

INDICE

INTRODUCCION	4
1 MARCO TEORICO	10
1.1 VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET)	11
1.1.1 VALOR DE USO ACTUAL	12
1.1.2 VALOR DE OPCIÓN	13
1.1.3 VALOR DE EXISTENCIA	14
1.2 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO (ACB)	15
1.2.1 VALOR ACTUALIZADO NETO (VAN):	17
1.3 CRITICAS AL ANALISIS COSTO – BENEFICIO	18
1.3.1 MONOCRITERIALIDAD, INCONMENSURABILIDAD Y COMPARABILIDAD	18
1.3.2 DESCUENTO Y GENERACIONES FUTURAS	20
1.3.3 RIESGO, INCERTIDUMBRE E IRREVERSIBILIDAD	22
1.4 ANALISIS MULTICRITERIO	24
2 ÁREA DE ESTUDIO	27
2.1 RESERVA BIOLÓGICA LIMONCOCHA	28
2.1.1 GENERALIDADES	28
2.1.2 ASPECTOS FISICOS	29
2.1.3 ASPECTOS BIOTICOS	32
2.1.4 ASPECTOS SOCIALES	35
2.2 MARCO INSTITUCIONAL	38
2.3 MARCO LEGAL AMBIENTAL GENERAL	39
2.3.1 CONSTITUCION POLÍTICA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR	39
2.3.2 TRATADOS, CONVENIOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES	40
2.3.3 POLÍTICA Y ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD	43
2.3.4 LEY DE AGUAS	44
2.3.5 LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	44
2.3.6 LEY DE GESTION AMBIENTAL	45
2.3.7 LEY DE DESARROLLO AGRARIO:	47
2.3.8 LEY DE FOMENTO Y DESARROLLO AGROPECUARIO	47
2.3.9 LEY FORESTAL Y DE CONSERVACION DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE	48
2.3.10 LEY DE PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL ECUADOR	49
2.3.11 CODIGO PENAL	49
2.3.12 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULAS)	50
2.4 MARCO LEGAL AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS	51
2.4.1 LEY DE HIDROCARBUROS	51
2.4.2 REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR	52
3 METODOLOGIA	53
4 RESULTADOS	58
4.1 DENTRO DE LA RBL	60
4.2 EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LA RBL	65

4.3	EN EL TERRITORIO QUICHUA	68
5	<i>DISCUSION Y CONCLUSIONES</i>	73
6	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	78
7	<i>ANEXOS</i>	83

INDICE DE CUADROS:

Cuadro No. 1: Estatus de Conservación de Reptiles en la RBL Según UICN	Pág. 33
Cuadro No. 2: Estatus de Conservación de Reptiles En la RBL Según CITES	Pág. 34
Cuadro No. 3: Estatus de conservación actual para tres especies en la RBL	Pág. 34
Cuadro No. 4: Especies Amenazadas que son Utilizadas en la RBL	Pág. 35
Cuadro No. 5: Matriz de Análisis Multicriterio	Pág. 60
Cuadro No. 6: Especies de fauna terrestre y de agua dulce mas utilizadas en el Ecuador.	Pág. 70
Cuadro No. 7: Áreas aproximadas de los principales Biomas en la RBL	Pág. 71
Cuadro No. 8: Valores por Servicios Ambientales para cada Bioma de la RBL	Pág. 71
Cuadro No. 9: Valor Económico por Servicios Ambientales de la RBL	Pág. 72

INDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Modelo de matriz de orden m x n.	Pág. 24
---	---------

INDICE DE MAPAS:

Mapa 1: Agricultura dentro de la RBL	Pág. 61
Mapa 2: Puntos de Pesca dentro de la RBL	Pág. 63
Mapa 3: Área de cacería dentro de la RBL	Pág. 65
Mapa 4: Cacería en la Zona de Amortiguamiento de la RBL	Pág. 66
Mapa 5: Pesca fuera de la RBL	Pág. 67
Mapa 6: Agricultura en la Zona de Amortiguamiento de la RBL	Pág. 67
Mapa 7: Cacería en el Territorio Quichua	Pág. 68
Mapa 8: Mapa de usos de la biodiversidad	Pág. 69

INDICE DE ANEXOS:

ANEXO A: Mapas De Ubicación General De La Reserva Biológica Limoncocha
ANEXO B: Lista De Asistentes Al Taller Del Domingo 21 De Mayo De 2006
ANEXO C: Puntos De Campo
ANEXO D: Mapa Del Territorio De La Asociación De Indígenas De Limoncocha
ANEXO E: Copia De La Adjudicación de Territorios A La AIL
ANEXO F: Fotos

INTRODUCCION

Ecuador es uno de los 17 países considerados “megadiversos” (Mittermeier, *et al*, 1997). Se estima que cuenta con más de 16.000 especies de plantas, de las cuales 4.713 son endémicas, 369 especies de mamíferos (30 endémicos), 1.616 especies de aves (52 endémicas), 394 especies de reptiles (114 endémicos), 415 especies de anfibios (240 endémicos), 1.340 especies de peces. Ocupa el séptimo lugar entre los países con mayor número de mariposas en el mundo (2.200 en total y 200 endémicas). Se han contabilizado también 1.900 especies de invertebrados, con un 18% de endemismo (Ministerio del Ambiente, 2001a).

Según el Ministerio del Ambiente (2001a), la mayor cantidad de especies tanto de flora como de fauna se encuentra en los bosques tropicales al oriente y occidente de la cordillera de Los Andes. De ahí parte la importancia de su conservación, puesto que las tasas de endemismo para vertebrados, invertebrados y plantas del Ecuador se hallan entre las más altas del mundo.

Los bosques tropicales son el más grande lecho de diversidad de formas de vida, tanto a nivel de especies, como de genes y de ecosistemas, es decir, de todo lo que se llama biodiversidad. Según las estimaciones más modestas la mitad de las especies animales y vegetales terrestres habitan en estos bosques (Smouts, 2001), aunque ellos solamente ocupen 7% de la superficie terrestre (Primack, 2000). Por otro lado, en los países en desarrollo, el medio ambiente es percibido como un espacio donde se desarrollan actividades humanas, las cuales no pueden separarse de los usos a los que este da lugar (Weber y Revéret, 1993).

Los bosques tropicales constituyen un reservorio esencial de recursos para los países en vías de desarrollo y para el mundo entero. Sin embargo, están amenazados por una explotación “no sustentable” (Barde, 1992). Daly y Cobb (1997), desde la perspectiva de la Economía Ecológica (EE), exponen que si todas las especies comercialmente valiosas, cuya captura no sea demasiado cara, y cuya tasa de reproducción para todos los tamaños de la población permanezca por debajo de la tasa de interés, serán explotadas hasta su extinción.

La EE analiza el uso, no sólo de recursos renovables y no renovables, sino el de las complejas interdependencias de los ecosistemas, paisajes o de la biosfera en su totalidad. La EE también aborda algunos temas como el Análisis Costo Beneficio (ACB) utilizado para la creación de políticas ambientales y la evaluación y limitación de la monetarización de bienes y servicios, el descuento del futuro, riesgo e incertidumbre, equidad inter e intrageneracional, y ética ambiental (Müller, 2001).

Este enfoque implica adoptar una visión multidimensional de las problemáticas socio ambientales. En este sentido, en las últimas décadas se ha prestado atención creciente a la Teoría de Decisión Multicriterial. El punto de partida del Análisis Multicriterio (AMC) es que, cuando se ha de decidir entre diversas alternativas, lo más frecuente es que se pretendan maximizar o minimizar diversos criterios contradictorios entre si (por ejemplo, conservación y desarrollo), dando como resultado “soluciones compromiso”, entre los diversos criterios, antes que “soluciones óptimas”, basadas en un criterio maximizador unicriterial (Martínez Alíer y Roca, 2001).

Las “soluciones compromiso” buscan un punto en el que se optimice el uso de los recursos naturales, para producir un máximo beneficio para el hombre, pero sin que ello signifique la destrucción o pérdida de la biodiversidad. Para este caso específico, significa buscar un equilibrio entre el uso de la biodiversidad, por parte de la población indígena para su subsistencia, sin que ello signifique ejercer una presión que impida al bosque desarrollarse de manera normal (Martínez Alíer y Roca, 2001).

