, aunada a un lapso de vida breve e inseguro, hace que la gente actúe en forma miope al elegir sus horizontes de tiempo y sus tasas de descuento, lo cual da lugar a decisiones muy cortas de miras, en la búsqueda de la supervivencia o de ganancias rápidas, a expensas de otros beneficios más sostenibles a largo plazo. En los niveles de vida de simple subsistencia, cuando la supervivencia misma de la gente está en juego, prevalece una economía de consumo inmediato, en la que el futuro tiene una tasa de descuento infinita. Los frutos de esa miopía son la explotación de los recursos naturales y una inversión insuficiente para su conservación y regeneración, lo cual lleva a la postre su agotamiento. También en este caso tendría cabida la intervención del gobierno, para incluir horizontes de tiempo más largos y tasas de descuento más bajas (por medio del incremento del ahorro), a fin de regular la extracción de los mismos, de acuerdo con la verdadera preferencia de tiempo de la sociedad.

La explotación de la propiedad común o los recursos de acceso abierto es equivalente al uso de una tasa de descuento infinita. Es decir, los beneficios futuros que se sacrifican por el uso actual del recurso tienen un descuento infinito, pues en efecto sus "propietarios" comunes les dan un valor de cero, no importa cuál sea su valor para la sociedad. Esto es compresible porque, si el acceso está abierto, nadie tiene asegurado el beneficio de sus inversiones y sus esfuerzos de conservación, ya que otras personas tienen acceso gratuito al mismo recurso. Con el acceso abierto no hay futuro: la propiedad común se transforma en propiedad privada para quien llegue primero a usarla y sacarle provecho. Desde el punto de vista del individuo, la conservación carece de sentido y es irracional en condiciones de acceso abierto.

Las exterioridades públicas o los costos y beneficios ambientales tienen también un descuento infinito cuando el mercado no está regulado, no importa que se produzca en el presente o en el futuro. El descuento se relaciona también con el precio indebidamente bajo de los recursos y con los altos costos de transacción, que desalientan la formación de mercados futuros.

SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
C.I.B.

C.I.B.

2.1.2.7. Incertidumbre y evasión de riesgo

La administración y la conservación de recursos naturales se refieren al futuro, a un futuro que está plagado de incertidumbre y riesgo. En una situación hay incertidumbre cuando a una acción dada le corresponde más de un resultado posible. Es posible distinguir dos tipos de incertidumbre: (1) la incertidumbre ambiental surgida de factores que están fuera del control de quien toma las decisiones, tales como clima, enfermedades epidémicas y los nuevos descubrimientos de la tecnología; y (2) la incertidumbre del mercado, que proviene de la incapacidad de éste para proporcionar la información necesaria (los precios) en la toma de decisiones que afectan el futuro. Cuanto más largo sea el horizonte de tiempo, tanto más habrá que remontar los pronósticos en el futuro y mayor será la incertidumbre a ese respecto.

Es preciso señalar la diferencia entre incertidumbre y riesgo. Se dice que en una situación hay incertidumbre cuando no se conocen las probabilidades objetivas de que se llegue a producir cada uno de los múltiples resultados posibles. En cambio, el riesgo se presenta en los casos en que el nivel general de probabilidad de cada resultado se puede inferir, pero las probabilidades conocidas no se pueden asignar con precisión. En el lenguaje de todos los días, se dice que una situación implica riesgo cuando uno de los resultados posibles es una pérdida para quien toma la decisión. Así pues, el riesgo de pérdida para una empresa o una granja se puede definir como la probabilidad de que las ganancias sean menores de cero o que los dividendos caigan por debajo de cierto "nivel de desastre", en términos de ingresos. Los riesgos se pueden reducir por medio de la diversificación de las actividades. Los riesgos de una actividad se pueden reducir también si se combinan con los riesgos de otras actividades independientes. Los mercados de agrupamiento o aseguramiento de riesgos han surgido a menudo, cuando muchas personas que toman decisiones se enfrentan a un tipo determinado de riesgo que es independiente de sus propias decisiones. Los individuos le transfieren sus riesgos a una compañía de seguros, a cambio del pago de una prima, y en un mercado de seguros perfecto ésta sería equivalente a los costos administrativos de la compañía más el costo de cualquier riesgo restante. No

todos los riesgos son asegurables. Los mercados de seguros no se hacen presentes cuando el resultado no es algo externo al tenedor de la póliza, cuando el riesgo afecta en la misma forma a todos los asegurados, o cuando no es fácil valorar las probabilidades de que se produzcan los diversos resultados posibles. El riesgo puede ser objetivo o subjetivo. El riesgo objetivo se calcula sobre la base de la probabilidad de que el resultado adverso se presente. Las actitudes ante el riesgo varían de uno a otro individuo, y dependen de factores socioculturales y económicos.

Si bien es cierto que la incertidumbre afecta a todos los sectores de la economía, el que resulta más afectado es el de los recursos naturales, por las siguientes razones:

1. Hay más incertidumbre en torno a la propiedad de los recursos naturales y el acceso a los mismos.
2. Es más factible la dispersión proveniente de otras actividades.
3. Las inversiones en recursos naturales, suelen tener un periodo de gestación mucho más largo que las inversiones en el agro o la industria, y cuanto más largo es dicho periodo, mayores son la incertidumbre y los riesgos involucrados.
4. Los precios de los productos primarios que son recursos naturales están sujetos a fluctuaciones más violentas que los otros bienes, y por lo tanto son más difíciles de pronosticar.
5. La mayoría de los productos basados en esos recursos están bajo la constante amenaza de ser sustituidos por otros más baratos, que surgen como fruto del continuo e imprevisible cambio tecnológico.

La incertidumbre ante el futuro debe hacer a la gente más conservadora en la explotación de los recursos naturales. Por lo tanto, se debe trabajar a favor de la conservación, por lo menos de los recursos que tienen menos probabilidades de ser sustituidos por la tecnología, como la diversidad biológica.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
C.I.B.

2.1.2.8. Irreversibilidad

Las decisiones de mercado en torno al futuro (como la elección entre el consumo y la inversión) se toman con la mejor información disponible, aunque incompleta, acerca de los acontecimientos futuros, sobre el supuesto de que esas decisiones se podrán anular si no resultan prudentes a la luz de la nueva información. La verdad es que la reversibilidad no es factible en muchas decisiones referentes a los recursos naturales. El hecho de preservar las opciones tiene un valor social o precio sombra, aun cuando éste es difícil de calcular. Sin embargo hay algunas razones a favor del valor más alto. Por una parte, el cambio técnico es asimétrico: amplía la capacidad de producir bienes ordinarios, que los productos del desarrollo, pero nos ayuda poco a mejorar nuestra capacidad de producir ambientes naturales, que son el producto de la conservación. Por la otra, las preferencias del consumidor tienden a cambiar a favor de los servicios ambientales, en relación con los bienes ordinarios. En conclusión, según lo han dicho John Krutilla Y Anthony Fisher, cuando los efectos de las decisiones económicas son inciertos e irreversibles, el hecho de mantener abierta la opción que permita evitar esos efectos tiene un valor real.

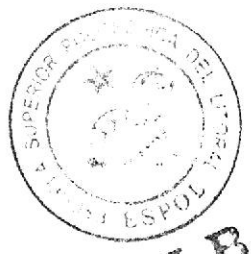
2.2. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos constituyen una carga sobre el ambiente. El daño depende de la capacidad del ambiente para absorber los desechos. Cuando el ecosistema tiene muy poca o ninguna capacidad de absorción se llaman contaminantes acumulables. Estos contaminantes, como su nombre lo dice, como va ingresando al ambiente se van acumulando, hasta llegar a una saturación de la capacidad de absorción. Ejemplos de este tipo de contaminantes son: los metales pesados, productos no biodegradables como vidrio o plásticos y químicos como la dioxina o bifenilos policlorinados.

Cuando los contaminantes pueden ser absorbidos se llaman *contaminantes asimilables*. Mientras la tasa de contaminación no exceda a la tasa de absorción no se acumulan. Un gran número de productos tiene estas

características como los desechos biodegradables que ***las bacterias transforman en abono o el dióxido de carbono que es absorbido y procesado por la vida vegetal***. No es que la materia se destruya sino que se transforma, de acuerdo a la Primera Ley de la Termodinámica.

También hay contaminantes locales o regionales dependiendo de la fuente de la emisión. Así como hay atmosféricos, superficiales y globales dependiendo de su alcance.



C.I.B.

2.2.1. El origen de los problemas ambientales

En la mayoría de los países los problemas ambientales existen porque:

1. Los derechos a la propiedad de los recursos ambientales son comunales, y la oferta es menor que la demanda al precio cero.
2. El gobierno se ha adjudicado derechos de estado pero no hace nada para controlar la contaminación por desidia o negligencia, o no hace cumplir las regulaciones pertinentes por no beneficiar los intereses personales tanto regulados como reguladores.
3. Actos involuntarios de productores o consumidores por ignorancia que dañan el ambiente; o, actos intencionados, no por mala fe sino porque productores o consumidores anticipan las acciones del gobierno y las aprovechan para beneficio propio.

2.2.2. La contaminación de agua, aire y tierra

Se debe tener en cuenta que los problemas ambientales no son sólo consecuencia de los residuos que se generan en el proceso de producción (v.g. contaminación de agua y aire) o en el proceso de consumo (v.g. conducción de vehículos, desechos y ruido), sino que también se deben a efectos ambientales secundarios de la extracción de recursos. A continuación se señalan algunos ejemplos: (a) el deterioro visual de los pozos de petróleo, (b) el daño ambiental

causado por la minería superficial, (c) los problemas de debilitamiento de la cubierta en minas subterráneas, (d) la deforestación de selvas vírgenes, (e) la matanza de delfines y tortugas en los procesos de pesca. El mundo moderno ha ido creando nuevos problemas ambientales, por ello es necesario hacer un inventario y una evaluación de la polución y del deterioro ambiental.

2.2.2.1. Residuos líquidos

La mayor proporción de los efluvios degradables que se arrojan al agua proviene de aguas negras o aguas servidas resultado de la actividad doméstica. Industrialmente, contaminantes asimilables proceden de procesadores de alimentos, empacadoras de carne, fábricas de pulpa y papel, refinadoras de petróleo e industrias químicas. Estos efluvios tienden a degradarse naturalmente. Las bacterias y otros tipos de vida microscópica los transforman aeróbicamente en nitrógeno, fósforo y carbón, que luego sirven con nutrientes vegetales. En el proceso se consume oxígeno. Si la descarga de estos efluvios no es alta el agua se re-oxigena, la vida vegetal y animal del agua se consumen los compuestos inorgánicos.

Si la descarga es excesiva, se agota el oxígeno aunque el proceso de biodegradación continúa anaeróbicamente, es decir, sin aire. Las bacterias producen en este caso residuos gaseosos como dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, metano, que son tóxicos. El agua emite olores desagradables, se vuelve negra y la vida acuática de macroorganismos tiende a desaparecer.

Las temperaturas altas tienden a acelerar la degradación, aunque aumenta la concentración de oxígeno es destructiva para la vida acuática. Por ello, hay preocupación cuando se descarga agua caliente producto de procesos de refrigeración, aires acondicionados centrales, generación de energía, etc.

Muchos residuos no son degradables. Entre estos se incluyen: materia inorgánica coloidal, sal ordinaria, sales metálicas. En grandes cantidades son materiales tóxicos, de mal sabor, duros y corrosivos.

Un tercer grupo de contaminantes, y de origen reciente, son los llamados contaminantes persistentes resultado de procesos químicos modernos. Se llaman persistentes porque son parcialmente degradables pero pueden permanecer inalterados por un buen tiempo. Los más comunes son los detergentes, ciertos pesticidas, fenoles (residuos de refinación petrolífera). En muchos casos, la contaminación causada por estos materiales es crónica. Los contaminantes más peligrosos son los radioactivos como estroncio, cesio, polonio. Su larga vida dificulta su solución, aunque últimamente se ha experimentado con alternativas factibles.

2.2.2.2. Residuos aéreos

Existen, virtualmente, un número infinito de residuos que se desechan al aire, pero los contaminantes más comunes son: el monóxido de carbono, los hidrocarburos, el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno y partículas sólidas de plomo y otros metales pesados. Estos son los responsables de la polución ambiental urbana.

Los transportes vehiculares (automóviles, camiones, aviones) son los mayores productores de estos contaminantes. Otras fuentes de contaminación son las empresas eléctricas, la industria y las residencias particulares. El control de emisión de estas fuentes es complejo y difícil, pero hay cuatro posibilidades: (1) tratamiento previo a los combustibles, (2) substitución de combustibles (gas natural por petróleo), (3) rediseño de quemadores y (4) tratamiento de gases de chimeneas.

El problema radica en la capacidad de la atmósfera para asimilar las descargas. Para poder solucionarlo hace falta conocer la hora y la localización de la fuente, así como la concentración, la distribución temporal y espacial de las diversas fuentes.

2.2.2.3. Residuos sólidos

Casi todos los productos elaborados y utilizados por el hombre se convierten tarde o temprano en desechos sólidos. Las principales categorías en orden de importancia son: materia orgánica, basura y desechos industriales. La basura es el problema número uno de las ciudades aunque los desechos sólidos industriales, agrícolas, y de demolición son también problemas serios.

El problema de la basura se ha intentado resolver en los siguientes frentes: (1) disminución en la fuente, (2) basureros sanitarios, (3) procesamiento y tratamiento de los desechos sólidos y (4) reciclaje.