Se sabe con seguridad que las poblaciones más dependientes del bosque son también las más pobres, y esto sucede en todos los países tropicales, donde la destrucción del bosque húmedo tropical amenaza la existencia de millones de personas, entre ellas, las de las poblaciones indígenas autóctonas, quienes dependen de sus recursos para subsistir (Smouts, 2001). Se entiende por subsistencia a los sistemas de producción que tienden principalmente al consumo de lo producido. La producción para la subsistencia caracteriza a algunas poblaciones en las cuales las unidades de producción son pequeñas, donde se produce o recolecta una variedad de alimentos, y donde el principal mecanismo de intercambio es la reciprocidad (Morán, 1993).

Un ejemplo de un sistema de subsistencia es que se da en la Reserva Biológica Limoncocha (RBL) y su zona de amortiguamiento, lugar de asentamiento de una comunidad indígena Quichua. La RBL, situada a 210 Km. al este de la ciudad de Quito y tiene una superficie de 4613,25ha, de las cuales 1700ha están permanentemente inundadas. Está básicamente compuesta por la laguna de Limoncocha, las zonas adyacentes a ella y la laguna negra o Yanacocha. La formación ecológica dominante es el bosque húmedo tropical. La laguna se encuentra aproximadamente a 500 metros al este de la población de Limoncocha, la cual esta

básicamente constituida por Quichuas. Cabe mencionar que la RBL goza de estatus RAMSAR desde el 10 de julio de 1998.

En la RBL 81.8% de la población Quichua afirma que depende de la biodiversidad como medio de subsistencia (agricultura, cacería y pesca); el 22% de las tierras comunitarias de la Asociación Indígena Limoncocha (AIL) está dedicado a cultivos de subsistencia (Neira *et al.*, 2006). Pérez (2005) estimó una tasa de transformación de bosques para la agricultura comercial y de subsistencia en 0.82% anual para la zona de amortiguamiento de la RBL, y menciona que, además de no presentar signos de sobreexplotación de los recursos forestales, los cultivos podrían ser una fuente de apoyo importante a la sostenibilidad del sistema socio ambiental del lugar. Gómez (2005) estima que las familias que habitan en el RBL y su zona de amortiguamiento, practican la caza y la pesca de subsistencia, y pueden transformar los excedentes de la pesca en ingresos económicos.

Esto nos lleva a preguntarnos si los usos de subsistencia de la biodiversidad, representan una amenaza para el uso sostenible de la misma. En este sentido, en el año 2001 se había estimado que más del 76% de las especies amenazadas o en peligro de extinción se verían afectadas por la pérdida de sus hábitats. Además, la fragmentación de los mismos, la introducción de especies exóticas y la cacería indiscriminada son otras actividades humanas con gran incidencia en la reducción de las poblaciones silvestres y, por lo tanto, en su extinción (Tirira, 2001). Dentro de las especies preferidas por los usuarios de Limoncocha, se ha encontrado que las especies mencionadas a continuación constan en el “Libro rojo de los Mamíferos del Ecuador”, el “Libro rojo de las Aves del Ecuador” y la “Lista roja de los Reptiles del Ecuador”.

El mono “Chorongo” (*Lagothrix lagotricha*) es el primate más intensamente cazado en la Amazonía ecuatoriana dado que su carne es considerada como una de las mejores entre las de los monos amazónicos, es decir, que esta especie se encuentra bajo altas presiones de cacería de subsistencia. Se estima que su población se ha reducido en un 30% en las últimas tres generaciones. Su estatus actual es Vulnerable (Tirira 2001).

Se considera que las poblaciones orientales del “Tigrillo” (*Leopardus pardalis*) son saludables, aún cuando es uno de los mamíferos más perseguidos debido al valor comercial de su piel. Su estatus actual es Casi Amenazada (Tirira 2001).

La “Danta” (*Tapirus terrestris*), uno de los mamíferos de mayor tamaño de la amazonía, es muy apetecido (y cazado) por su carne. La fragmentación de su hábitat y la cacería han llevado a su desaparición de lugares donde era avistado con frecuencia. Su estatus actual es Casi Amenazada (Tirira 2001).

El “Oso hormiguero gigante” (*Myrmecophaga tridactyla*) es una especie protegida por la ley ecuatoriana (Registro Oficial No.5 del 28 de enero del 2000). Aun cuando su carne sea poco apetecida, es cazado con frecuencia. Se piensa que sus poblaciones se encuentran disminuidas como consecuencia de la intensa cacería y la deforestación (Tirira 2001).

El “Pavón de Salvin” (*Mitu salvini*) su estatus actual es Vulnerable. Actualmente sólo se encuentra en áreas remotas del oriente ecuatoriano. Su densidad poblacional es de 0.38 ind./Km². Entre sus amenazas más grandes se hallan la explotación petrolera, el ruido y la caza (Tirira 2001).

En cuanto a reptiles acuáticos, la tortuga “charapa pequeña” (*Podocnemis unifilis*) esta clasificada bajo el estatus de Vulnerable, y la tortuga “charapa grande” (*Podocnemis expansa*) tiene un estatus de Peligro Critico, mientras que el “caimán negro” (*Melanosuchus niger*) esta clasificado como Vulnerable, y el “Caimán blanco” (*Caiman crocodilus*) esta clasificado bajo Preocupación Menor (Carillo *et, al.*, 2005).

El presente estudio analizará, participativamente, los usos de subsistencia de los bosques tropicales por parte de las comunidades indígenas Quichuas que habitan en el área de amortiguamiento de la RBL. También, tiene por objetivo principal el evaluar multicriterialmente los usos que dan las comunidades Quichuas a la biodiversidad de la Reserva Biológica Limoncocha (RBL) y su área de amortiguamiento.

Como objetivos específicos se plantean los siguientes: Determinar las prioridades de conservación y desarrollo para los actores incluidos en las problemáticas socio ambientales de la RBL. Determinar la concordancia entre las prioridades de conservación para las comunidades científicas y las poblaciones locales con respecto a las especies clasificadas en los Libros Rojos. Ubicar geográficamente, y de manera participativa, los puntos donde se llevan a cabo los usos de la biodiversidad dentro de la zona de estudio.

Se ha escogido el enfoque de la Economía Ecológica (EE) ya que el AMC es una herramienta adecuada para tomar decisiones, que incorpora conflictos sociales y económicos así como objetivos de conservación del medio ambiente (Falconí, 2002). La aplicabilidad de esta técnica puede ser visualizada con un sencillo ejemplo: cuando nos interesa garantizar la conservación de una especie amenazada, y al mismo tiempo mejorar la calidad de vida de las poblaciones humanas locales, no existe una solución única a la cuestión; ésta dependerá del peso relativo y de la importancia que los actores de la problemática den a cada uno de los criterios.

Algunos ejemplos de trabajos con AMC en el Ecuador son los propuestos por Falconí, (2002), quien presenta un ejercicio de AMC en el cual examina los cambios en la economía ecuatoriana, registrados durante el periodo de 1970 - 1998. Sittaro (2005, en preparación) trabaja en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC) elaborando una “Propuesta de Herramienta de Planificación de Actividades para el Desarrollo Comunitario”. Villacís (2006) presento un “Indicador de sostenibilidad débil para el caso del agua” con la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).

En el ámbito internacional, Costanza *et. al.* (1997) realizaron un ejercicio de valoración económica de los servicios ambientales brindados por diferentes biomas, entre los cuales constan el Bosque Húmedo Tropical, los humedales, lagos y ríos, lugares que describen a la Reserva Biológica Limoncocha.

Para la realización de este estudio, se utilizara el mapa que Paola Marcela Almeida Cepeda adjuntó a su tesis de grado (*Monitoreo de Ruido existente en las Plataformas Petroleras dentro de la Reserva Biológica Limoncocha*) que, a su vez, fué proporcionado por la Consultora Ambiental Walsh; está compuesto por una fotografía satelital, donde se muestran los perfiles de la RBL y su zona de amortiguamiento.

Este estudio esta distribuido de la siguiente manera:

El Capitulo 1, Marco Teórico, trata sobre el Valor Económico Total (VET), presenta el Análisis Costo – Beneficio (ACB), lo critica, y propone el Análisis Multicriterio como alternativa. La descripción del área de estudio se hace en el Capitulo 2. La Metodología utilizada a lo largo de todo el estudio se detalla en el Capitulo 3, mientras que el Capitulo 4 presenta todos los resultados obtenidos. Finalmente, el Capitulo 5 discute estos últimos.