2.2.3. **Los costos de oportunidad para remediar el ambiente**

Los costos asociados para remediar y purificar el medio ambiente no son monodimensionales. En primer lugar se deben estudiar desde el punto de vista social para luego poder evaluar la eficacia de los varios enfoques que puedan existir para remediar el ambiente. La eficiencia económica implica que cualquier tipo de acción tiene sentido si se lo lleva a cabo al menor costo social, lo cual también sugiere que debe haber más de una forma de conseguir la protección ambiental; si hubiera sólo una manera de solucionar el problema, éste sería un problema de ingeniería, no un problema económico. Desde este enfoque los costos que tienen relevancia son los llamados *costos externos* y son: (a) los costos de prevención (CP), (b) los costos de limpieza o purificación (CL) y (c) los daños al bienestar individual (CB). Ejemplarizando procesos económicos podemos analizar que si los costos de prevención son más altos que los de limpieza (CP > CL) y también más altos que los de pérdida de bienestar (CP > CB), es "preferible prevenir a tener que lamentar", pero si los costos de limpieza exceden los de prevención (CL < CP) y los de pérdida de bienestar (CL < CB), es preferible limpiar, o si (CB < CP) y (CB < CL), es preferible vivir con el daño ambiental a tratar de prevenir o limpiar. Finalmente, en otros casos puede ser que sea posible una mezcla de dos o tres actividades

simultáneamente, es decir, una mezcla de prevención, limpieza y daño al bienestar.

2.2.4. **Soluciones a la problemática ambiental**

Con la finalidad de llegar a un mejor entendimiento que permita analizar soluciones a los problemas de tipo ambiental, se ha adaptado a nuestra tesis a un ejemplo que consiste en lo siguiente:

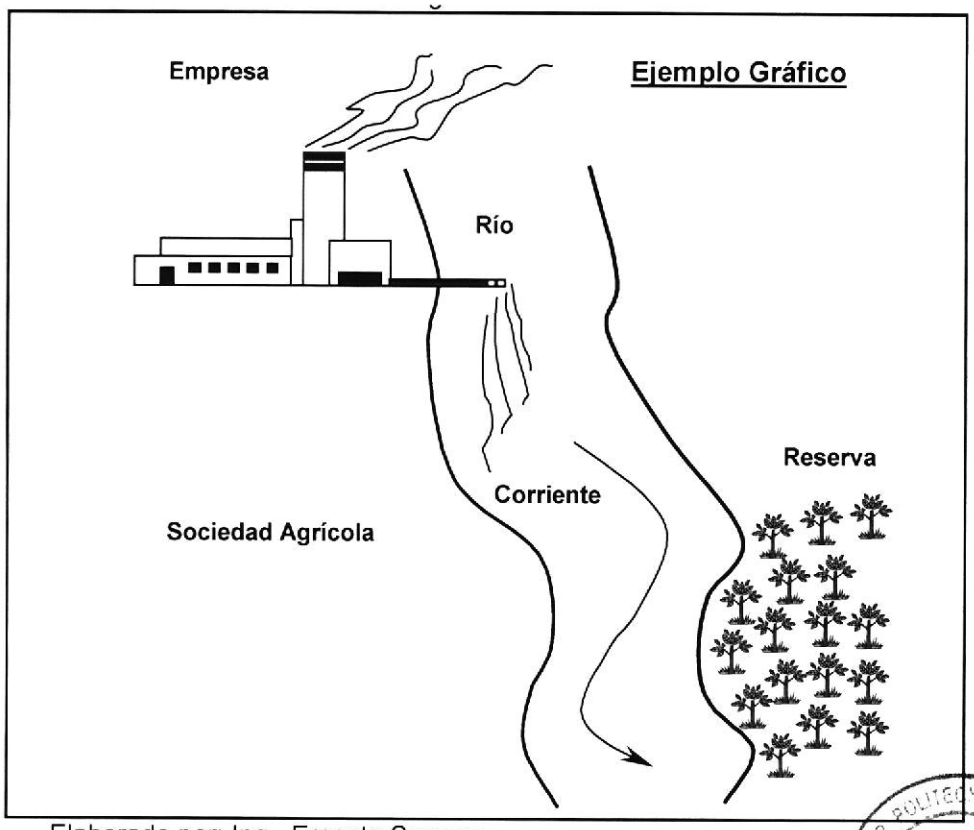
Suponemos que la empresa Y produce un bien útil y está situada cerca de la vertiente donde nace un río, mientras que río abajo labora la tierra adyacente un granjero X que produce bien igualmente útil para la sociedad, y al frente del mismo pasando el río se encuentra una reserva ecológica conformada en su totalidad por bosques de manglar. La empresa y el agricultor adquieren sus insumos, tanto de material como de mano de obra, en mercados competitivos. Debido a la tecnología, la empresa arroja en diferentes partes del río efluvios residuales y emana material particulado y gases tóxicos. El granjero extrae el agua del río mediante bombas para regar sus tierras y la reserva mantiene intactas sus propiedades de conservación. Suponemos inicialmente que el gobierno ha dictaminado que el río es un recurso comunal, que el efluvio es un contaminante asimilable que se disipa unos kilómetros después, y el material particulado y gases tóxicos son mitigados gracias a la ayuda de la reserva a aumentar la capacidad de la atmósfera para asimilar las descargas.

Mientras el efluvio depositado en el río no tenga un efecto apreciable en la cosecha agrícola, y exista capacidad de absorción de los contaminantes, el criterio económico de eficiencia recomendaría que la situación se mantenga como está. No existe ningún costo social y puesto que la producción del agricultor y la integridad de la reserva ecológica no está afectada en mantener el río como recurso comunal tiene sentido económico.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
C.I.B.

Figura No.12

Representación Grafica de contaminantes industriales vertidos en un río.



Elaborado por: Ing. Ernesto Serrano

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESPOL
C.I.B.

2.2.4.1. Soluciones jurídicas, no tradicionales - Teorema de Coase

Cuando el efluvio y los gases tóxicos afectan significativamente al agricultor y a la reserva se suele utilizar la solución pigoviana, que obliga a la empresa, mediante un impuesto, a compensar a la sociedad y a la reserva por el "perjuicio" causado. Sin embargo, esta solución viola el principio de la neutralidad de la ley porque se beneficia al agricultor y a la reserva en perjuicio de la empresa. Si el dueño del río es la empresa no hay ningún costo social para con el agricultor, más bien si este desea aumentar la producción podría pagar a la empresa para que deje de contaminar, y en el costo ambiental para con la reserva se aplicarían mecanismos de compensación.

Según el Teorema de Coase, la solución radica en asignar derechos de propiedad a uno de los tres y dejar que los participantes negocien en el mercado una transacción conveniente para ellos.

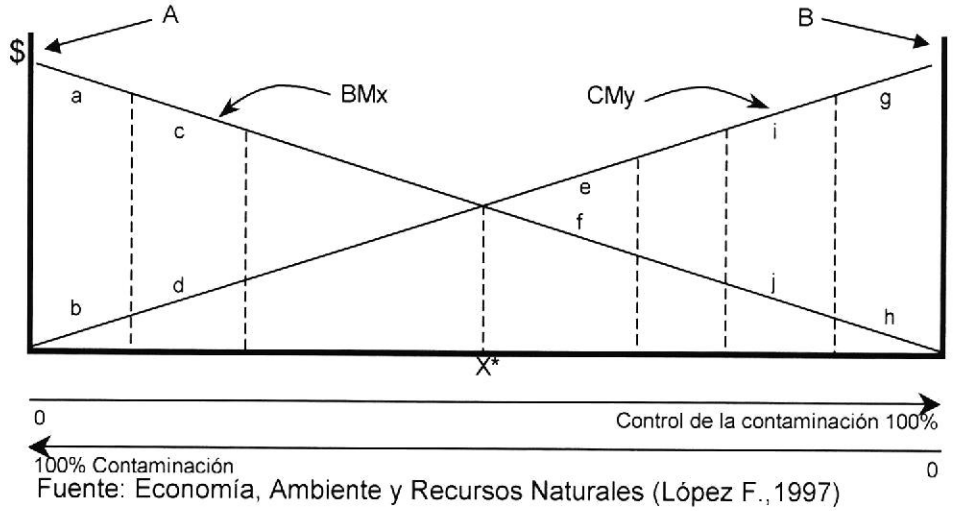
2.2.4.1.1. Costos de transición cero

Mientras el recurso es de propiedad común y si el efluvio y demás contaminantes disminuyen la producción agrícola y afectan la reserva, las ganancias sociales generadas por el agricultor se reducen y se presentan alteraciones en los ecosistemas a medida que los bienes producidos por la empresa aumentan.

Si analizamos a dos de los tres participantes, a la empresa y al agricultor, por tener el costo de transición características comunes y tangibles, podemos presentar como Coase demuestra que los costos de transición son cero al asignar derechos de propiedad a uno de los dos, y dar opción a una de las siguientes soluciones: si el agricultor es dueño del río puede exigir una compensación de la empresa, internalizando así el costo del efluvio. Por otro lado, si la empresa es dueña del río, el agricultor podría pagarle para que no contamine.

Figura No.13

Solución de Coase (Costos de transacción iguales a cero)



Fuente: Economía, Ambiente y Recursos Naturales (López F.,1997)

La línea BMx representa los beneficios marginales que obtiene el agricultor de llevar a cabo actividades de reducción de la contaminación; la línea CMy representa los costos marginales que la empresa debe incurrir para reducir la contaminación. Supongamos que el derecho al río lo tiene el productor (el

gobierno no lo hace responsable de la contaminación). La negociación se iniciaría en el punto A (100% de contaminación y 0% de reducción). Por la primera unidad de remediación, el beneficio marginal que recibiría el agricultor es mayor que el costo marginal que incurriría la empresa, por lo tanto, el productor se beneficiaría si logra que el agricultor le "soborne" para que no contamine. Conceptualmente, el precio sería mayor que "b" y menor que "a", el precio real lo determinaría el poder de negociación de las partes.

Mientras el BMx exceda el CMy la negociación es posible, existe un incentivo para que la empresa se deje sobornar y deje de contaminar, al agricultor le conviene pagar mientras lo que le cuesta sea mayor o igual a los beneficios marginales que recibe de la remediación. La negociación termina cuando la línea BMx intercepta con la línea CMy, el nivel de contaminación se equilibraría en el punto X*. Este es un punto Pareto Optimo, termina ahí porque se extinguen los beneficios. En cualquier otro punto una de las partes perdería.

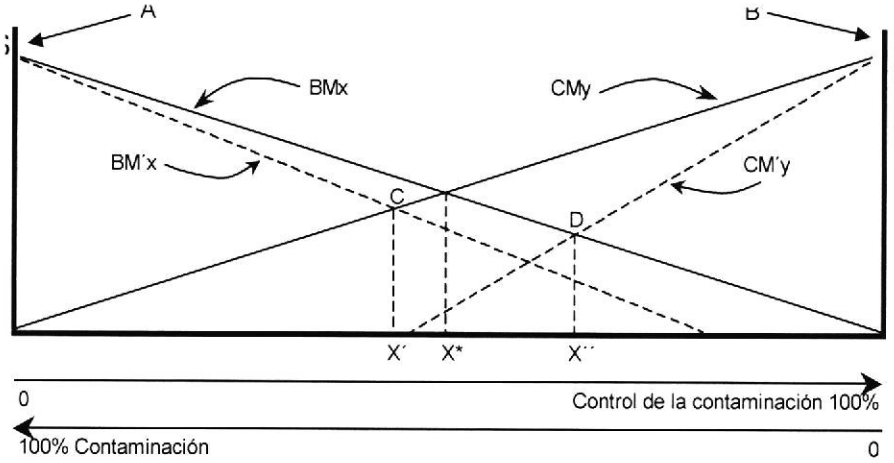
Supongamos que el gobierno adjudica los derechos de propiedad del río al agricultor. El proceso se iniciaría en el punto B (0% de contaminación, 100% remediación). Para la última unidad de purificación el costo marginal "g" que incurriría la empresa es mayor que el beneficio marginal "h" que recibiría el agricultor. El precio tendría que ser menor a "g" pero mayor que "h". La negociación continuaría para reducir aún más la polución, un nuevo precio ocurriría entre "i" y "j" y así sucesivamente. La solución de Pareto Optimo daría un nivel de contaminación X* y un precio igual al caso anterior.

El proceso de negociación expuesto por Coase es una manera de internalizar los costos y en el caso de cero costos de transacción no importa quien es el dueño del río. El gobierno podría conceder derechos de propiedad a cualquiera de los dos y el punto óptimo de contaminación sería el mismo. Los derechos a la propiedad afectan la distribución del ingreso pero no la eficacia de la solución. El mercado es suficiente para internalizar la externalidad.

2.2.4.1.2. Costos positivos de transacción

Si los costos de negociar y ejecutar el control de la contaminación son positivos, la eficiencia de la solución depende de la distribución de estos costos. Según Coase, los derechos a la propiedad se deben asignar a aquellos cuyos costos de transacción sean menores. Se supone que el gobierno al asignar los derechos a la propiedad también asigna que los costos de transacción los debe pagar el que no tiene los derechos.

Figura No.14
Solución de Coase (Costos positivos de transacción)



Fuente: Economía, Ambiente y Recursos Naturales (López F.,1997)

Si el derecho al río lo tiene la empresa, la negociación se inicia con una contaminación del ciento por ciento, el punto A. La línea BM'x describe los nuevos beneficios marginales que recibiría el agricultor, esta línea se posiciona debajo de la BMx porque incorpora los costos de transacción que debería incurrir el agricultor en el proceso de negociación. Mientras el agricultor continúe aumentando su oferta de pago la empresa ofrecerá disminuir la contaminación. Llegan a un acuerdo cuando el beneficio marginal que recibe el agricultor es igual al pago (costo marginal) que ofrece, (punto C). La solución de contaminación óptima ocurriría en el punto X'. Lógicamente, desde el punto de vista del agricultor este nivel de polución es inferior al punto X*.

Si el gobierno asigna los derechos al río al agricultor la negociación se iniciará con cero contaminación, punto B. La empresa ofrecería pagar hasta el punto

en el cual los beneficios marginales que recibe de aumentar su producción son iguales al pago (costo marginal) que debería hacer. La línea de costos marginales (CMy) debe también incluir los costos de transacción (CM'y); los "sobornos" que la empresa estaría dispuesta a pagar se reducirían por los costos de transacción, la curva CM'y por consiguiente está debajo de la CMy, lo que está dispuesta a pagar la empresa es menor que antes. La solución (punto D) de contaminación estaría dada por el punto X'', que obviamente implica un nivel de contaminación menor que X* y que, desde el punto de vista de la empresa, es inferior al anterior.

Desde el punto de vista social la desviación de la solución óptima depende de cuál de las partes incurre en mayores costos de transacción. En la figura anterior, el punto X' está más cerca de X* que el punto X'', de acuerdo al teorema de Coase, los derechos de propiedad se deberían asignar a la empresa porque sus costos de transacción son menores que los del agricultor.

En el mundo real no es factible el conocimiento preciso de los costos de transacción por lo cual en casos de conflicto los derechos los debe decidir el sistema judicial. *De acuerdo a Coase, corresponde a los jueces la asignación de los derechos a la propiedad y asignarlos a la parte que está dispuesta a pagar más. Esta conclusión se basa sobre el principio que el que está dispuesto a pagar más valora el recurso en mayor grado.*

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
C.I.B.

2.2.5. **Otras soluciones a la problemática ambiental**

Entre otras soluciones conocidas encontramos las ***coercitivas***, basándose en los derechos de estado que posee el gobierno, la cual tendrá el poder de coacción que permitirá evaluar, determinar y ordenar las políticas ambientales; las soluciones ***cuasi mercado*** que utiliza impuestos económicos como son los impuestos y los subsidios.

El sistema de ***permisos negociables o intercambiables***, consistiendo primero en determinar un estándar de contaminación global y, segundo, si una empresa

disminuye su nivel de emisión por debajo de este estándar puede vender a otra empresa la diferencia. Según Herman Daly, la gran ventaja de este sistema es que obliga a distinguir los objetivos que debe cualquier instrumento. Estos son: (1) asignación, la división del recurso entre diferentes alternativas; (2) distribución, la división del flujo de recursos incorporados en productos entre varias gentes; (3) escala, el volumen total del flujo de recursos (la escala implica la capacidad de absorción de los ecosistemas).

Es universalmente aceptado que los precios relativos son los más eficaces para la asignación de recursos. La distribución depende de la adjudicación inicial de los derechos a la propiedad. La escala depende del nivel de contaminación (o agotamiento de recursos) que permitan un crecimiento sustentable. La teoría económica explica la asignación, la teoría política trata de la distribución y la teoría ecológica de la escala. Los permisos intercambiables nos obliga a considerar estos tres aspectos y por ello son denominados soluciones de mercado.

2.3. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LOS ACTIVOS NATURALES

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
C.I.B.

2.3.1. Análisis Costo-Beneficio

Este proceso incluye según Izko y Burneo (2003):

a. Evaluar el valor monetario de la conservación de la biodiversidad.
b. Valorar los costos de las políticas de conservación.
c. Comparar los costos y los beneficios de dichos instrumentos e intervenciones de política para poder ordenarlos de acuerdo con la relación beneficio/costo (B/C)
d. Todas las políticas cuyas relaciones (B/C) sean mayor que uno podrían ser consideradas como viables para su aplicación.
e. La política que tenga la relación más alta será instrumentada primero, seguida por la que obtuvo el segundo lugar en puntación, y así sucesivamente hasta que el presupuesto para preservación se agote.

El valor monetario de la conservación de la biodiversidad puede incluir varios de los valores de uso y de no-uso. Incluidos entre los primeros estarán todos los valores directamente relacionados con el uso, tales como la información genética para farmacéuticas y diversidad de semillas, así como, los valores indirectos de los ecosistemas como proveedores de servicios, además del rol de la biodiversidad que posibilita la absorción por parte de los ecosistemas de los residuos generados por el hombre. Deberán estar incluidos entre los valores de no-uso la disponibilidad a pagar de los individuos por los recursos biológicos y la biodiversidad en forma independiente de los usos actuales de esos recursos.

En enfoque costo-beneficio asume que una parte significativa de las funciones y servicios provistos por la biodiversidad puede ser medida en términos económicos. Para que esto sea así, es necesario que los individuos tengan preferencias identificables a favor (o en contra) de las diferentes funciones y servicios de la biodiversidad.

Randall (1991) puntualiza algunas de las críticas hechas al enfoque costo-beneficio:

a. El análisis de costo-beneficio se basa en un análisis de enfoque de valor de tipo instrumental, a pesar de que el "verdadero valor " es intrínseco. Los valores instrumentales son de tipo variable debido a que las preferencias humanas pueden cambiar e inclusive ocasionar pérdidas en la diversidad, pese a que el valor intrínseco es constante a través del tiempo.

b. Adelantos en la tecnología pueden posibilitar nuevas maneras de mirar a la biodiversidad (la biotecnología por ejemplo). Este hecho podría reducir la percepción a que la biodiversidad es única e insustituible y por lo tanto poner mayor presión sobre ella (Ehrenfeld, 1988).

c. El costo-beneficio es un enfoque incremental: evalúa cambios discretos o pequeños en el stock de biodiversidad, aun cuando el total de stock es extremadamente alto. El enfoque costo-beneficio puede ser consistente al evaluar cada pequeña pérdida de biodiversidad como justificada, pero cada pequeño cambio por su lado contribuye a aumentar el riesgo de una pérdida total de stock (Norton, 1988).

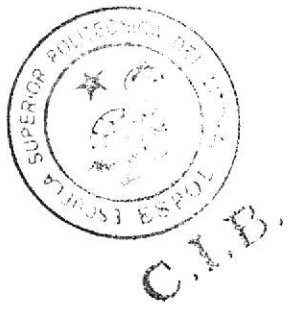
d. El costo-beneficio incorpora la visión del economista de que el valor es relativo (el valor de algo es siempre relativo a algo más). Los críticos discuten que la biodiversidad tiene un valor en sí misma. Este valor no puede, ni debe, ser medido o comparado en términos relativos con otras cosas.

2.4. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

2.4.1. Análisis de Mercados Reales y Mercados Hipotéticos

Los **mercados reales** o denominados también mercados ya existentes o convencionales en donde se intenta observar el valor de los bienes y servicios ambientales para lo cual se divide en dos métodos el directo e indirecto.

- El directo nos permite observar el mercado (cambios en la producción, bienes sustituidos, gastos preventivos) y equiparar con otros que normalmente se intercambian en el mercado.
- En el método indirecto se plantea que no existe un mercado formal ni tampoco un mecanismo convencional de fijación de precios por lo cual se utilizan procedimientos implícitos que en alguna forma facilitan la percepción del problema, aunque tampoco lo resuelven en forma suficiente.



2.4.2. Valoración Directa e Indirecta

Estos métodos de valoración están íntimamente vinculados con los tipos de mercados a ser analizados y al tipo de observación a ser realizada, tal como podemos apreciar el siguiente cuadro No. 2.1.

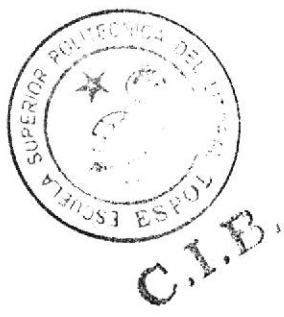
Cuadro No. 2.1.

TIPO DE MERCADO	OBSERVACIÓN DIRECTA	OBSERVACIÓN INDIRECTA
MERCADOS EXISTENTES	▪ Costos evitados o inducidos ▪ Métodos de corrección ▪ Compensaciones judiciales	▪ Costos de viaje ▪ Precios hedónicos
MERCADOS ARTIFICIALES	▪ Valoración contingente ▪ Ranking contingente	▪ Análisis conjunto
SIN MERCADO	▪ Delphi	

Fuente: Módulo de Economía Ambiental (Loor. F., 2003)

2.4.2.1. Costos evitados o inducidos

Se pretende estimar el valor de un daño ambiental a través de los gastos efectivos o potenciales a cargo de los individuos, firmas o gobiernos o comunidades, necesarios para prevenir efectos ambientales indeseables. Los daños ambientales son difíciles de evaluar (por su magnitud, extensión y percepción social), la información a cerca de los gastos defensivos constituye una buena aproximación. Se parte de la evaluación ex -post propia de los estudios de impacto ambiental. (Burneo, 2001)



2.4.2.2. Métodos de corrección

El método consiste en evaluar los costos de las medidas necesarias para restablecer la situación anterior al daño social o medioambiental causado, comparte con el método anterior la dificultad en la evaluación de los daños ambientales. (Burneo, 2001).

2.4.2.3. Compensaciones judiciales

Este método es uno de los más empleados en la actualidad y consiste en la aplicación de juicios y sentencias de procesos por delitos ecológicos. Las sentencias e impuestos sobre emisiones contaminantes y otros impactos se les asigna un valor de compensación por los daños causados. Instituciones locales, regionales, nacionales e internacionales imponen este tipo de valoración, que posibilitará dentro de algunos años dispones de ciertos números de casos valorados. Se emplea la evaluación ex – post de los estudios de impacto ambiental para emitir la sanción correspondiente. (Burneo, 2001).

2.4.2.4. Costos de Viaje

Para valorar bienes y servicios recreativos o recursos escénicos. Se basa en los supuestos de que los consumidores valoran la experiencia de visitar un bosque, al menos en lo que invierten el llegar ahí, incluyendo todos los costos directos de transporte, así como el costo de oportunidad de su tiempo gastado en el viaje (ganancias dejadas de percibir). Se aplica a la valoración de áreas naturales que cumplen una función de recreación, y tienen características únicas. Se intenta estimar cómo varía la demanda del bien ambiental (el número de visitas) ante cambios en el costo de disfrutarlo, analizando los cambios en el excedente del consumidor. (Burneo, 2001)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESPOL
C.I.B.

2.4.2.5. Precios hedónicos

Se basa en la idea que los precios pueden ser considerados como compuestos, en los que se pueden determinar los precios implícitos de ciertas características del activo (que son justamente las que determinan su valor). Otra forma de mirar los precios hedónicos es a través del "diferencial de salarios", que consiste en estimar el diferencial de salario requerido para que un trabajador acepte un trabajo bajo condiciones ambientales distintas de aquellas en las que habitualmente se desarrolla. (Burneo, 2001)

2.4.2.6. Valoración contingente

El método de valoración contingente (MVC) se fundamenta en la medición del impacto de un proyecto sobre el bienestar de una población, midiendo la máxima disposición a pagar por evitar un mal o recibir una mejora ambiental. Se utiliza un enfoque directo (utilización de encuestas, entrevistas, cuestionarios, etc.). Se puede aplicar a cualquier situación porque obtiene datos de un mercado hipotético. Aplicar el MVC es mejor que no aplicar nada, especialmente cuando se trata de bienes ambientales no transables cuyo valor económico es desconocido. Ayuda a cuantificar cualquier impacto ambiental. (Burneo, 2001).

2.4.2.7. Ranking contingente

El método de ranking u ordenación contingente, es una variable del método de la valoración contingente (MVC), al encuestado se le pide un orden de preferencias, que puede posteriormente ser relacionado con una escala de precios u otras señales del mercado. En muchos casos puede ser más adecuado este enfoque que el de las preguntas directas, que tienden a condicionar a priori las respuestas de los encuestados. (Burneo, 2001)

2.4.2.8. Análisis conjunto

Este método asume que cada objeto bajo evaluación se compone de varios atributos y cada atributo se puede separar en niveles de forma métrica o no métrica. Se basa en preguntas sobre situaciones hipotéticas que deben ser evaluadas por las personas y requiere de un análisis posterior para obtener el valor monetario. Suele emplearse para medir impactos paisajísticos, peor puede aplicarse a cualquier impacto. (Burneo, 2001).

2.4.2.9. Delphi

Se trata de un procedimiento de consulta a expertos que suele pretender la predicción, cuantificación o calificación de los impactos (u otras características) por consenso, y para obtener este consenso se deben efectuar rondas sucesivas de consultas. En cada nueva ronda se suele informar a los expertos de los resultados estadísticos de las respuestas del conjunto de expertos en la ronda anterior, y se pide a cada experto la reconsideración de su postura. La selección de los expertos se suele realzar con criterios de diversidad y el número de expertos varía entre ejercicios. (Burneo, 2001)

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL VALOR DE NO USO (VALOR EXISTENCIA) DE LA RESERVA ECOLÓGICA "MANGLARES CHURUTE"

3.1 PRESENTACIÓN DE ALTERNATIVA METODOLÓGICA

La metodología sugerida es la valoración por el método de disposiciones al pago, que es aplicada a proyectos que comprometan bienes públicos, que puedan generar diferentes beneficios directos e indirectos de difícil medición y se lo realiza a través de investigar la valoración que le otorgan las personas al cambio de bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental, mediante la aplicación de encuestas. Este método permite preguntar por un pago o una compensación por el impacto, así tenemos:

- Pagar por tener un cambio positivo.
- Pagar por evitar un cambio negativo.
- Ser compensado por permitir un cambio positivo.
- Ser compensado por renunciar a un cambio positivo.

La disposición a pagar se puede aplicar a cualquier caso, pero es más adecuado cuando no se puede establecer una relación entre la cantidad del bien social/ambiental y el consumo del bien.

La compensación trata de averiguar la valoración que le otorgan las personas al cambio en el bienestar que les produce a modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental, a través de crear un mercado hipotético donde la persona pueda concebir el efecto del cambio y realizar la pregunta directa.

La evidencia empírica muestra que existen grandes divergencias entre la disposición a pagar y la compensación exigida, porque la disposición a pagar

por una mejora cualquiera (o por evitar un daño mayor) está limitada por la renta de la persona, mientras que la compensación exigida para renunciar a ella (o para permitir un daño mayor) no lo está.