1 MARCO TEORICO

La economía neoclásica analiza el proceso de asignación de precios como una función del mercado, percibiendo a la economía como un sistema cerrado en el cual las empresas venden bienes y servicios y pagan por los servicios otorgados por los factores de producción. Bajo el supuesto de competencia perfecta y cierto racionalismo económico, los precios son iguales a los costos marginales. En estas condiciones los precios proporcionarían las señales correctas en cuanto a la asignación similar de recursos tanto para productores como para consumidores, con el propósito de alcanzar una particular idea de eficiencia. Los precios, según los fundamentos de la economía convencional son indicadores de la escasez relativa de recursos (Falconí, 2002).

A partir de la década de los setentas fuimos testigos del surgimiento de una rica diversidad de reflexiones teóricas y de experiencias prácticas en el campo de la economía ambiental. Esta disciplina se elaboró progresivamente y se constituyó en una rama mayor de la ciencia económica, y se desarrolló principalmente en cuatro direcciones: 1) elaboración de técnicas de valoración en términos monetarios de los fenómenos ambientales y la aplicación del Análisis Costo – Beneficio (ACB), 2) la concepción y ejecución de instrumentos de políticas ambientales, 3) la investigación sobre la dimensión internacional de los fenómenos y políticas ambientales y 4) la reflexión sobre la ejecución de un proceso de desarrollo sostenible (Barde, 1992).

En este sentido, el presente capítulo presentará el concepto de Valor Económico Total, la aplicación del ACB, las críticas provenientes de la Economía Ecológica a este enfoque, y finalmente la alternativa del Análisis Multicriterial.

1.1 VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET)

La noción de daño al medio ambiente es absolutamente central en la economía ambiental e implica que sin “internalización” de los efectos externos, es decir, sin que se tomen en cuenta los daños ambientales en el cálculo económico, no únicamente el deterioro del medio ambiente va a realizarse, sino que, además ninguna gestión económicamente eficaz de los

recursos ambientales será posible. Ahora, ingresar los daños, o de una manera más general, los recursos ambientales en la esfera económica, implica asignarles un valor monetario (Barde, 1992).

La justificación para la valoración monetaria recae en que, en ciertos sistemas sociopolíticos, el dinero es utilizado como una unidad de medida para indicar las ganancias y pérdidas en utilidades o en bienestar. La razón por la que el dinero es utilizado como unidad de medida es que la mayoría las personas expresan sus preferencias en términos de estas unidades. Esto supone que cuando se compran bienes se expresa un Consentimiento a Pagar (CAP) al intercambiar bienes por dinero (Pearce y Turner, 1990).

En este contexto utilitarista, Pearce y Turner (1990) describen al Valor Económico Total (VET) como una técnica adecuada para asignar valores económicos a la biodiversidad. El VET sería resultado de la sumatoria del Valor de uso actual, Valor de opción y Valor de existencia, y su ecuación se presenta como sigue:

$$\text{VET} = \text{Valor de uso Actual} + \text{Valor de Opción} + \text{Valor de existencia}$$

1.1.1 VALOR DE USO ACTUAL

Los valores de uso, se derivan del uso actual del ambiente. Pescadores, cazadores, caminantes, ornitólogos, todos ellos utilizan el ambiente natural y obtienen un beneficio de él. Aquellas personas que disfrutan observando un paisaje campestre, ya sea de manera directa o a través de fotografías y películas, también “utilizan” al ambiente y obtienen un beneficio (Pearce y Turner, 1990).

El Valor de Uso de Consumo puede ser asignado a productos tales como la leña y los animales silvestres que son consumidos de manera local y no aparecen en mercados nacionales ni internacionales. Generalmente, la gente que vive en áreas rurales, obtiene una cantidad considerable de los bienes que requieren del ambiente que los rodea. Estos bienes no

aparecen en el PIB de los países puesto que no son comprados ni vendidos. Este valor puede establecerse si se considera el precio que la gente tendría que pagar para comprar un producto equivalente en un mercado, si los recursos ya no estuvieran disponibles (Primack, 2000).

El Valor de Uso de Producción es un valor directo asignado a productos que son colectados del ambiente y vendidos en mercados comerciales a nivel tanto nacional como internacional. Estos productos son típicamente valorados por métodos económicos estándar, al precio pagado en el primer punto de venta, se le restan los costos en los que se ha incurrido hasta ese punto (Godoy et al, 1993).

1.1.2 VALOR DE OPCIÓN

Los ambientes naturales, en todas partes, se están reduciendo en número y tamaño. No podemos estar seguros de que un ambiente determinado estará disponible en el futuro. La idea básica implica que, dado este nivel de incertidumbre, y el hecho de que a la mayoría de personas no les gusta la incertidumbre, un individuo estaría dispuesto a pagar *más* que su CAP, con el fin de asegurar que él o ella puedan hacer uso de ese ambiente en un futuro (Pearce y Turner, 1990).

Mientras la mayoría de las especies tienen un bajo valor económico, si acaso alguno, una pequeña porción de ellas tiene el potencial de proveer tratamientos médicos, de soportar una nueva industria, de prevenir el colapso de un cultivo de importancia. Si sólo una de estas especies se extingue antes de ser descubierta, sería una gran pérdida para la economía global, aún cuando la mayoría de las especies sean preservadas. El Valor de Opción de una especie representa, entonces, su potencial para proveer, a la especie humana, de un beneficio económico en algún momento en el futuro (Primack, 2000).

1.1.3 VALOR DE EXISTENCIA

El valor de existencia se asigna a un bien ambiental que no está relacionado con *ningún uso actual o potencial* del bien (Pearce y Turner, 1990). Estos mismos autores proponen la pregunta siguiente: ¿el valor económico no se deriva del uso de un bien?

La respuesta es sencilla. Tanto la gente como diversas organizaciones contribuyen con grandes sumas de dinero para asegurar la continuidad, o existencia, de una especie o ecosistema (Primack, 2000). El Valor de Existencia es positivo cuando los fondos y organizaciones se destinan a proteger especies amenazadas (Pearce y Turner, 1990).

Estas sumas representan el Valor de existencia de especies y comunidades biológicas, es decir, la cantidad de dinero que la gente esta dispuesta a pagar para prevenir la extinción de una especie y la destrucción de un hábitat (Primack, 2000).

1.2 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO (ACB)

El ambiente es definido, generalmente, como un sistema que no sólo consta de recursos naturales que son recolectables, sino que también incluye la calidad de aire y agua, las vidas de los habitantes locales, y las especies amenazadas. En su forma más simple, ACB compara los valores producidos por un proyecto contra los costos producidos por el mismo, y valora la pérdida (Perrings, 1995). El ACB, entendido como la evaluación de los costos y beneficios de una propuesta en términos monetarios, es una herramienta de casi todos los tomadores de decisiones (Holland, 1997).

El concepto relevante para calcular el beneficio de un mejoramiento ambiental es el VET. De la misma manera, si se desea medir el daño ocasionado al ambiente, digamos por un proyecto de desarrollo, sería necesario calcular el VET que se ha perdido debido al desarrollo (Pearce y Turner, 1990). La noción de daño es simétrica a la de beneficio, definida como daño evitado. De hecho, la racionalidad económica procede al cálculo del costo-beneficio mediante el cual se comparan los costos de una operación o de un proyecto y las ventajas correspondientes (daños evitados) en una unidad monetaria común (Barde, 1992).

Winpenny, (1999) nos dice que, si se aplica de manera adecuada, el ACB puede combinar el rigor y entendimiento en una forma que pocas otras técnicas pueden igualar. La necesidad de hacer un balance de costos de una acción contra sus beneficios es atrayente, de manera intuitiva, y provee una herramienta importante con la cual se pueden tomar decisiones. El ABC ya ha sido puesto en práctica en la mayoría de los sectores de interés de los países en vías de desarrollo.

El ACB, aplicado por primera vez en Estados Unidos en 1930 (Phelps *et al*, 1978), tuvo gran éxito en términos de la cuantificación de los beneficios tangibles (esto es, económicos) y los costos en términos de dinero, y de la selección, dentro de los límites presupuestarios, de la mejor opción: la que ofrece la mayor proporción costo/beneficio (Henry y Heinke, 1999).

No obstante, en la actualidad, los planificadores conocen la importancia de evaluar las propuestas en términos de objetivos múltiples que confieren suficiente importancia a conceptos intangibles (como el mejoramiento social y la calidad ambiental natural), además

de los factores económicos (Henry y Heinke, 1999). Sin embargo, las decisiones que afectan al ambiente casi siempre involucrarían costos y beneficios que están fuera del alcance de los mercados existentes y, es por eso, que no se tomarían en cuenta en las operaciones (Holland, 1997).