3.1.1 Presentación de la Hipótesis

Cuanto estaría dispuesto a pagar por la preservación de las 49.383 hectáreas que posee Reserva Ecológica "Manglares Churute" .

3.1.1.1 Plan de Encuesta

Por tratarse de la valoración económica ambiental de un valor de no uso (valor existencia) de los recursos naturales de la Reserva Ecológica "Manglares Churute" que corresponde a los beneficios de nivel nacional o local, es necesario aplicar la encuesta a la mayor diversidad de personas posibles ya que así los resultados obtenidos serían representativos de la población.

Para tal efecto se procedió a la realización de un formato en digital para ser impreso y a su vez ser enviado vía correo electrónico al mayor número de personas estableciendo como número base cien encuestas.

La encuesta contó con información básica de la contaminación a nivel mundial, así como, datos de los volúmenes de emisión de oxígeno (O_2), la biodiversidad existente en la Reserva, el nivel de gastos e ingresos de cada uno de los encuestados, obteniendo información socio-económica.

3.1.1.1.1. Objetivo general de la encuesta

Determinar la disposición al pago por la preservación de 49.383 has. de la Reserva Ecológica "Manglares Churute" (REMCH).

3.1.1.1.2. Objetivos específicos de la encuesta

a. Determinar que tipo de conocimiento tiene el encuestado sobre el medio ambiente.
b. Establecer la disposición favorable o desfavorable del proyecto vía precio.
c. Determinar las condiciones económicas del encuestado.

3.1.1.1.3. Fundamentación del Método muestral seleccionado.

Por tratarse de una encuesta de tipo experimental piloto, hemos seleccionado el método muestral no probabilístico o también llamado muestras dirigidas, que supone un procedimiento de selección informal y un poco arbitrario. Se basa en que la elección de los sujetos (para la muestra) no depende de que todos tienen la misma probabilidad de ser elegidos, son de la decisión de un investigador o grupo de encuestadores. Para al efecto hemos realizado loa encuesta a de los tres principales estratos socioeconómicos identificados en nuestro medio, considerados así por su nivel de ingresos. Así tenemos a los estratos altos, medios y bajos, en los cuales se ejecutarán 30 encuestas por cada uno de lo grupos antes mencionados. Y dentro de estos estratos son los jefes de familia a quines se les aplica la encuesta.

Al no ser probabilístico, no podemos calcular con precisión el error estándar, es decir, no podemos calcular con qué nivel de confianza hacemos una estimación. (Hernández, 1995)

3.1.1.1.4. Variables

a. Determinar el nivel de conocimiento con respecto al deterioro ambiental.
b. Determinar la frecuencia con que visita formaciones boscosas en áreas de reserva de la vida silvestre.
c. Determinar el nivel de conocimiento con respecto a la absorción de dióxido de carbono y expulsión de oxígeno por parte de las especies vegetales.

d. Determinar la disposición al pago por la preservación de la Reserva Ecológica "Manglares Churute" (REMCH).
e. Determinar el nivel de gastos del encuestado.
f. Determinar el nivel de ingresos del encuestado.

3.1.1.2 Encuesta

La encuesta presentada en la Cuadro No. 3.1 trata de recopilar la siguiente información:

1. Nivel de conocimiento del deterioro ambiental. Alternativas: Totalmente de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo, y totalmente en desacuerdo.

2. Frecuencia de visita a bosques que se encuentran en zonas de reserva ecológica o bosques protectores. Alternativas: frecuentemente, poco, y nunca.

3. Conocimiento a cerca de los beneficios en producción de oxígeno secuestro de dióxido de carbono que generan los bosques. Alternativas: si o no.

4. Conocimiento de la biodiversidad de la Reserva Ecológica "Manglares Churute" (REMCH) y la disposición al pago (favorable o desfavorable) por la preservación de dicha reserva.

5. Monto dispuesto a pagar por mes para la preservación de la reserva.

6. Conocimiento del gasto mensual familiar en los siguientes aspectos: alimentación, salud, educación, vestuario, agua, luz, teléfono, transporte, y recreación.

7. Conocimiento del ingreso mensual familiar.

Cuadro No.3.1

Formato de Encuesta

ENCUESTA DISPOSICIÓN AL PAGO **Ejecución: Proyecto de Tesis** **Metodología para la Valoración Económica Ambiental de la Reserva Ecológica "Manglares Churute"**	**CANTÓN**	**CIUDAD**		**FICHA**			
				FECHA			

1. Los suelos, ríos, esteros y los mares se están deteriorando por impacto que genera el hombre.

Totalmente de Acuerdo	De acuerdo	Indiferente	Desacuerdo	Totalmente Desacuerdo

2. Con què frecuencia visita Usted: bosques como los que se encuentran en las áreas de reserva ecológica y bosques protectores.

3. Usted conoce que las plantas absorven Dióxido de Carbono y explusan Oxígeno a la atmósfera y que en este intercambio el bosque de puede expulsar hasta 10 toneladas de O2 por ha/año.

Si	
No	

4. Sabia Usted que en el Ecuador existe una zona Reserva Ecológica llamada "Manglares Churute", que tiene una extensión de 49.383 has. equivalente al 2% de la superficie del país y en donde viven 271 especies de aves, 13 de mamíferos, y cuatro formaciones vegetales incluyendo árboles de manglar.
Si existiese un proyecto para mantener la Reserva estaría dispuesto a colaborar.

Si		
No		Por qué?

(Si la respuesta es afirmativa pasar a la 5 y si es negativa pasar a la 6).

5. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente por la existencia de los bosques de la Reserva Ecológica "Manglares Churute"? $

6. ¿Podría decirme a cuánto asciende el gasto mensual familiar?

Rubros	Cantidad
Alimentación	
Salud	
Educación	
Vestuario	
Agua	

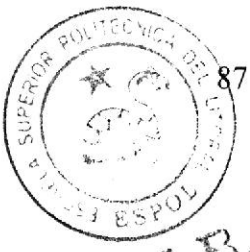
Rubros	Cantidad
Luz	
Teléfono	
Transporte	
Recreación	

7. ¿Podría decirme a cuánto asciende el ingreso mensual familiar? $

8. Si no es molestia, ¿podría darnos su nombre? _____

Encuestador	Supervisor:
Observaciones:	

Fuente: Soc. Hugo Vásquez



3.1.2. **Verificación de la Hipótesis**

Durante la realización de la encuesta se tomaron un total de 148 encuestas (Ver Anexo I) de las cuales mostraron su aprobación para contribuir con la preservación de la Reserva Ecológica "Manglares Churute" un total de 90 encuestados (60,8%), los montos dispuestos para el pago de los mismos lo presentamos en cuadro No.3.2., siendo el promedio de disposición al pago por parte de los encuestados de $7.85 por año.

Cuadro 3.2
Cuadro resumen de encuestas

Encuesta No.	Monto a pagar	Gastos	Ingresos	Encuesta No.	Monto a pagar	Gastos	Ingresos
136	0,25	13000	13000	112	5	431	800
119	0,5	118	180	123	5	500	800
140	1	300	300	62	5	600	800
147	1	280	500	64	5	800	857,5
7	1	1640	600	88	5	580	900
78	1	730	750	128	5	380	1000
77	1	715	800	15	5	710	1000
144	1	900	1000	9	5	860	1200
46	1	1000	1000	36	5	612	1300
89	1	625	1200	41	5	882	1500
23	1	1110	1400	48	5	1070	1500
82	1	1400	1400	120	5	1105	1500
11	1	1075	1500	79	5	1400	1500
148	1,25	365	200	115	5	1460	1500
145	1,5	168	700	103	5	857,5	1800
118	1,5	623	850	18	5	1300	1800
91	2	575	800	101	5	1500	1800
104	2	410	800	111	5	960	2000
108	2	865	865	16	5	522	4000
74	2	960	960	141	5	1634	4000
22	2	550	1000	84	10	390	515
116	2	1145	1145	109	10	175	525
137	2	870	1500	28	10	590	700
105	2	1130	2000	49	10	660	700
138	2	370	2000	114	10	655	800
25	2	2020	2070	44	10	760	900
143	2	3150	4000	98	10	515	1000
71	3	530	671	55	10	540	1200
20	3	300	700	4	10	700	1500
72	3	815	800	2	10	3400	1500
60	3	500	900	129	10	900	2000
76	3	671	900	35	10	2000	3500
21	4	1280	300	52	15	628	140
26	4	588	3000	68	20	140	1000
102	5	1800	200	24	20	940	1000
146	5	240	350	42	20	1000	1018
126	5	155	500	51	20	490	2000
122	5	320	500	80	20	1018	4000
83	5	491	500	54	25	1080	800
92	5	369	600	19	30	800	420
31	5	460	600	106	30	340	800
50	5	520	600	100	30	455	800
13	5	554	600	17	40,44	329	450
40	5	580	600	110	50	400	600
59	5	307	800	66	50	540	4000

CONCLUSIONES

Siendo una encuesta piloto podemos concluir lo siguiente:

- De 148 encuestas 90 es decir el (60,8%) esta dispuesto a pagar por la preservación de la Reserva Ecológica "Manglares Churute".

- Se estable que el promedio de disposición al pago es de $7,85 por familia por año; que se ajusta a lo manifestado en el capitulo I numeral 1.2.3.2.1, en donde se manifiesta que los valores fluctúan entre 0.03 y 10.4 dólares por hectárea por año (Constanza, et al, 1997).

- Con respecto al conocimiento sobre el deterioro de los suelos, ríos, esteros y los mares por el impacto generado por el hombre, se obtuvieron los siguientes resultados:
  - El 63% de los encuestados está totalmente de acuerdo.
  - El 34% de los entrevistados está de acuerdo.
  - El 1.5% manifestó ser indiferente ante la afirmación, y,
  - El 1.5% restante está en total desacuerdo.

- En cuanto a la frecuencia de visitas a bosques en áreas de reserva ecológica y bosques protectores las respuestas fueron las siguientes:
  - Un 7% visita estas áreas frecuentemente.
  - El 51% manifiesta que las visita relativamente poco desde 1 a 2 veces por año.
  - Y el 42% de los entrevistados nunca ha visitado un área de reserva ecológica ni bosque protector.

- En lo relacionada al conocimiento de que las plantas absorben dióxido de carbono (CO_2) y expulsan oxígeno (O_2) y que en este intercambio el bosque puede expulsar hasta 10 toneladas de O_2 por has/año, las respuestas son las que exponemos a continuación:
  - El 62% manifestó conocer de este proceso.
  - Y el 38% de los encuestados manifiesta no conocerlo.

RECOMENDACIONES

Lo que hemos presentado se trata de una metodología práctica para la valoración de una reserva ecológica en la cual realizamos una encuesta piloto que nos permite entre otras cosas conocer de la predisposición al pago, si se desea ejecutar esta metodología presentamos las siguientes recomendaciones.

- En caso de realizar la valoración económica de la reserva a cabalidad se requiere encuestar a la población total del Ecuador ya que los beneficios generados por la reserva son de carácter nacional.

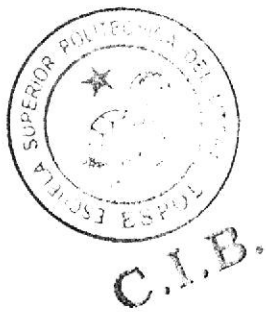
- Es necesario establecer los rangos de disposición al pago a partir del valor resultante de la encuesta piloto, esto es $7,85 por familia por año, estableciendo frecuencias similares superiores e inferiores del valor resultante.

- Estos rangos permitirán establecer el modelo econométrico (formulación matemática) a aplicarse a través de la curva logística. (Ver Anexo J).

- Según se manifestó en la encuesta piloto es también recomendable ampliar la explicación de las forma de pago que pueden ser empleadas para el cobro de dicho valor, por ejemplo: vía impuesto, tasas municipales, tasas por visita a la reserva u otra alternativa.

- Se debe incluir en la encuesta un sistema de administración para el manejo de los fondos, en donde se incluyan varias alternativas considerando desde el aparato burocrático, pasando por una administración mixta, hasta una ONG exclusivamente, así el encuestado podrá optar por la alternativa más conveniente para salvaguardar su inversión.

A N E X O S



ANEXO A

SITUACIÒN ACTUAL DE LOS BOSQUES EN EL MUNDO

José Santamarta, director de World Watch (2001)

La mitad de los bosques mundiales han desaparecido, y las áreas forestales con mayor biodiversidad están en peligro. La gestión sostenible de los bosques debe pasar de las palabras a la práctica.

Hoy los bosques cubren más de la cuarta parte de las tierras emergidas, excluyendo la Antártida y Groenlandia. La mitad de los bosques están en los trópicos; y el resto en las zonas templadas y boreales. Siete países albergan más del 60% de la superficie forestal mundial: Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos, China, Indonesia y Congo (el antiguo Zaire).

La mitad de bosques que una vez cubrieron la Tierra, 29 millones de km2, han desaparecido, y lo que es más importante en términos de biodiversidad, cerca del 78% de los bosques primarios han sido ya destruidos y el 22% restante están amenazados.

Un total de 76 países han perdido ya todos sus bosques primarios, y otros once pueden perderlos en los próximos años. Hasta décadas recientes, la mayor parte de pérdida de bosques tuvo lugar en Europa, el Norte de África, Oriente próximo y la zona templada de América del Norte, como documenta John Perlin (1999) en la Historia de los bosques, así como en China.

A mediados de este siglo, estas regiones habían perdido gran parte de sus bosques originales. Ahora la superficie forestal de Europa y Estados Unidos está estabilizada, o aumentada, por la sustitución de los bosques primarios por secundarios y plantaciones forestales.