Henry y Heinke (1999) dicen que el ACB ha sido adaptado para incluir beneficios intangibles (no económicos) empleando una computadora para simular las relaciones técnicas, biológicas y sociales que intervienen en un proyecto. De esta manera, las entradas (costos) y las salidas (beneficios) se comparan para llegar a una relación similar a la simple proporción costo/beneficio económica. La limitación mas seria de este método de evaluación es que, para que sea posible hacer comparaciones, todas las entradas y salidas se deben expresar en términos económicos.

Los enfoques para la medida de los beneficios ambientales han sido clasificados como técnicas directas e indirectas. Los primeros consideran ganancias ambientales como el mejoramiento de un paisaje o la calidad de agua o aire, y busca una medida directa del valor monetario para esas ganancias. Esto se puede llevar a cabo ya sea buscando un mercado sustituto o con técnicas experimentales. Los procedimientos indirectos para la estimación de los beneficios, no buscan una medida directa que revele las preferencias por un bien ambiental en cuestión. Lo que hacen es estimar la relación entre una dosis (polución) y el efecto no monetario (impedimento físico, por ejemplo) (Pearce y Turner, 1990).

Algunos métodos (como el del costo del viaje y de los precios hedónicos) pueden como máximo medir el valor de uso actual de los bienes ambientales, mientras que otros (como el de la valoración contingente) pretenden (aunque hay objeciones técnicas y de principio al método) medir el “Valor Económico Total”, tal como lo hemos definido: las generaciones futuras y las necesidades de otras especies animales pueden estar representadas, pero siempre a través de las preferencias de los individuos hoy presentes (Martínez Allier y Roca, 2000).

1.2.1 VALOR ACTUALIZADO NETO (VAN):

La economía neoclásica define el VAN como “la cantidad de dinero que habría que invertir hoy para financiar una corriente de pagos cuando vengan” (Fischer, *et al.* 1995). Azqueta (2002) expresa que el VAN *no es lo que se va a ganar*, sin más, sino lo que vale, hoy, lo que *va a ganar de más* con una inversión.

El desarrollo de un ACB tiene varias etapas: identificación y valoración en términos monetarios de los costos (C) y beneficios (B) actuales y futuros de un proyecto; determinación de la tasa de descuento; fijación del horizonte temporal; determinación del VAN, y estimar la relación entre los costos (C) y beneficios (B) (Falconí y Burbano, 2004).

Azqueta (2002) define la fórmula del VAN como:

$$VAN = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Siendo B_t los beneficios en el año t , C_t los costes en ese mismo año t , r la tasa de interés o tasa de descuento, y T la vida útil del proyecto contemplado.

Mientras más alta sea la tasa de descuento, y mayor el horizonte temporal, menor es el VAN de un determinado proyecto, es decir, estas son las variables más relevantes en la toma de decisiones (Falconí y Burbano, 2004).

Como se verá más adelante, las tasas de descuento elevadas infravaloran el futuro, en mayor o menor medida. De surgir la pregunta ¿Cuál debe ser la tasa de descuento? o ¿existe una sola tasa de descuento?, se pueden presentar varias alternativas. Según Falconí y Burbano (2004), algunos autores sostienen que la tasa de descuento debería ser igual a la tasa de crecimiento sustentable de la economía; mientras que otros autores prefieren una tasa que decrezca en el tiempo, o que incluso sea cero.

1.3 CRITICAS AL ANALISIS COSTO – BENEFICIO

Es obvio que para sumar y restar beneficios y costes (aunque no necesariamente para compararlos) todo se ha de reducir a una misma unidad: el dinero. Cuando se habla de ACB, se trata de sumar costes y beneficios (*actualizados mediante el VAN*), y de comparar ambos, lo que nos permitirá saber si el proyecto implica o no una mejora, si el beneficio neto total es o no positivo (Martínez Allier y Roca, 2000).

Proteger el medio ambiente implica costos: gastos directos y gastos indirectos. Para decidir si estos costos valen la pena, los economistas los comparan con los beneficios que se obtendrían a cambio. Estos beneficios que resultan de la protección al medio ambiente, dependen de la valoración que se haga de ellos (Van Hauwermeiren, 1999).

Aunque la idea es sencilla, los problemas teóricos y prácticos que se plantean son enormes (Martínez Allier y Roca, 2000). El ACB contiene supuestos implícitos y explícitos que no lo hacen compatible con los principios de sustentabilidad, sobre todo respecto a los principios relativos a la equidad intra e intergeneracional (Van Hauwermeiren, 1999).

El problema más grande ha sido la incapacidad para evaluar, de manera objetiva, los beneficios para la comunidad en un sistema económico que depende de la propiedad individual para fijar los valores de mercado. También es problemático el hecho de que en los proyectos del pasado muchos recursos recreativos y estéticos se han suministrado sin costo, con lo cual se deprime el “valor” de mercado que se puede asignar de manera realista a estos beneficios (Henry y Heinke, 1999).

1.3.1 MONOCRITERIALIDAD, INCONMENSURABILIDAD Y COMPARABILIDAD

En el ACB se ha de valorar todo en una única unidad, de manera que lo que no se valora en dinero no cuenta. El punto más problemático es el valorar bienes para los cuales no existe un mercado. Es el caso, por ejemplo, del tiempo y de la vida humana; y es el caso de los “bienes

ambientales”, como el aire limpio, la conservación de un determinado paisaje o la protección de una especie (Martínez Allier y Roca, 2000).

La *economía neoclásica* considera que la conmensurabilidad de los precios permite inferir una conmensurabilidad de valor. En contraparte, la *economía ecológica* considera que en relación con el medio ambiente, éste es un intento por comparar valores “inconmensurables”, e inconmensurabilidad significa que no hay una unidad común de medida (Van Hauwermeiren, 1999).

La naturaleza inconmensurable del medio ambiente y de otros valores no comercializables, como la vida humana, la comunidad, la cultura, etc., hace del ACB un instrumento cuestionable para definir las políticas públicas (Van Hauwermeiren, 1999). Incluso tras aplicar algunas técnicas, como las mencionadas con anterioridad, algunos efectos eluden la medida y valoración. Unos pueden ser medibles, en principio, pero el estado actual de la ciencia no permite que sean cuantificados todavía (como los posibles efectos de la contaminación en la salud y en la corrosión de los materiales). Otros, definitivamente, no pueden ser cuantificables (la biodiversidad, la preservación de una especie rara, el mantener intacta a la Antártida, etc.). Y algunos pueden ser valorados económicamente, pero sólo hasta cierto punto (el valor psicológico de una enfermedad humana, la vida humana, el valor de las antigüedades, un bello paisaje, etc.) (Winpenny, 1993).

Sin embargo, la inconmensurabilidad no significa que no podamos comparar decisiones alternativas sobre una base racional, o sobre diferentes escalas de valores y ordenar alternativas bajo diferentes criterios. En general, la comparación es posible, pero deja de serlo, cuando se busca expresar exclusivamente los valores en una escala monetaria (Van Hauwermeiren, 1999).

Comparabilidad no es lo mismo que conmensurabilidad. Para realizar una comparación entre diferentes alternativas, estas no tienen porque ser necesariamente mesurables en dinero. El ACB no busca sólo ordenar jerárquicamente opciones alternativas, quiere adjudicar valores monetarios al medio ambiente y otros bienes no comercializables, presuponiendo que existe una escala única de valor (Van Hauwermeiren, 1999).

La comparabilidad significa simplemente que uno elige racionalmente entre diversas opciones, sin ser siempre capaces de darles un único orden atendiendo a un termino único de

comparación que permita afirmaciones del tipo “X vale más que Y”. Esto no implica que debamos sostener que una situación es más valiosa que otra. Decir que “X vale más que Y” es invitar a la respuesta “¿respecto de qué?” y, al existir una pluralidad de valores, tal vez no haya donde anclar esa comparación (Martínez Allier y Roca, 2000).

1.3.2 DESCUENTO Y GENERACIONES FUTURAS

Descontar (o infravalorar) el futuro significa valorar menos los costos y benéficos futuros que los actuales. En el ACB se adopta, casi universalmente, el criterio de descontar el futuro (Martínez Allier y Roca, 2000).

En el ACB, no solamente se estudian los costos y beneficios con referencia al período presente, sino también se trata de tomar en cuenta los costos y beneficios futuros (los costos y beneficios de un proyecto que se dan a lo largo de un período). Para medir estos costos y beneficios que se manifestarán en el futuro, se aplica a los valores una tasa de descuento, que permite su conversión a valores actuales. Aplicando una tasa de descuento, el analista convierte los beneficios y costos futuros en valores actualizados. El valor será menor, cuanto más alejado esté en el tiempo, el período que se calcula (Van Hauwermeiren, 1999).

El valor presente de una suma futura es la cantidad de dinero que, si se invirtiera ahora, a la tasa de interés de hoy, se igualaría a esa suma futura en esa fecha especificada. Si sabemos algo acerca de las tasas de interés, ello es que son variables e inciertas: mucho más que las tasas de la reproducción biológica, las que enfrentan una competencia perdida con las tasas de interés en extensos horizontes de tiempo (Daly y Cobb, 1997). Adviértase que la operación de descontar el futuro es la inversa de la de “capitalizar” el dinero actual (Martínez Allier y Roca, 2000).

La valoración del futuro es muy sensible a la tasa de descuento que decidamos aplicar (Martínez Allier y Roca, 2000). En el caso de los recursos no renovables, como los minerales y el petróleo, altas tasas de descuento tenderán a incrementar la tasa a la que se explotan en

los primeros años y así conllevar a su agotamiento en un periodo menor de tiempo. Con los recursos renovables, bosques y pesquerías, la tasa de descuento afecta el turno óptimo de recolección. Si la tasa excediera el crecimiento biológico del stock, el agotamiento a corto plazo se preferiría antes que el Rendimiento Máximo Sostenible, y el stock desaparecería (Winpenny, 1993).

Si todas las especies comercialmente valiosas, cuya captura no sea demasiado cara, y cuya tasa de reproducción para todos los tamaños de la población permanezca por debajo de la tasa de interés, serán explotadas hasta su extinción. Si la tasa de interés representa un promedio de las tasas de crecimiento biológico de todas las especies explotadas, tendremos un proceso verdaderamente destructivo (Daly y Cobb, 1997).

La visión implícita del ACB convencional es que las futuras generaciones quedan satisfechas mientras mayor sea la cantidad del stock económico y financiero que se les legue. Sin embargo, esta actitud no asegura el futuro si está acompañada de la pérdida de capital natural vital que no puede ser substituido (Winpenny, 1993).

Desde la economía ecológica se duda del supuesto habitual, de la teoría económica del crecimiento, de que la inversión actual lleva a que las generaciones futuras sean más ricas. Esto no está justificado. Puede ser que su creciente riqueza esté mal medida al basarse en la destrucción de los recursos y servicios ambientales futuros (Martínez Allier y Roca, 2000).

A medida que se agotan los recursos naturales de alta calidad, y que los servicios ambientales se debilitan por la contaminación y la destrucción del hábitat y dado que las tecnologías, cada vez mas poderosas, tratan de compensar éstas pérdidas, presenciamos mayores riesgos tecnológicos (radiación, desechos tóxicos, accidentes), cuyos costos revelarían probablemente una declinación, antes que un crecimiento, si se incluyeran en el cálculo de la productividad (Daly y Cobb, 1997).

Según la economía ecológica, la riqueza media de las generaciones futuras tal vez será inferior a la de la generación actual, dado el agotamiento de los recursos naturales, cambios climáticos globales y los límites a la sustituibilidad de materiales (Martínez Allier y Roca, 2000).

1.3.3 RIESGO, INCERTIDUMBRE E IRREVERSIBILIDAD

La incertidumbre es diferente del riesgo. Dentro de un rango de resultados posibles, puede o no, ser posible añadir una probabilidad a la ocurrencia de cada uno de ellos. Cuando es posible añadir estas probabilidades se habla de un riesgo, y cuando no, se habla de incertidumbre (Winpenny, 1993).

La *economía ecológica* sostiene que con los métodos de la economía tradicional no se pueden evaluar adecuadamente ni los costos ni los beneficios respecto a la contaminación en general. Entre otras consideraciones, porque en este momento no sería posible conocer con precisión, el tipo y la magnitud de los problemas ambientales futuros (Van Hauwermeiren, 1999).

Una cuestión destacable es que si se quiere aplicar un ACB cuando costos y beneficios no son conocidos, la conveniencia de un proyecto dependerá de la actitud que se tenga frente a esta situación de ignorancia. Personas diferentes –y también la misma persona ante diferentes circunstancias- se comportan de distinta manera ante el riesgo (Martínez Allier y Roca, 2000).

El ACB que se aplica típicamente, utiliza “valores esperados” de costos y beneficios (ODA, 1988). Estos se obtienen al analizar los resultados posibles y las probabilidades de ocurrencia de cada uno de ellos, en otras palabras, estos están mostrando una situación riesgosa antes que un mundo de incertidumbre. En una situación de incertidumbre real, hay un sentido común que incita a generar más información relevante antes de poder tomar una decisión con respecto a un proyecto (Winpenny, 1993). El ACB no resuelve la cuestión de la ignorancia del futuro, ni siquiera en situaciones bien definidas. En realidad las situaciones en las que tenemos perfectamente descritos los posibles resultados y sus probabilidades son casi inexistentes cuando nos referimos a la problemática ambiental (Martínez Allier y Roca, 2000).

Winpenny (1993) dice que, decidir no implementar, o demorar, un proyecto deja abierta la oportunidad de llevarlo a cabo en el futuro. Llevarlo a cabo en el presente borra, o reduce, la oportunidad de revertir la decisión, o sus consecuencias, en una fecha distante. Hay decisiones que son definitivamente irreversibles, ya sea porque empiezan una reacción en cadena de

procesos acumulativos, o porque alternan de manera permanente el estado de la naturaleza. Esto es muy importante si se toma en cuenta que:

- a) Cuando hay incertidumbre acerca del futuro –incluyendo los efectos de un proyecto sobre el ambiente, o la actitud del público frente a éste- la opción de proceder, o no, con una acción le da un cierto valor. La decisión de proceder cuando hay incertidumbre, deja fuera del alcance los costos ocultos representados por este valor de opción.
- b) Implementar un proyecto podría pasar por alto alternativas que, aumentarían en valor. Ciertos recursos ambientales caen en esta categoría:

“Ambientes naturales únicos generalmente son propensos a apreciarse en valor, en comparación con los rendimientos que podrían rendir bienes y servicios si se desarrollaran” (Fisher, 1981, p. 133).

En estos casos, una decisión irreversible acarrea un costo que aumenta con el tiempo. Si un proyecto puede poner en marcha procesos irreversibles de gran envergadura, habría que pensar mucho en si debería, o no, realizarse (Winpenny, 1993).

1.4 ANALISIS MULTICRITERIO

La lógica “unicriterio” del análisis coste-beneficio consiste en reducirlo todo a una unidad monetaria mediante métodos “técnicos” lo menos subjetivos posible, a fin de decidir con un criterio maximizador. En las últimas décadas se ha prestado atención creciente a otra perspectiva, relacionada a la conmensurabilidad y conocida como teoría de la decisión multicriterio (Martínez Allier, Roca, 2000). El Análisis Multicriterio (AMC) es un procedimiento distinto, de consideración simultánea de variables a lo largo de distintas escalas de valor (Van Hauwermeiren, 1999).

El punto de partida de dicha teoría es que, cuando se ha de decidir entre diversas alternativas, lo más frecuente es que se pretendan maximizar o minimizar diversos criterios contradictorios entre sí, de forma que lo que se ha de establecer es un *compromiso* entre dichos objetivos (Martínez Allier, Roca, 2000). Más que reducir diferentes factores a una unidad común expresada en valor actualizado, el AMC trata de alcanzar una decisión racional, mediante una ponderación distinta de cada uno de los criterios tomados en cuenta (Van Hauwermeiren, 1999).

Los métodos multicriteriales no asumen la conmensurabilidad de las diferentes dimensiones del problema, ya que no proveen un único criterio de elección, en este sentido, no existe la necesidad de reducir todos los valores a la escala monetaria o energética, ayudando a encuadrar y presentar el problema, facilitando el proceso decisor y la obtención de acuerdos políticos (Munda, 2004).