Los bosques boreales son los mejor conservados, y hoy representan el 48% de la frontera forestal, frente al 44% de los bosques tropicales y apenas un 3 por ciento de los bosques templados. Por lo menos 5 millones de km2 de bosques tropicales han sido talados solo entre 1960 y 1995, una superficie equivalente a 10 veces España. El 57% de la pérdida neta de los bosques entre 1980 y 1995 tuvo lugar en sólo siete países: Brasil, Indonesia, Congo (Zaire), Bolivia, México, Venezuela, y Malasia. Los bosques tropicales secos, los manglares y los bosques templados húmedos de las Américas (Canadá, Estados Unidos y Chile) han experimentado pérdidas muy altas.

Entre 1990 y 1995 el área forestal se redujo en 56 millones de hectáreas, resultado de una pérdida de 65 millones de hectáreas. En los países en desarrollo y un aumento de 9 millones de has. En los países industrializados.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL C.I.B.

ANEXO B

Consultoría

Diseño Técnico Jurídico del Sistema de Valoración y Pago de los Servicios Ambientales en el Ecuador

Dr. Duval Llaguno Ribadeneira (Ecuador, 2002)

Diagnóstico Inicial de la Situación Actual de los Servicios Ambientales en Ecuador

En este capítulo, buscamos identificar los elementos claves sobre la situación actual de los servicios ambientales en Ecuador. Para esto nos remitimos a los aspectos: estratégico, legal, institucional y otros relevantes.

Aspectos Estratégicos

La Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Ecuador (Ministerio del Ambiente, octubre del 2000) expresa que promueve, desde su ámbito específico, el mejoramiento de la calidad de vida de los ecuatorianos y una nueva concepción del desarrollo, basado en la solidaridad, la participación democrática y el respeto a la vida y sus procesos naturales, y persigue la equidad social y el mejoramiento de la calidad de vida y sus procesos naturales y el aprovechamiento inteligente de las potencialidades que ofrece cada uno de los ecosistemas que forman parte del territorio nacional.

Expresa también que el desarrollo sustentable del Ecuador del Siglo XXI que propone la Estrategia se rige por las siguientes premisas que el Estado y la sociedad hacen suyas:

Valor intrínseco de la vida;
Función global de la dimensión ambiental:
Rentabilidad económica;
Sustentabilidad ecológica;
Solidaridad;
Seguridad;
Equidad;
Consentimiento informado previo;
Precaución;
Prevención; y,
Responsabilidad internacional.

Como se puede apreciar la Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Ecuador, no menciona de manera expresa los servicios ambientales, sino que puede inferir de manera indirecta de las premisas de Estado enunciadas, sobre todo la que tiene que ver con rentabilidad económica.

La Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador (Ministerio del Ambiente, 2001), en la Quinta Parte "Gestión de la Estrategia Nacional de Biodiversidad", en lo referente a "Instrumentos y Mecanismos de Gestión", específicamente "Gestión de la Economía", plantea el Resultado 4 (página

77) en los siguientes términos: "Existen mercados rentables para servicios ambientales de los ecosistemas del Ecuador".
La misma estrategia, indica que para concretar este resultado se requiere:
1. Adoptar decisiones en las áreas siguientes:
Sistemas de cobro de servicios para la protección de laderas, provisión de agua de bosques y páramos, y protección costera;
Cobro por servicios ambientales en tierras públicas y privadas (incluye el Sistema Nacional de Áreas Protegidas), en casos como la provisión de aguas a represas hidroeléctricas, sistemas de riego y para consumo; control de la erosión y provisión de servicios relativos al clima global (por ejemplo, captación y almacenamiento de CO2);
Un sistema adecuado de remuneración a los propietarios, sean estos individuos o comunidades, de las tierras que generan el servicio;
Inversión en el cuidado y mantenimiento de las tierras para asegurar la continuidad y calidad del servicio ambiental;
Inversión en el desarrollo social de las poblaciones interiores y aledañas a las tierras.
2. Fomentar el desarrollo de contratos de prestación de servicios ambientales a fin de:
1. Contar con herramientas que permitan valorar adecuadamente los servicios e internalizar el costo de su mantenimiento y conservación;
2. Facilitar foros de intercambio de información y de experiencias a nivel local e internacional, e impulsar el desarrollo de aquellas que sirvan de experiencias pilotos.
Se dará prioridad al desarrollo de mecanismos de cobro y pago por los servicios ambientales de:
1. Páramos, principalmente como fuente de agua potable y riego para las poblaciones andinas;
2. Manglares, como agentes protectores de la línea de costa;
3. Llanuras de inundación como zonas protectoras de inundaciones; y,
4. Bosques de laderas para la protección de cuencas hidrográficas.
Como se puede apreciar claramente, la Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador, se refiere de manera expresa al sistema de cobro de servicios ambientales; lo que guarda completa coherencia y alineación con el objetivo de la presente consultoría.

La Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador (1999) plantea como Visión de Futuro que "El Ecuador maneja sustentablemente sus recursos forestales y garantiza a la sociedad, su permanencia, su diversidad biológica y cultural asociada; compite de manera eficiente en el mercado mundial de bienes y servicios ambientales, generando desarrollo económico y social que mejora la calidad de vida de sus habitantes."
Y se plantea que para llegar a esa Visión de Futuro, se deben seguir las siguientes estrategias:
1. Valoración de los bosques nativos y de las plantaciones forestales.
2. Fomento y financiamiento para el manejo sustentable de los bosques.
3. Fortalecimiento de la participación y gestión de la sociedad civil.
4. Modernización institucional y organizativa; y,
5. Modernización del marco legal.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
C.I.B.

Como se puede apreciar en la Estrategia Forestal, se establece claramente como parte de la visión de futuro, el que Ecuador sea competitivo en servicios ambientales; y, en las estrategias se menciona la valoración de bosques nativos y plantaciones forestales.
Por su parte, la Ministra del Ambiente, Lourdes Luque, en su Plan 2002, en el marco de la Misión y Visión del Ministerio, planteó una meta específica relacionada con los bienes y servicios ambientales; y, en ese sentido se fijó acciones concretas: el estudio de competitividad del sector ambiental, el programa de apertura de mercados y mejoramiento del acceso de la oferta exportable y el programa de promoción comercial ambiental.
Como podemos, apreciar el objeto de esta consultoría está en línea con el Plan 2002 del Ministerio del Ambiente.

Aspectos Legales

Los instrumentos legales nacionales que se refieren de manera expresa a los servicios ambientales son solamente *anteproyectos de leyes:* el forestal y el de biodiversidad.
Sin embargo, es importante referirse a estos anteproyectos de leyes que darán impulso a los servicios ambientales.
El Anteproyecto de Ley Especial para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador, en el glosario (Título VIII) define a los servicios ambientales como "los que brindan el bosque nativo, las plantaciones forestales y sistemas agroforestales y que inciden directamente en la protección y el mejoramiento del ambiente." Y, a continuación dice, "son los siguientes:
mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero mediante fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción;
control de la erosión del suelo;
protección del agua para provisión de agua potable, riego, generación hidroeléctrica y uso industrial y recreacional;
conservación de la biodiversidad y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos; y,
otros que en el futuro se determinen."
Lo importante del artículo citado son los servicios enumerados, que pueden constituir los prioritarios para la implementación del Sistema objeto de la consultoría.
Este mismo anteproyecto de ley, en el artículo 18 (capítulo I del título VI: del fomento forestal), se menciona que "los propietarios de bosques y ecosistemas nativos, que manejen su propiedad conforme a un plan de manejo integral aprobado por el Ministerio del Ambiente, podrán optar por el cobro de servicios ambientales".
El capítulo IV del título VI de este anteproyecto de ley, se refiere al financiamiento del fomento forestal, y en su artículo 27 dice que "Para el financiamiento de las actividades de fomento e incentivo previstas en esta Ley, el Ministerio del Ambiente utilizará los recursos del Fondo Nacional de Forestación y Conservación - FONAFORC, de acuerdo a las disposiciones legales establecidas en la Ley de creación del Fondo. Con los recursos del FONAFORC, el Ministerio del Ambiente podrá adquirir los derechos para la comercialización de los servicios ambientales que los bosques, plantaciones forestales y ecosistemas nativos generan. Los derechos adquiridos podrán

ser negociados por el Ministerio del Ambiente en la forma de "Certificados de Captación y Captura de Carbono" u otros certificados, a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de la cual el Ecuador es signatario, o a través de otros instrumentos que para el efecto se establezcan a nivel nacional o internacional."

Con el artículo citado se establece el mecanismo que deberá implementar el Sistema objeto de la consultoría.

Por último, en el artículo 28 del mencionado anteproyecto de ley, se establecen los recursos que deberán ser depositados en el FONAFORC.

Cabe indicar que como anexo, estamos transcribiendo todos los artículos pertinentes al tema, del Anteproyecto de Ley Especial para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador

Por su parte, el Anteproyecto de Ley Especial para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Ecuador, en el literal c del artículo 106, en referencia a los ingresos del fondo y conservación y uso sustentable para el manejo sustentable de la biodiversidad, menciona "Los ingresos por los servicios ambientales generados por el Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas".

Con lo cual queda también ratificada la intención de cobrar servicios ambientales en el patrimonio estatal de áreas naturales.

En referencia, a los instrumentos jurídicos internacionales, está la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992), en vigencia, el Protocolo de Kioto (1997) en proceso de ratificación.

Mediante el mecanismo de desarrollo limpio (MDL) establecido en el Protocolo de Kioto, propietarios de tierras que estén interesados en invertir en el establecimiento de nuevos bosques podrían beneficiarse por una compensación económica que valora la capacidad de los bosques de captar CO2.

Dos factores limitan el impacto de este instrumento jurídico internacional: el primero, que todavía no está ratificado (aunque existen firmes expectativas al respecto a partir de la Conferencia de las Partes 6-II en Bonn del 2001) y, el segundo, que todavía no están claras todas las especificaciones para su ejecución. Sin embargo, constituye la expectativa más grande para la formalización del "mercado de carbono".

Luego de haber expuesto sobre los instrumentos jurídicos nacionales e internacionales referentes al tema, podemos deducir que existe una fuerte expectativa y potencialidad de los servicios ambientales; sin embargo, todo es potencial y hacia futuro. Nada es actualmente obligatorio.

Aspectos Institucionales

El Ministerio del Ambiente es la autoridad ambiental nacional, establecida por la Ley de Gestión Ambiental (R.O. 245 del 30 de julio de 1999), en sus artículos 8 y 9.

La institucionalidad de este Ministerio es relativamente nueva, fue creado en 1996 (Decreto Ejecutivo No. 195-A, R.O. 40, 4 - 10 - 1996). Años después, 1999, el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Areas Naturales y Vida Silvestre, INEFAN, fue fusionado al Ministerio (Decreto Ejecutivo No. 505, R.O. 118, 28 - 1 - 1999; y, Decreto Ejecutivo No. 1330, R.O. 296, 12 - 10 - 1999), con lo

cual también quedó a su cargo la actual Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (RO. 64 de 24 de agosto de 1981).
El Ministerio del Ambiente acaba de concluir un proceso de reestructura (nueva estructura orgánica, Acuerdo Ministerial No. 006, R.O. 345, 12 - 6 - 2001; y, nuevo estatuto orgánico por procesos, Acuerdo Ministerial No. 044, R.O. 429, 10 - 10 - 2001); se encuentra en un proceso de desconcentración (declaratoria de unidades financieras desconcentradas a los Distritos Regionales, Acuerdo Ministerial No. 017, R.O. 379, 30 - 7 - 2001; y, desconcentración de atribuciones a los funcionarios de los Distritos Regionales, Acuerdo Ministerial No. 073 del 14 - 11 - 2001); y, ha iniciado un proceso de descentralización (regulación para la transferencia de competencias del Ministerio del Ambiente a los gobiernos seccionales, Acuerdo Ministerial No. 055 del 2 - 10 - 2001; y, convenio marco de transferencia de competencias del Ministerio del Ambiente hacia los gobiernos seccionales, firmado el 27 - 12 - 2001).
La nueva estructura actual del Ministerio del Ambiente, contempla dos procesos (unidades) relacionadas a servicios ambientales. La primera es "Bosques, ecosistemas nativos y demás factores que constituyen el mercado de carbono" en la Dirección Nacional Forestal, de la Subsecretaría de Capital Natural; y, la segunda es "Soporte técnico y coordinación del Comité Nacional del Clima" en la Dirección Nacional de Prevención y Control de la Contaminación, de la Subsecretaría de Calidad Ambiental; además de la participación de la participación de la Dirección de Planificación, en el tema de economía ambiental. Sin embargo, cabe aclarar que solamente la segunda de las unidades mencionadas se encuentra implementada.
El Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental está establecido en el artículo 10 de la Ley de Gestión Ambiental, e indica que estará constituido por todas las instituciones del Estado con competencia ambiental. Este sistema se regirá por las directrices del Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable (recientemente establecido por Decreto Ejecutivo) y estará dirigido por el Comité Nacional de Coordinación, bajo la autoridad ambiental nacional (el Ministerio del Ambiente).
Municipios y Consejos Provinciales son parte del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, sin embargo gozan de plena autonomía (artículo 228 de la Constitución Política de la República del Ecuador). Además, el Consejo Provincial "promoverá y ejecutará obras de alcance provincial en vialidad, medio ambiente, riego y manejo de cuencas hidrográficas de su jurisdicción" (artículo 228 de la Constitución Política de la República del Ecuador). Y, los Municipios tienen a su cargo la provisión del servicio de agua potable a sus respectivos cantones.
Por su parte, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, establecido mediante Decreto Ejecutivo No. 2224 del 25 de octubre de 1994, le corresponde el cumplimiento de las funciones que fueron delegadas al ex-INERHI mediante su Ley de Creación , la Ley de Aguas vigente y su reglamento y la Ley de Desarrollo Agrario, excepto las funciones relacionadas con la ejecución, operación y mantenimiento de obras de riego y de infraestructuras hidráulicas en general, así como las relacionadas con la conservación ambiental y el control de la contaminación de los recursos hídricos, todas ellas asignadas a las Corporaciones Regionales de Desarrollo, salvo el de normar el control de la calidad del agua asignada al CNRH.