El desarrollo sostenible implica: “maximizar simultáneamente las metas de los sistemas biológicos (diversidad genética, elasticidad, productividad biológica), metas de los sistemas económicos (satisfacción de necesidades básicas, equidad, incremento de bienes y servicios útiles), y metas de los sistemas sociales (diversidad cultural, sostenibilidad institucional, justicia social, participación)” (Munda, 2002). Podemos racionalmente discutir temas ecológicos, económicos y sociales, tomando en cuenta tanto los costos y los beneficios monetarios, como los costos y los beneficios socio-ambientales, sin una referencia obligatoria a una unidad de medida común (Van Hauwermeiren, 1999).

Esta definición apunta correctamente a que tras el desarrollo sostenible se esconde un concepto multidimensional, pero como la teoría de decisiones multicriterio nos muestra, es imposible maximizar diferentes objetivos al mismo tiempo (Munda, 2002). Plantear un método ideal aplicable universal, sería caer, automáticamente, en el mismo error que el análisis coste-beneficio (Martínez Allier, Roca, 2000). El AMC es un procedimiento de evaluación de proyectos, que trata de alcanzar una decisión racional, mediante una ponderación distinta de cada uno de los criterios tomados en cuenta. No presume una única escala de valor, sino distintas escalas de valores (Van Hauwermeiren, 1999). Munda (2002) deja muy claro que, en las evaluaciones multicriteriales lo que es realmente importante es el “proceso de decisión”, más no la decisión final.

Con frecuencia los criterios relevantes son muchos, lo mismo que algunas variables, cualitativas (Martínez Allier, Roca, 2000). Dado que algunos indicadores aumentan mientras que otros decrecen, surge la pregunta: ¿cómo se pueden agregar estos indicadores? Esta es una situación conflictiva clásica atajada en los AMC (Munda, 2002).

Martínez Allier y Roca (2000), dicen que una alternativa es utilizar la matriz (de orden $m \times n$) como una forma de organizar la información relevante para la toma de decisiones y a partir de la cual se tendría que decidir “directamente” aplicando –por así decirlo– el juicio práctico.

Alternativas / Criterios	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Criterio a			
Criterio b			
Criterio c			

Figura 1: Modelo de matriz de orden $m \times n$

La principal ventaja del AMC es que hace posible considerar grandes cantidades de datos, relaciones y objetivos que generalmente están presentes en problemas políticos reales, para que el problema que se trae entre manos sea estudiado de manera multidimensional. En síntesis, la información contenida en la matriz de impacto, que sería útil para la solución de problemas con múltiples criterios es: *i)* Intensidad de preferencias, *ii)* número de criterios a

favor de una alternativa dada, *iii*) el peso asignado a cada uno de los criterios y *iv*) las relaciones entre cada una de las alternativas con todas las restantes. (Munda, 2002).

Podría argumentarse que decidir sobre los pesos relativos de los criterios es como fijar “precios relativos” y que, por tanto, el método no es en realidad diferente al del coste-beneficio. A tal planteamiento puede replicarse, sin embargo, que el AMC puede operar sin ponderar los criterios y en cualquier caso los pesos son explícitos y forman parte del proceso de decisión, de manera que se hace evidente que diferentes prioridades conducirán a diferentes resultados (Martínez Allier, Roca, 2000).

El AMC tiene las siguientes etapas (Munda, 1995):

1. Definición y estructuración del problema a investigar.
2. Definición de un conjunto de criterios de evaluación.
3. Elección entre métodos discretos o continuos: si se conocen el número de alternativas y criterios, se utiliza un método discreto; si éstas son infinitas, se utiliza uno continuo.
4. Identificación de las preferencias del decisor: se tienen que respetar las preferencias subjetivas de las personas que intervienen en el proceso de decisión.
5. Elección del procedimiento de agregación de los criterios.

Como ya se ha visto, hay varias metodologías multicriterio, las cuales van desde la elaboración de una matriz donde se inserta información cualitativa, cuantitativa, o una combinación de las dos, hasta una serie de axiomas matemáticos englobados en un programa computacional complejo. Son las características, tanto del problema como de los métodos multicriterio, las que determinaran el tipo de método más apropiado para la resolución del primero.

2 ÁREA DE ESTUDIO

En este capítulo se hace una descripción de la RBL y su zona de amortiguamiento, destacando sus aspectos bióticos, físicos, ecológicos y sociales más importantes. También se hace una breve reseña de las instituciones del Estado que tienen, ya sea por jurisdicción o competencia, autoridad sobre la RBL y su zona de amortiguamiento. Para finalizar se presenta la normativa ambiental general para todas las actividades que se realizan en el Ecuador y, puesto que la actividad industrial mas importante en la región amazónica es la producción hidrocarburífera, se hará un breve resumen de la normativa ambiental que rige a esta actividad.

Esta descripción se hace para aclarar, de cierta manera, el marco bajo el cual se deben registrarse las diferentes actividades que puedan llevarse a cabo en la zona de estudio, y se estructura siguiendo la “Pirámide de Kelsen”, que ordena las disposiciones legales en base a su jerarquía.

2.1 RESERVA BIOLÓGICA LIMONCOCHA

En esta sección, se hará una pequeña descripción de la RBL, tomando en cuenta los factores más importantes de los componentes físico, biótico y social. Las principales fuentes de información para esta sección son el Plan de Manejo de la RBL, realizado por el Departamento De Áreas Naturales Y Recursos Silvestres del Ministerio de Agricultura y Ganadería en 1988, y la Línea Base para la Actualización del Plan de Manejo de la Reserva Biológica Limoncocha, realizado por Walsh Environmental Scientists And Engineers en el año 2003.

2.1.1 GENERALIDADES

La RBL fue creada mediante Acuerdo Ministerial No. 0394 del 23 de septiembre de 1985 (Walsh, 2003). En septiembre de 1986 se modificaron los límites originales de la reserva, y su área paso de 5.251ha a las actuales 4.613ha (Ulloa, 1988). Cabe destacar que la RBL es la única área protegida bajo esta calificación (Walsh, 2003).

Según Ulloa (1988), “una Reserva Biológica es un área que contiene formaciones naturales y especies de flora y fauna muy significativa para la ciencia y el medio ambiente natural. Debe contener la mayoría o todos los elementos de un ecosistema que asegure que las características naturales de interés permanezcan viables”. Entre los objetivos de las Reservas Biológicas se destacan la protección y conservación de áreas naturales de alto valor científico, la creación de oportunidades para la educación superior y el monitoreo de especies (Ulloa, 1988).

Es interesante mencionar que, tras un análisis, el mismo autor dice que *“la categoría de administración asignada a esta zona, no esta de acuerdo con la realidad y [...] se contrapone al concepto de esta calificación”*.

La RBL, situada a 210 Km. al este de la ciudad de Quito, se encuentra entre las coordenadas 76° 33' a 76° 37' longitud oeste - 00° 22' y 00° 27' latitud sur y su altitud es de 230 m.s.n.m. Tiene una superficie de 4.613,25ha, de las cuales aproximadamente 1.700ha están permanentemente inundadas. Está básicamente compuesta por la laguna de Limoncocha, las zonas adyacentes a ella y la laguna negra o Yanacocha.

La laguna de Limoncocha, cuyo espejo de agua cubre unas 213.4ha (Ulloa, 1988), se encuentra aproximadamente a 500 metros al este de la población de Limoncocha, la cual esta básicamente constituida por Quichuas. Dentro de la zona de amortiguamiento se encuentran las comunidades quichuas de Santa Elena, Río Jivino, Limoncocha, San Gabriel, Itaya, Pompeya, Indillama y San Antonio (Walsh, 2003). Cabe mencionar que la RBL goza de estatus RAMSAR desde el 10 de julio de 1998.

2.1.2 ASPECTOS FISICOS

Walsh (2003), hace una descripción de los aspectos geomorfológicos de la RBL, pero el más importante es que destaca que entre los años 1975 y 2001, el área de la RBL cercana a la desembocadura del Río Capucuy ha perdido hasta 380 m de erosión lateral. En el estudio se recalca que “si la erosión continúa a este ritmo, la Laguna Limoncocha podría pasar a formar parte del canal central del Río Napo en unos 50 años. Este evento geomorfológico natural

podría cambiar completamente el hábitat de las Lagunas Limoncocha y Yanacocha de un sistema lacustre a un sistema fluvial”.