Además, está el Comité Nacional sobre el Clima, establecido mediante Decreto Ejecutivo en junio de 1999, en cumplimiento de la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático de 1992 (ya mencionado en los aspectos legales). Este mismo Comité promovió el establecimiento de la Corporación para la Promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio - CORDELIM- (estatutos aprobados el 4 de enero del 2001), cuyo directorio está conformado por: Ministro del Ambiente o su delegado, quien lo presidirá; Ministro de Energía y Minas o su delegado, que actuará como vicepresidente; Presidente del Comité Ecuatoriano para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente (CEDENMA) o su delegado; Presidente de la Federación Nacional de Cámaras de la Pequeña Industria o su delegado; Presidente de la Federación Nacional de Cámaras de Industriales o su delegado; y, Presidente de la Federación Nacional de Cámaras de la Agricultura o su delegado.

El CORDELIM tiene como fines fundamentales:

la promoción del Mercado de Carbono y proyectos MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio -al cual ya hicimos referencia-);

el diseño de proyectos MDL;

la consolidación de proyectos MDL de magnitud pequeña;

identificación de proyectos aptos para ser incluido el componente de carbono; y, la negociación de Certificados de Reducción de Emisiones (CRE´s).

Como se puede apreciar claramente, existe ya una corporación dedicada a la promoción de un servicio ambiental específico ("la captación de mercado"), con la cual necesariamente deberá coordinar el Sistema que se diseñe con la presente consultoría.

En este punto, cabe mencionar que el Ministerio del Ambiente, en su plan 2002, tiene previsto la conformación de al menos dos corporaciones más: CORPROFOR (Corporación de Promoción Forestal) y CORPROBIO (Corporación de Promoción de la Biodiversidad), con la participación del sector público y privado.

También debemos mencionar a Profator (Programa de Face de Forestación del Ecuador S.A.), institución de carácter privado, que ha incursionado desde hace algunos años, en el mercado libre de carbono, con apoyo y financiamiento holandés.

Como se puede deducir de los aspectos institucionales detallados, no existe una clara institucionalidad actual de los servicios ambientales; sin embargo, se muestran indicios en referencia específica al servicio de "captación de carbono". Además, se muestra un problema evidente en la disgregación de instituciones y el manejo separado de recursos (ejemplo: el recurso agua).

Estos elementos deberán ser considerados en el diseño del Sistema objeto de esta consultoría.

Otros Aspectos Relevantes

A pesar de que las grandes estrategias planteadas hacen referencia a los servicios ambientales y que la propuesta del nuevo marco legal también hacen referencia a los mismos, los resultados actuales son extremadamente modestos.

Así, de todos los servicios ambientales probables, ha habido un determinado avance en: "mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero

mediante fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción"; "protección del agua para provisión de agua potable"; y, "conservación de la biodiversidad y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos".

En referencia concreta a la "mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero mediante fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción", cabe mencionar la labor de Profator (quien ya ha desarrollado proyectos y se encuentra negociando certificados en el mercado internacional); y, el Proyecto de Fijación de CO2 (de la GTZ - PPF -RN), quienes ya han elaborado un estudio , en el cual se realiza un análisis costo-beneficio que permite identificar la circunstancias bajo los cuales propietarios del suelo optarían por cambiar sus tierras de uso agrícola a uso forestal (con sistemas de reforestación y cambio de uso del suelo, se evalúa la regeneración de bosques secundarios y las plantaciones forestales), tomando en cuenta pagos por fijación de carbono. Este último proyecto, proyecta un posible pago por $4.1/tCO2. Los proyectos mencionados no excluyen la existencia de otros que se hayan desarrollado o estén en desarrollo en el Ecuador.

En referencia "protección del agua para provisión de agua potable"; cabe señalar que existen avances significativos para el cobro de este servicio ambiental en el Municipio de Quito (por las fuentes hídricas de Papallacta -en la Reserva Ecológica Cayambe Coca- y Mica Quito Sur -en la Reserva Ecológica Antisana), a través de la EMAAP-Q, que tiene el FONAG, Fondo para la Conservación del Agua. En el Municipio de Cuenca, también existe una iniciativa similar (por las fuentes hídricas en el Parque Nacional Cajas, el cual está delegado su manejo a ETAPA, empresa municipal de Cuenca). Sin embargo no existe ninguna participación actual en estos temas, por parte del Ministerio del Ambiente. Cabe señalar, que en el caso de la Mica Quito Sur, Till Assmann (GTZ PPF - 2000) realizó un estudio en el cual se concluyó que el valor a cobrar mensualmente por m3 de agua potable consumido, es $0.01 para el manejo de la cuenca hidrográfica. Los iniciativas mencionadas no excluyen la existencia de otras que se hayan desarrollado o estén en desarrollo en el Ecuador.

En referencia a la "conservación de la biodiversidad y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos", la experiencia concreta que existe, aunque generalmente no se la mencionado como servicio ambiental, es el cobro de tasas para las áreas naturales protegidas con fines turísticos y científicos. En este sentido, cabe mencionar que existe un estudio realizado por Galvin, un investigador de la Universidad de Florida que realizó su tesis de maestría sobre el turismo extranjero en Cuyabeno, llegando a determinar que el valor de la especie para el ingreso a esta Reserva debería ser de US$35 a US$38 por individuo, de acuerdo a estudios sobre elasticidad de la demanda. El estudio mencionado no excluye la existencia de otros que se hayan desarrollado o estén en desarrollo en Ecuador.

Como se puede deducir, la temática de servicios ambientales en el Ecuador, apenas se encuentra en un estado inicial o preliminar. Pero debemos recordar, que según la Estrategia Forestal, en el 45% de la superficie total (270.670 km2) del Ecuador continental, existe un uso potencial forestal de la tierra; y, el mecanismo de incentivo es precisamente los "servicios ambientales".

C.I.B.

Conclusiones sobre el Diagnóstico Inicial de la Situación Actual de los Servicios Ambientales en Ecuador

Los ***aspectos estratégicos*** expuestos constituyen una oportunidad muy importante para el desarrollo del Sistema, ya que especifican de manera expresa la necesidad del pago de servicios ambientales.

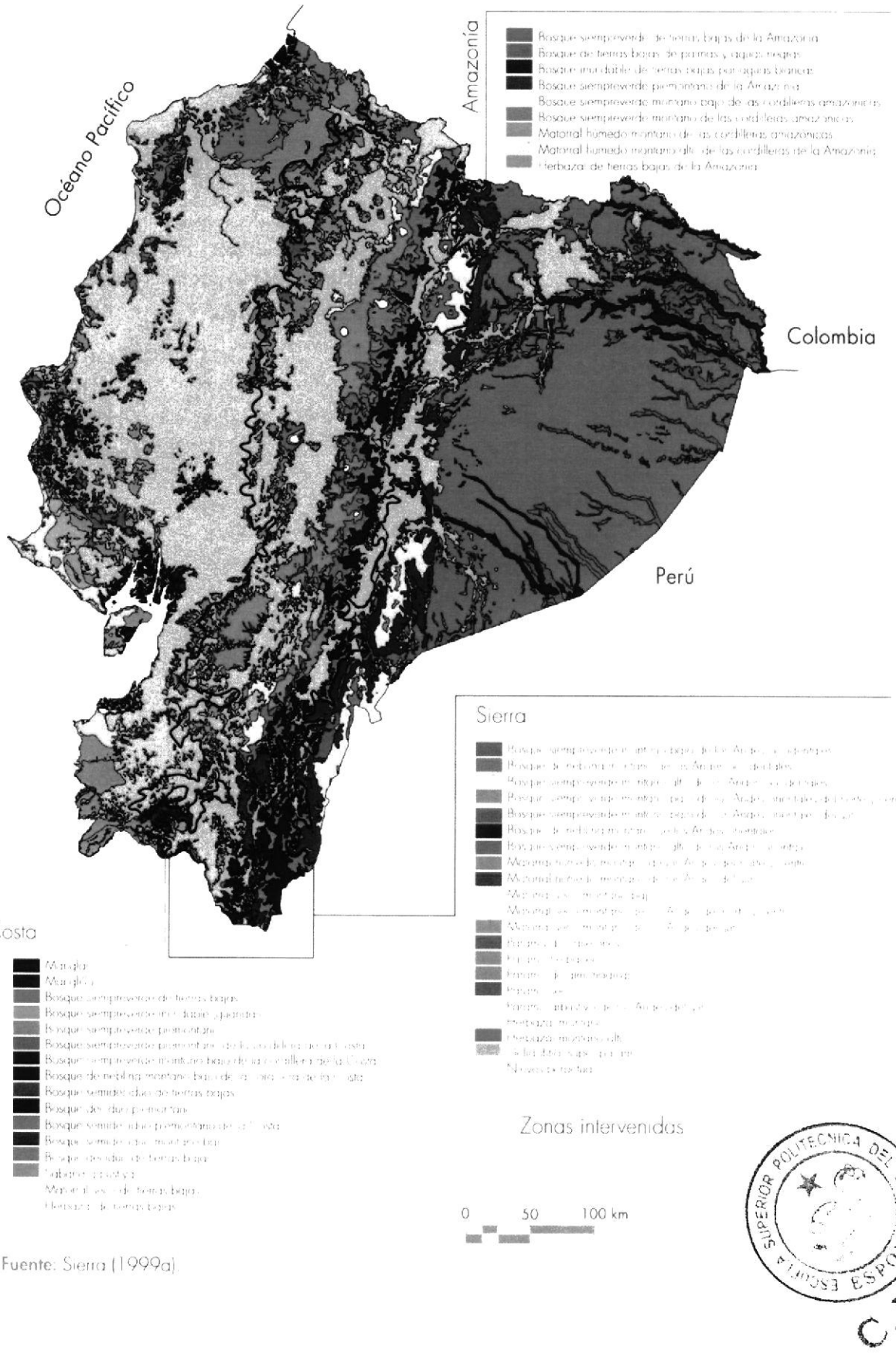
En referencia a los ***aspectos legales***, cabe resaltar como oportunidad que los dos anteproyectos de leyes: el forestal y el de biodiversidad; sobre todo el primero establece los fundamentales legales en Ecuador sobre servicios ambientales e incluso los parámetros básicos del establecimiento del Sistema objeto de la consultoría. Sin embargo, el riesgo evidente es que el corto y mediano plazo, estos cuerpos legales no sean aprobados y promulgados. En la actualidad constituyen una mera expectativa.

En referencia, a los ***instrumentos jurídicos internacionales***, está la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992), en vigencia, el Protocolo de Kioto (1997) en proceso de ratificación. Dos factores limitan el impacto de este segundo instrumento jurídico internacional: el primero, que todavía no está ratificado (aunque existen firmes expectativas al respecto a partir de la Conferencia de las Partes 6-II en Bonn del 2001) y, el segundo, que todavía no están claras todas las especificaciones para su ejecución. Sin embargo, constituye la expectativa más grande para la formalización del "mercado de carbono".

En referencia a los ***aspectos institucionales***, aunque está claramente determinado que el Ministerio del Ambiente es la autoridad ambiental nacional, se muestra un problema evidente en la disgregación de instituciones y el manejo separado de recursos (ejemplo: el recurso agua).
Como conclusión, la temática de servicios ambientales en el Ecuador, apenas se encuentra en un estado inicial o preliminar. Pero debemos recordar, que según la Estrategia Forestal, en el 45% de la superficie total (270.670 km2) del Ecuador continental, existe un uso potencial forestal de la tierra; y, el mecanismo de incentivo es precisamente los "servicios ambientales".

ANEXO C

Vegetación remanente en las tres regiones naturales del Ecuador continental (1996)



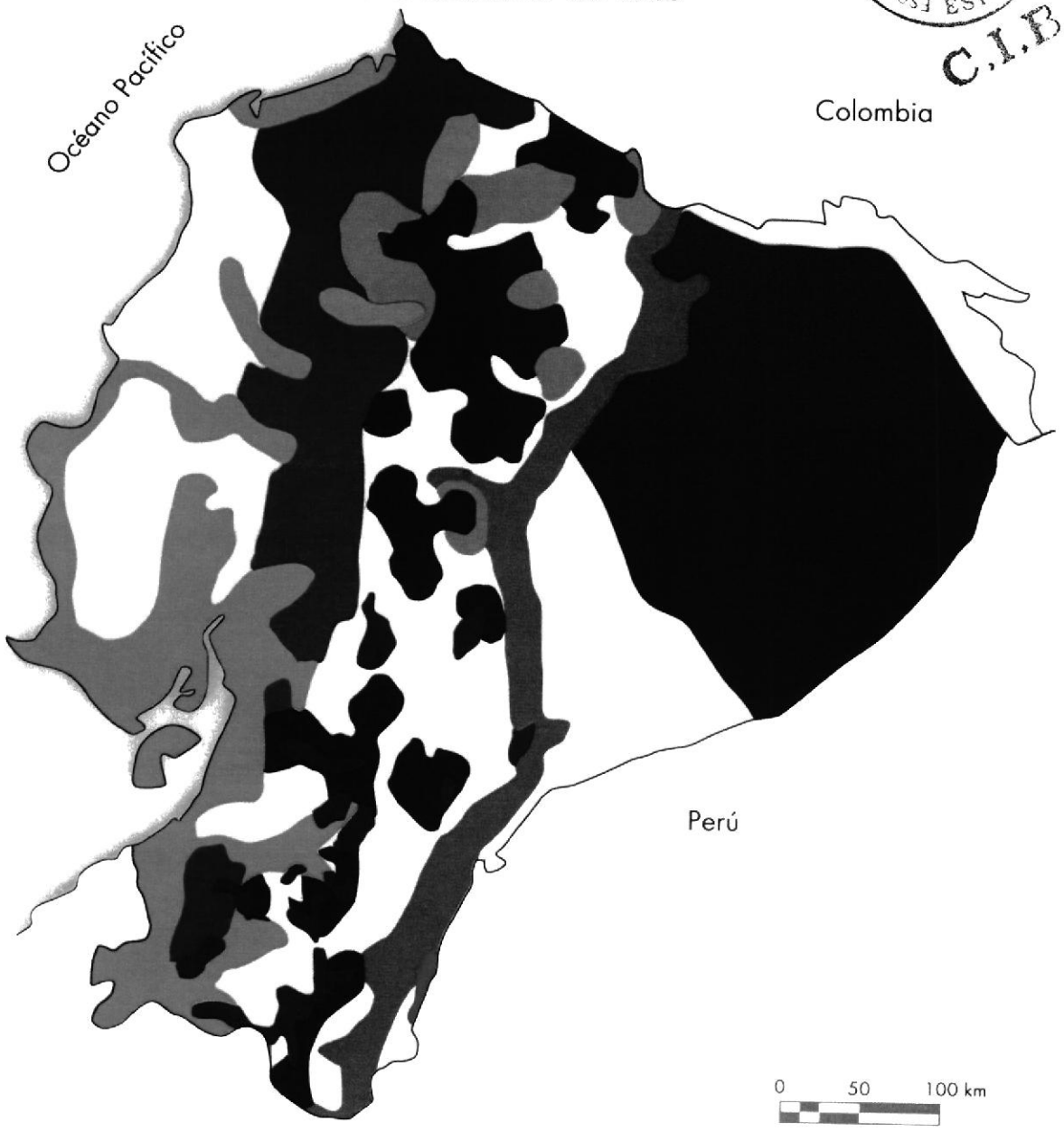
Fuente: Sierra (1999a).