En la RBL y sus zonas aledañas, hay siete unidades de suelos:

- Suelos de pantanos (Sp)
- Suelos de ríos pequeños (Srp)
- Suelos de llanuras aluviales autóctonas (Slaca)
- Suelos de llanuras aluviales e islas (Slai)
- Suelos de las llanuras de esparcimiento (Sle)
- Suelos de terrazas aluviales (Sta)
- Suelos de las colinas (Sc)

En cuanto a contaminación se refiere, Walsh (2003) no encontró índices de hidrocarburos o metales pesados en el suelo, ya que “Las concentraciones de metales pesados en estos suelos se encuentran dentro de la gama de valores de suelos típicos del mundo” (Andriano, 1986, citado en Walsh, 2003).

En cuanto a climatología, Ulloa (1988) clasifica el clima como Uniforme Megatérmico Muy Húmedo. La precipitación promedio anual supera los 3.200 m.m., con dos temporadas lluviosas claramente definidas, la primera corresponde a los meses entre marzo y junio, y la segunda a los meses de octubre y noviembre.

La Temperatura promedio en la RBL es de alrededor de 25°C, y debido a la alta nubosidad que presenta toda la región, la insolación aproximada es de 1.000 horas anuales (Ulloa, 1988). La velocidad del viento es relativamente baja, con velocidades promedio entre 1.0 y 1.9 m/s. Con relación a la humedad relativa, Ulloa (1988) menciona que es “del orden del 90%”, y Walsh (2003) dice que rara vez baja del 80%.

Walsh (2003) señala que hay algunas fuentes menores de contaminación del aire, como generadores eléctricos, motores y quema de vegetación, pero que no son consideradas de importancia debido a los pequeños volúmenes y bajas concentraciones de contaminantes que de ellas emanan. En cuanto al ruido, menciona que “la actividad humana es la única que

realmente afecta los niveles de ruido en las áreas de estudio (circulación eventual de personas por el bosque y ruido de canoas en la laguna)”.

El Sistema fluvial de la RBL está vinculado a la cuenca hidrográfica del Río Napo, el mismo que se considera el río más importante de la zona. El Río Napo es el más grande en Ecuador, originándose en la cordillera de los Andes y drenando un área aproximada de 44.695 Km.2 dentro del país (Walsh, 2003).

La cuenca del río Capucuy, que vierte en el río Napo, se circunscribe integralmente en la RBL. Tiene una densidad de drenaje de 0.43Km/Km2, lo que es muy bajo; esto hace que alrededor de 1.693 ha estén inundadas temporal y permanentemente, lo que constituye la extensión pantanosa o humedales (Ulloa, 1988). Esta cuenca incluye los tributarios Río Playayacu, Río Pichira, Río Blanco y Río Piñasyacu, y fluye desde la Laguna Limoncocha y Yanacocha. Las Lagunas Limoncocha, Yanacocha y humedales adyacentes son un brazo muerto del Río Napo. El Río Capucuy usualmente fluye hacia el Río Napo, pero fluye aguas arriba cuando el Río Napo inunda la zona (Walsh, 2003).

Otras cuencas de importancia dentro de la zona de estudio son las de los ríos Itaya, Jivino, en Indillama. Es importante mencionar que los usos de los recursos hídricos de la RBL son, principalmente, el turismo, pesca, transporte y consumo. Dentro de las posibles fuentes de contaminación se hallan las siguientes: productos agroquímicos, fertilizantes, aguas servidas, heces de animales domésticos y derrames que puedan producirse en las instalaciones del Bloque 15 (Walsh, 2003). Debido al tiempo de residencia del agua en las lagunas de Limoncocha y Yanacocha, los posibles impactos ambientales podrían ser de una escala superior que en los ríos aledaños; también hay que tomar en cuenta los estados tróficos de ambas lagunas.

Walsh, (2003) ratificó que en sus análisis “todos los cuerpos de agua dentro de la Reserva, tuvieron una buena calidad de agua. No hubo evidencia de contaminación por hidrocarburos en ninguna de las muestras.”

2.1.3 ASPECTOS BIOTICOS

Conforme al Mapa Ecológico, elaborado en base al Sistema de Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, la formación predominantes en al RBL es la de Bosque Húmedo Tropical (Ulloa, 1988). De acuerdo con Sierra *et al* (1999) (citado en Walsh, 2003), la RBL tiene ocho formaciones vegetales: 1) bosque maduro, 2) bosque siempre verde de tierras bajas inundado por aguas blancas (Vegetación de ríos pequeños), 3) bosque siempre verde de tierras bajas inundado por aguas negras (Vegetación de ríos pequeños), 4) bosque secundario, 5) cultivos y pastizales, 6) herbazal lacustre, 7) pantano de moretal, 8) vegetación de islas.

Entre la flora, las familias mas abundantes son arecaceae, bombacaceae, moraceae y myristicaceae. Walsh (2003) registró dos especies endémicas *Astrocaryum urostachys* y *Pourouma petiolulata*, cuyas categorías de amenaza son Preocupación Menor y Casi Amenazada respectivamente. Dentro de los usos que los indígenas de las comunidades quichuas dan a la flora, se destacan el uso medicinal, comestible y para la construcción de viviendas, sin que esto signifique que las especies amenazadas son utilizadas por las comunidades.

En cuanto a la avifauna, cabe resaltar que hay 464 especies de aves (68 de ellas acuáticas). Walsh (2003) encontró que el “Gritador Unicornio” (*Anhima cornuta*), perteneciente a la familia Anhimidae se encuentra “En Peligro” según la UICN, y el “Gavilán Negro Cangrejero” (*Buteogallus anthracinus*), de la familia Accipitridae está clasificado como “Vulnerable” según la misma organización. También se avistó un ejemplar de “Cacique Ecuatoriano” (*Cacicus sclateri*), perteneciente a la familia Icteridae, el cual es una especie endémica del Ecuador. Cabe mencionar que ninguna de estas especies es utilizada por las comunidades de la zona.

Acerca de los mamíferos, se puede decir que Walsh (2003) contabilizo 74 especies, es decir el equivalente al 39% del total de la amazonia ecuatoriana, la mayoría de ellas en el sendero El Caimán, y en los alrededores de Yanacocha y por ello que consideran esa zona como “un refugio natural para mamíferos grandes”.

Es interesante recalcar que la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), el armadillo gigante (*Priodontes maximus*), el chorongo (*Lagothrix lagotricha*), la raposa (*Caluromys lanatus*), el jaguar (*Panthera onca*), los murciélagos (*Artibeus obscurus*, *Rhinophylla fischerae*, *Vampyrum spectrum*) y el tapir amazónico (*Tapirus terrestris*) han sido clasificados bajo algún grado de amenaza por la UICN; además La CITES categoriza dentro del Apéndice I al: jaguar (*Panthera onca*), la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), el armadillo gigante (*Priodontes maximus*). Dentro del Apéndice II están: el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el tapir amazónico (*Tapirus terrestris*), los monos: chichico (*Saguinus nigricollis*), aullador del Oriente (*Alouatta seniculus*), cotoncillo rojo (*Callicebus cupreus*), machín (*Cebus albifrons*), chorongo (*Lagothrix lagotricha*) y barizo (*Saimiri sciureus*). Dentro del Apéndice III: está el venado colorado (*Mazama americana*), cabeza de mate (*Eira barbara*), cuchucho (*Nasua nasua*), cusumbo (*Potos flavus*) y guanta (*Agouti paca*) (Walsh, 2003).

Las 92 especies de anfibios y reptiles encontradas por Walsh (2003) corresponden al 10,69% de la herpetofauna del país. Para la clase Anfibia, se registraron dos órdenes (Anura y Caudata), con seis familias, 22 géneros y 53 especies. En la clase Reptilia se reportaron cinco órdenes (Sauria, Amphisbaenia, Crocodylia, Ophidia y Chelonia), con 14 familias, 28 géneros y 39 especies. Algunos de los estudios más importantes sobre herpetofauna en la RBL fueron realizados por Villamarín (2005) y Asanza (1985).

A continuación se presentan las especies clasificadas en alguna de las categorías de amenaza según la UICN:

Orden y Familia	Especie	Categoría
Chelonia		
Pelomeducidae	<i>Podocnemis unifilis</i>	LR
	<i>Podocnemis expansa</i>	VU
Testudinidae	<i>Geochelone denticulata</i>	VU
Crocodylia		
Alligatoridae	<i>Melanosuchus niger</i>	EN
(VU) Vulnerable, (EN) En peligro, (LR) Bajo riesgo		

Cuadro No. 1: Estatus de Conservación de Reptiles en la RBL Según UICN

Fuente: Walsh, 2003.