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
C.I.B.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL ESPOL
C.I.B.

ANEXO D

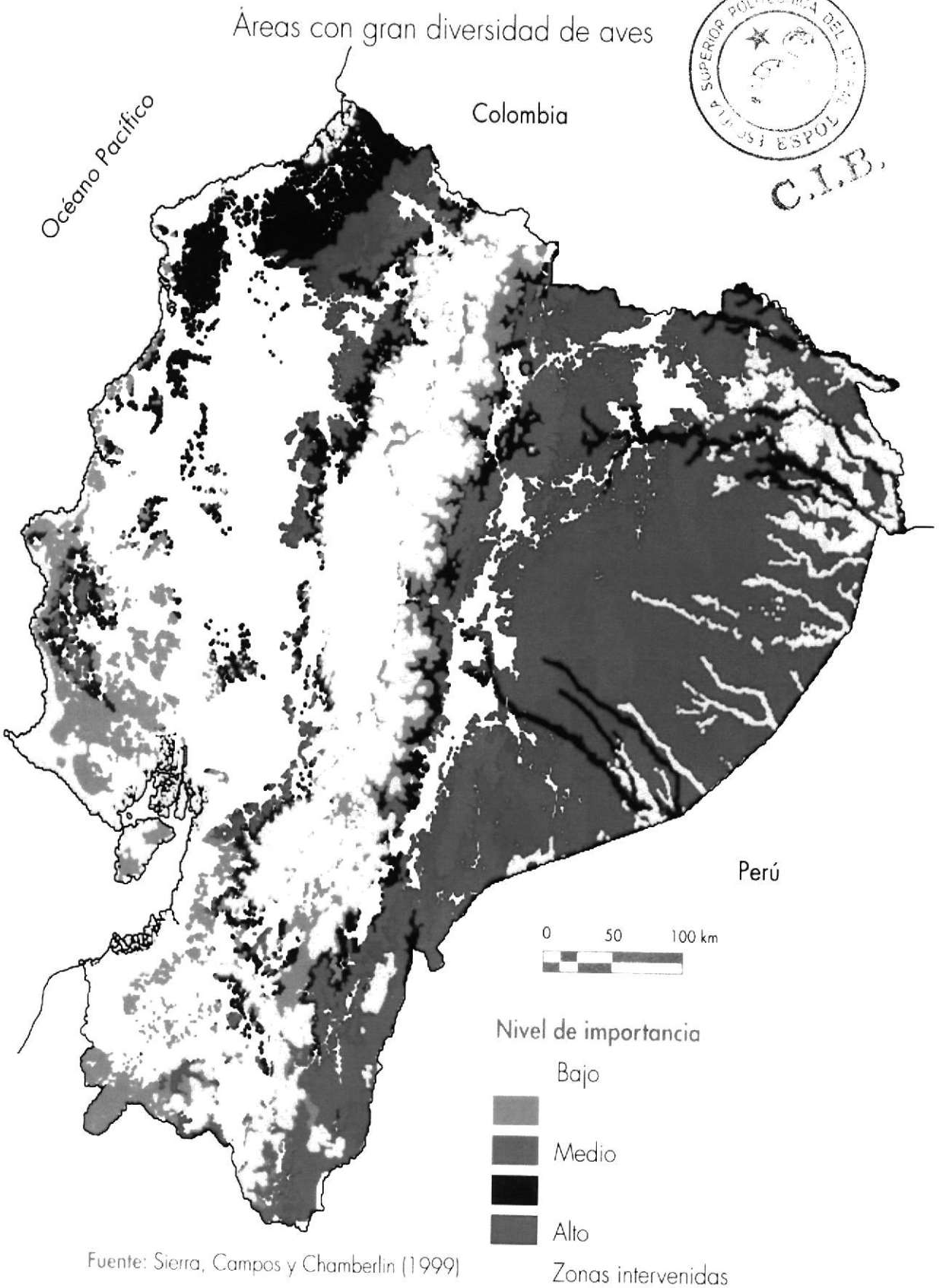
Áreas de endemismo de aves



- Región Tumbesina
- Chocó
- Andes centrales del norte
- Páramos andinos centrales
- Andes centrales del sur
- Andes del este del Ecuador y del Perú
- Cumbres de los bosques andinos
- Amazonía –tierras bajas del Napo

Fuente: Best, Heijnen y Williams (1996)
Nota: El área de endemismo de aves correspondiente a Galápagos no está incluid

ANEXO E

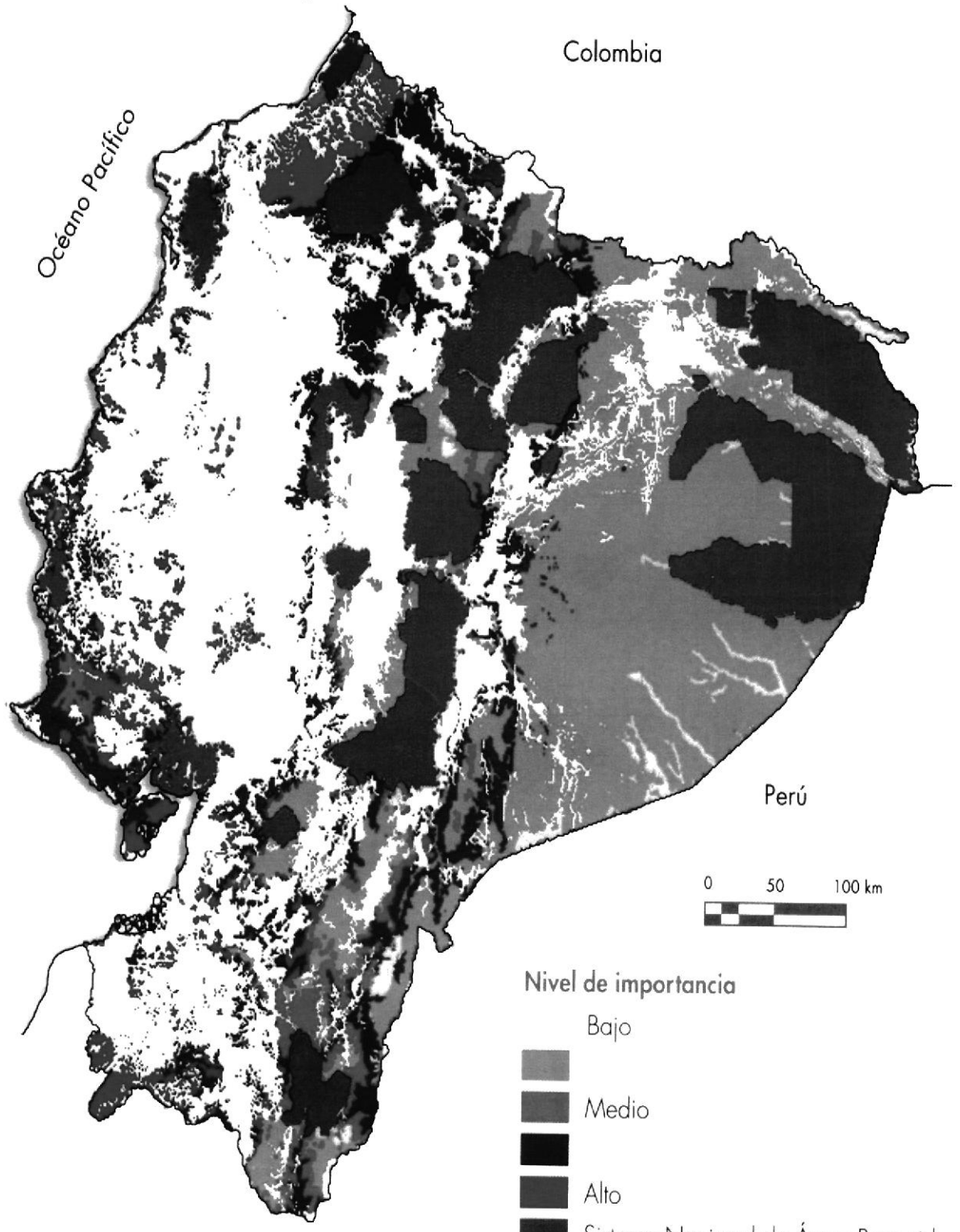


Fuente: Sierra, Campos y Chamberlin (1999)

C.I.B.

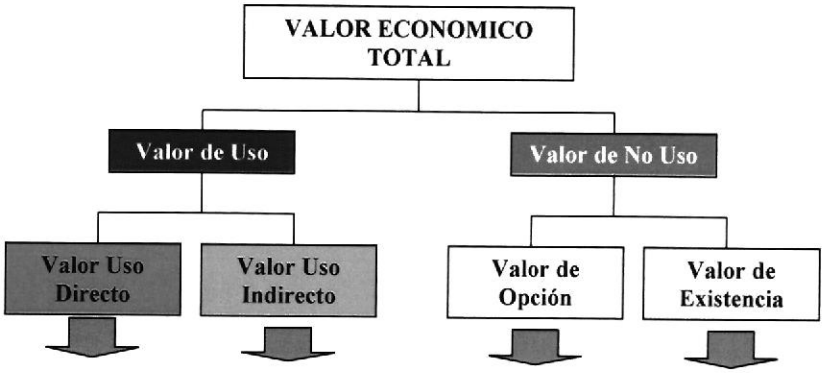
ANEXO F

Áreas críticas para la conservación de la biodiversidad (objetivo de conservación 10%)



Fuente: Sierra, Campos y Chamberlin (1999).

ANEXO G



- *Madera/Leña*
- *Alimentos Vegetales*
- *Alimentos Animales*
- *Artesanías*
- *Oferta de Agua*
- *Turismo/ Recreación.*
- *Farmacéuticos*
- *Construcción*
- *Materia Prima*
- *Investigación*
- *Educación*
- *Reproducción de Especies*
- *Biomasa*
- *Plantas Medic.*
- *Plantas Ornam.*

- *Suplidor Agua Subterránea*
- *Control Inundaciones*
- *Retención de Sedimentos*
- *Retención de Nutrientes*
- *Mant. Calidad del Agua*
- *Soporte a Biodiversidad*
- *Producción de O_2*
- *Secuestro CO_2*
- *Belleza Escénica*
- *Protec. Cuenca*
- *Reproducción Especies*

- *Especies*
- *Conservación de Hábitat*
- *Protección de Biodiversidad*
- *Potencial Farmacéutico*
- *Potencial Turístico*

- *Preservación*
- *Especies en Extinción*
- *Estética*
- *Consumo de Videos*

VET=VUD+VUI+VO+VE

VET	= Valor Económico Total
VUD	= Valor de Uso Directo
VUI	= Valor de Uso Indirecto
VO	= Valor de Opción
VE	= Valor de Existencia

Fuente: Conclusiones del II Foro Regional de Pago por Servicios Ambientales

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
C.I.B.

ANEXO H

Se arriendan bosques tropicales Santander

Conservations International (Colombia, 2002)

Los bosques naturales secundarios, rastrojos altos, bajos y plantaciones de especies nativas o introducidas; son las fabricas naturales irremplazables en la producción de oxígeno. Hoy se acepta que, fue la vegetación quien creo la atmósfera actual; así que su proceso se considera drenaje natural para el bióxido de carbono producido por el hombre. Internacionalmente, a estos desagües naturales, se los llama sumideros de carbono, por el recurso de compensar y recortar las emisiones de gas invernadero. Estos bosques capturan el bióxido de carbono (CO_2) y retienen, procesan y regresan, devolviéndose como oxígeno al aire.

Es por esta razón por la cual se pide a los países Tropicales, hacer de filtros naturales, que neutralicen el deterioro ambiental de la industrialización. Países como Estados Unidos, Canadá, Europa y Japón, se ven obligados a compensar, el daño generado al ambiente, durante el proceso tecnológico. Razón por la que deben contratar, espacios que trabajen en la reducción de la contaminación, que han causado.

De tiempo atrás, América Central se viene preparando para gestionar y negociar la aprehensión de CO_2, ejemplo son Tegucigalpa en Honduras, y toda Costa Rica, que cambiarán oxígeno por su deuda externa.

"Esta negociación podría cambiar la vida de cualquier país del tercer mundo. Por producir oxígeno, cada país recibirá sumas más allá de *150 millones de dólares por año*, por lo que tendrán ahora "agricultores de aire limpio", personas exclusivamente dedicadas a la siembra y mantenimiento de bosques". Sergio Zelaya, Viceministro del Ambiente en Honduras.

Ecuaciones que Generan Valor Económico Ambiental

Estado Natural

El carbono es un elemento ampliamente distribuido en la naturaleza, pero solo constituye un 0,025% de la corteza terrestre, donde existe como carbonato.
El dióxido de carbono es componente importante de la atmósfera y la principal fuente de carbono que se incorpora a la materia viva. Por medio de la fotosíntesis, los vegetales convierten el dióxido de carbono en compuestos orgánicos de carbono, que posteriormente es consumido por organismos.

Fotosíntesis y Respiración

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O = C_6\ H_{12}\ O_6 + 6O_2$$

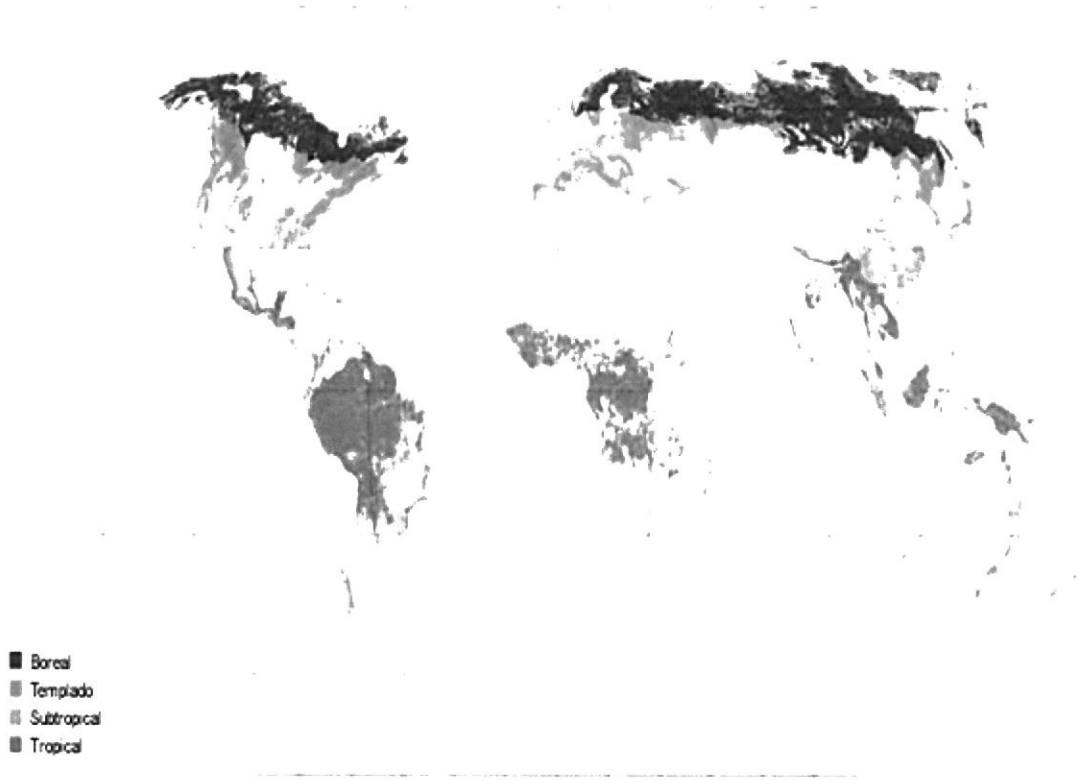
Los valores numéricos están expresados en unidades de 10^{15} gramos de Carbono. Los problemas de cambio climático son consecuencia directa del exceso de carbono.

Hoy se reconoce que los bosques secundarios y en general, toda la comunidad vegetal de Rastrojos bajos, Rastrojos altos, Bosques Secundarios, Tempranos y Tardíos, actúan como sumidero neto de carbono.

Existencia del Carbono en la vegetación y en el suelo de algunos Biomas

Bioma	Área 10^9 ha	Vegetación 10^9 t C	Suelo * 10^9 t C	TOTAL
Bosques Tropicales	1,79	212	216	428
Bosques Templados	1,04	59	100	159
Bosques Boreales	1,37	88	471	559
Sabanas Tropicales	2,25	66	264	330
Pastos en zonas Templadas	1,25	9	295	304
Desiertos y semidesiertos	4,55	8	191	199
Tundra	0,95	6	121	127
Humedales	0,35	15	225	240
Tierras agrícolas	1,6	3	128	131

Fuente: IPPC (2000), *1 m de profundidad, Cambios en la existencia de Carbono a largo plazo, expresadas en toneladas de Carbono (t C).



Las plantaciones forestales también actúan como sumidero-neto, pero no los bosques primarios –no- intervenidos, que aunque con significativas cantidades de carbono, se encuentran al menos en teoría, en equilibrio dinámico; así que, su tasa de aumento de biomasa y de carbono, a largo plazo disminuiría.

Los estudios demuestran que, a corto plazo, la mayoría del carbono capturado, se obtiene a través de las plantaciones forestales, con especies de crecimiento rápido.

Hay que estar alerta con las reforestaciones, por que pueden tener efecto negativo, tanto en lo ambiental como en lo social generando conflictos sobre la propiedad y el uso de las tierras reforestadas.

SUPERIOR POLITECNICA DEL
C.I.B.

ANEXO I

ENCUESTAS

APÉNDICE J

LAS CARACTERISTICAS DEL METODO (FORMULACION MATEMATICA)

Se define: U=U(Q,I;S) como la función de utilidad indirecta, donde U es el nivel de bienestar, Q toma valor de 1 si el consumidor obtiene el Bien o 0 caso contrario, I es el nivel de ingreso y S un vector de características socioeconómicas del consumidor.

U=U(1,I;S) utilidad indirecta con el proyecto
U=U(0,I;S) utilidad indirecta sin el proyecto

Empíricamente se estima la función de la forma siguiente

$$W(Q,I;S) = U(Q,I;S) + e(Q)$$

Donde e(Q) es un ruido blanco, es decir su promedio es igual a cero, E[e(Q)=0, varianza homoscedástica $Var[e(Q)]=o^2$, y el error no está correlacionado entre si Covar[e(Q)]=0.

El entrevistado responde a favor del proyecto si la utilidad de tener el proyecto es mayor que el no tenerlo.

$$W(1.I-p;S) > W(O,I;S)$$

Donde p= precio solicitado por tener el proyecto, lo cual significa U(1,I-p;S) - W(0,Y;S) >â; donde â= e(0) - e(1) La máxima disposición al pago se obtiene cuando el consumidor es indiferente a tener el servicio o a no tenerlo, es decir cuando â es igual a cero, lo anterior se puede expresar como:

$$U(1,I-p^*;S) - W(0,Y;S) = â$$

Donde p^* = f(â) y además p^* es un valor aleatorio con una cierta distribución de probabilidad.

Para la estimación empírica de la disposición al pago se supone que â tiene una función de distribución logística, en su forma mas general es

$$Y = \frac{1}{1+e^{-A+Bp}}$$

Resolviendo para p se obtiene la disposición mediana al pago por el bien o servicio.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL C.I.B.

BIBLIOGRAFÍA

Barbier, Edwar., Acreman, Mike. y Knowler, Duncan. 1996 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS HUMEDALES: GUIA PARA DECIDORES Y PLANIFICADORES. La biblioteca de Ramsar. Ramsar. The UICN Publications Unit. Cambridge, Reino Unido.

Boo, Elizabeth. 1990. ECOTURISMO: POTENCIALES Y ESCOLLOS. World Wildlife Fund, Washington, D. C.

Brown, T., Sathaye, J., Cannel, M. y Kauppi, P. 1996. MANAGEMENT OF FOREST FOR MITIGATION OF GREEN HOUSE GAS EMISSION En R.T. Watson, M.C. Zinyowuera y R.H. Moss, eds. *Climate change 1995, impacts, adaptation sand mitigation of climate change: scientific –technical analysis. Report of Working Group II, Assessment Report, IPCC*, p. 773-797. Cambridge, Reino Unido, Cambridge Univerty Press.

Cañadas, L. 1983. MAPA BIOCLIMATICO Y ECOLOGICO DEL ECUADOR. MAG. PRONAREG. Quito.

Cayot, L. M. Cifuentes, E. Amador, E. Cruz, F. Cruz. 1996. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARDA TURISTICA EN LOS SITIOS DE VISITA DEL PAQUE NACIONAL GALAPAGOS. INEFAN. Servicio Parque Nacional Galápagos. Puerto Ayora, Islas Galápagos.

CCAD-PNUD/GEF, 2002. PROYECTO PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO. Managua, Nicaragua.

Ceballos, H., 1995. PROPUESTA DE TURISMO EN LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS. INEFAN & GEF. Proyecto Plan Maestro para la Protección Biodiversidad. pp. 46,60,68,74.

Ceballos-Lascuráin, H. 1995. SUBPROYECTO: POLITICAS DE TURISMO EN LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PAIS (ACTIVIDAD 12). Proyecto ECU/93/015 Protección a la Biodiversidad GEF/INEFAN. Informe del consultor. Quito, Ecuador. Mayo-junio, 1995.

CEDEGE – INERHI, 1987. MAPA DE INTERPRETACION GEOMORFOLOGICA DE LA CUENCA BAJA DEL RIO GUAYAS. Escala 1:50.00

CEDEGE, 1992. AREA TOTAL DE LA RESERVA ECOLOGICA MANGLARE CHURUTE. Unidad de Medio Ambiente. Oficio de agosto 20 de 1992.

CEDEGE, 1993. RECOMENDACIONES PARA LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO DEL ECOTURISMO EN LA RESERVA ECOLOGICA MANGLARES CHURUTE.

CEDEGE, 1994b. DISEÑOS DEFINITIVOS DE DRENAJE DE LA CUENCA BAJA DEL RIO GUAYAS. ANEXO V. HIDROLOGIA. Asociación HASKONING. FAGROMEN, CONSULSISMICA Y SISMICA.

Cerón, C.E., 1996. DIVERSIDAD, ESPECIES VEGETALES Y USOS EN LA RESERVA ECOLOGICA MANGLARES CHURUTE. PROVINCIA DEL GUAYAS, ECUADOR. I.G.M. Rev. Geográfica 36: 1-92.

FAO. SITUACIÓN DE LOS BOSQUES DEL MUNDO 2001. p. 61-67

Figueroa, S. 1983. IMPORTANCIA Y CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE ECUATORIANA. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional Forestal. Quito.

Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M., Guerrero, M. Suárez, L. (Eds.). 2002. LIBRO ROJO DE LAS AVES DEL ECUADOR. SIMBIO/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. 1995. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACÓN. McGraw-Hill Interamenicana de México, S.A. de C.V. Atlacomulco 499-501.

INEFAN, FUNDACION NATURA Y ECOLAP/USFQ. 1994. PLAN DE MANEJO. RESERVA ECOLOGICA MANGLARES CHURUTE.

INERHI, 1979c. PROYECTO CHURUTE. PROVINCIA DEL GUAYAS. ESTUDIO ECOCLIMATOLOGICO. ANEXO V. Provincia del Guayas. Agosto de 1979.

INERHI, 1979d. PROYECTO CHURUTE. PROVINCIA DEL GUAYAS. ESTUDIO HIDROGEOLOGICO. ANEXO VI. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. Agosto de 1979.

Izko Xavier y Burbano Diego. 2003 . HERRAMIENTAS PARA LA VALORACIÓN Y MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES SUDAMERICANOS. UICN-Sur. Quito, Ecuador. 43 pp.

López, Franklin., 1997. ECONOMÍA, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. ESPOL-CEMA. Guayaquil, Ecuador.

Luzardo, F., Chiluiza, D. y López, M. 1995. DISTRIBUCION TERRITORIAL Y HABITOS ALIMENTICIOS DEL CANCLON (Anhima corneta) EN LA REMCH. Informe de trabajo de Redacción Técnica. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil.

Mejia, L., Acosta y P. De la Torre, 1990. ESTUDIO DE CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO EN LA "RESERVA ECOLOGICA MANGLARES CHURUTE" (PROVINCIA DEL GUAYAS). Fundación Natura. Quito.

Panayotou, T., 1994. ECOLOGIA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO. EDICIONES Gernika, S.A., México, D.F., capítulo II, pp.57-84.

Pazos, L., 1988. CIENCIA Y TEORIA ECONÓMICA, México. Editorial Diana

Ridgely, R. S., F. Sornoza y F. Sornoza., 1991. PRELIMINARY LIST OF BIRDS IN MANGLARES CHURUTE ECOLOGICAL RESERVE. Informe no publicado.

Ringuelet, R. A. 1977. EL ECOSISTEMA LENITICO DE CHURUTE (PROVINCIA DEL GUAYAS, ECUADOR). Limnobios 1 (5): 176-180.

Tazán, G. De, 1996. BIOLOGIA DEL CANGREJO ROJO (*Ucides occidentales*).

Tazán, G. De 1997. ESTUDIO BIOECOLOGICO DEL CANGREJO ROJO (*Ucides occidentales*). Informe Preliminar.

Tirira, D. (Ed.). 2001. LIBRO ROJO DE LOS MAMIFEROS DEL ECUADOR. SIMBIO/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo I. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito.

Universidad de Guayaquil. 1977. ESTUDIOS BASICOS PARA LA CONSERVACION DE LA CORDILLERA CHURUTE Y UN AREA ADYACENTE DE LOS MANGLARES DEL GOLFO DE GUAYAQUIL. Facultad de Ciencias Naturales. Guayaquil, Ecuador. 64 pp.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
ESPOL
C.I.B.

espol
Biblioteca
CIB
333.716
[C.1] MOL
D – 35032