Orden y Familia	Especie	Apéndice
Chelonia		
Pelomedusidae	<i>Podocnemis unifilis</i>	II
	<i>Podocnemis expansa</i>	II
Testudinidae	<i>Geochelone denticulata</i>	II
Ophidia		
Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	II
Colubridae	<i>Clelia clelia</i>	II
Sauria		
Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	II
Anura		
Dendrobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	II
	<i>Epipedobates parvulus</i>	II
	<i>Epipedobates bilineatus</i>	II
	<i>Epipedobates hanneli</i>	II
	<i>Dendrobates ventrimaculatus</i>	II
II= Especies que pueden ser comercializadas pero con manejo		

Cuadro No. 2: Estatus de Conservación de Reptiles En la RBL Según CITES

Fuente: Walsh, 2003.

En cuanto a reptiles acuáticos, la tortuga charapa pequeña (*Podocnemis unifilis*) esta clasificada bajo el estatus de “Bajo Riesgo”, y la tortuga charapa grande (*Podocnemis expansa*) tiene un estatus de “Vulnerable”, mientras que el caimán negro (*Melanosuchus niger*) esta clasificado como “En Peligro” bajo criterio de UICN (Walsh, 2003), aunque estos datos han sido actualizados a los siguientes:

ESPECIE	ESTATUS DE CONSERVACION
<i>Podocnemis unifilis</i>	Vulnerable
<i>Podocnemis expansa</i>	Peligro Critico
<i>Melanosuchus niger</i>	Vulnerable

Cuadro No. 3: Estatus de conservación actual para tres especies en la RBL

Fuente: Carrillo, *et. al.*, 2005.

Elaborado por Nicolás Younes.

La riqueza de peces (ictiofauna) de la RBL es enfatizada por Walsh (2003), que registró 93 especies en los diferentes ecosistemas acuáticos, además de mencionar que posee más del 15% de la diversidad total (600 especies) de la Región Ictogeografica Amazónica. La presencia de una alta abundancia relativa de especies comerciales de peces como la corvina (*Plagoscion squamosissimus*), el bocachico (*Pprochilodus nigricans*), el tucunari (*Cichla ocellaris*) entre otras especies, denota el potencial piscícola con el que todavía cuenta la laguna de Limoncocha.

Especies Amenazadas que son Utilizadas en la RBL	
Especie	Nombre común
Caiman crocodilus	Caimán Blanco
Lagothrix lagotricha	Chorongo
Leopardus pardalis	Tigrillo
Melanosuchus niger	Caimán Negro
Mitu salvini	Paujil
Myrmecophaga tridactyla	Oso Hormiguero
Podocnemis expansa	Charapa Grande
Podocnemis unifilis	Charapa Pequeña
Tapirus terrestris	Danta

Cuadro No. 4: Especies Amenazadas que son Utilizadas en la RBL

Elaborado por Nicolás Younes.

2.1.4 ASPECTOS SOCIALES

La BRL es una de las áreas del Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas del Estado con menor superficie.

Dentro de la zona de amortiguamiento, habitan las comunidades Quichuas de Santa Elena, Río Jivino, Limoncocha, San Gabriel, Itaya, Pompeya, Indillama y San Antonio. Las comunidades que se encuentran sobre la orilla norte del Río Napo, en apariencia, guardan una relación más estrecha con Limoncocha y con los recursos de la reserva biológica; mientras que las comunidades que se encuentran en la zona de amortiguamiento al sur del Napo, estarían más ligadas a la dinámica que se genera en el Parque Nacional Yasuní y sus área aledañas (Walsh, 2003), y el Estado ha reconocido implícita y explícitamente la propiedad consuetudinaria del pueblo Quichua sobre estos territorios (Ministerio del Ambiente, 2001, citado en Walsh, 2003).

La mayor parte de las familias de las comunidades de Santa Elena, Río Jivino, San Gabriel, Limoncocha e Itaya, viven en el centro poblado de Limoncocha, conocido por los pobladores como Asociación de Indígenas de Limoncocha (AIL). Con un total de 306 familias, la AIL cuenta con un 52,3% de hombres y 47,7% de mujeres (Walsh, 2003).

Más de un tercio de la población tiene menos de 11 años de edad, lo que indica un alto índice de crecimiento poblacional, situado en alrededor del 7,2% (la media nacional es del 2,1%; y la media de la Región Amazónica es del 3,2%). Esto implicaría una gran presión sobre todo para la Reserva (Walsh, 2003).

La población económicamente activa (PEA) es del 62,8%, y de ésta, el 40.1% tiene como actividad principal a la agricultura, el 5,2% tiene al magisterio como su principal actividad, el 31.1% se dedica principalmente a los quehaceres domésticos, un 20.4% tiene a los estudios como su principal actividad, y el porcentaje restante se dedica a otras actividades. Dentro de la RBL la agricultura es la principal fuente de ingresos de las familias, sin que haya otra fuente importante de generación de recursos. En la zona de amortiguamiento se encuentran facilidades de explotación petrolera que pertenecieron a Occidental Exploration and Production Company (OXY) y una red vial construida con este fin (Walsh, 2003).

De la ganadería se puede decir que es muy poco significativa, al igual que los índices de avicultura y piscicultura (Pérez, 2005). Sobre la cacería y pesca, los datos mas recientes corresponden a Gómez (2005) y estas se destacan por ser actividades tradicionales de las comunidades. El mayor porcentaje de los productos de caza y pesca son para consumo de cada familia, mientras que el resto se vende o comparte con la comunidad.

En la zona de amortiguamiento de la RBL, la tierra es de propiedad comunal, por lo que es imposible venderla a terceros. Existe una linderación de lotes entre los miembros de la comuna, la tierra es usada para trabajar la que creen que es necesaria para satisfacer sus necesidades (Walsh, 2003). El ex Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC), ahora Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (INDA), adjudicó un total de 505,80 hectáreas a la ahora Asociación de indígenas de Limoncocha en el año de 1990 (Ver Anexos 4 y 5).

En cuanto a los servicios de salud, Walsh (2003) los define como “aceptables”. En la parroquia Limoncocha hay un dispensario medico, construido por OXY, que cuenta con un medico rural, un enfermero, una auxiliar, una odontóloga y una farmacia. Este servicio lo usan todas las comunidades asentadas en la margen norte del río Napo que se

encuentran en la zona de amortiguamiento de la RBL. Entre las enfermedades mas recurrentes, se encuentran el paludismo, enfermedades de las vías respiratorias, intestinales y de la piel (Walsh, 2003).

En la Parroquia Limoncocha, hay un Jardín de Infantes, una guardería, un colegio y un instituto superior. El Instituto Pedagógico Intercultural Bilingüe tiene 173 estudiantes y 23 maestros. Los porcentajes de niveles de educación de la población mayor de seis años son: primaria completa 21.5% primaria incompleta 17.6%, secundaria completa 31.5%, secundaria incompleta 12.4%, superior 7.9% y analfabetismo 6.1%. Todo esto contribuye a que el nivel de educación en la zona de estudio sea mayor al de otras comunidades quichuas de la amazonia (Walsh, 2003).

En el centro poblado de limoncocha, la mayoría de las casas tienen paredes y pisos de madera con techos de zinc. Las casas están lejos de ser las tradicionales de las culturas Quichuas amazónicas, habiendo una tendencia a imitar la arquitectura occidental, tanto en diseño de espacios como es los elementos constitutivos de la vivienda (Walsh, 2003). Cabe recalcar que la AIL otorgo a cada miembro, un lote de 1.200m² en el pueblo de Limoncocha, dándose un proceso de urbanización de la zona.

En cuanto a los servicios básicos, el 86% de las viviendas de la Parroquia tienen electricidad y no se dispone de agua potable y tampoco de alcantarillado. Las aguas servidas y los desechos sólidos son eliminados a “cielo abierto”, lo cual puede ser la causa de la gran incidencia de enfermedades intestinales, pero no es motivo de contaminación de cuerpos de agua y/o de la laguna. El 100% de las familias utiliza gas para cocinar. En Limoncocha, la basura es recogida por los carros recolectores de OEPC, pero este servicio no cubre a toda la población y el 60.1% de las personas quema o entierra la basura (Walsh, 2003).

2.2 MARCO INSTITUCIONAL

La máxima autoridad ambiental del país es el Ministerio del Ambiente (MAE). Dentro del Bloque 15, se halla la RBL.

El MAE cuenta con una Subsecretaria de Capital Natural, dentro de la cual se halla la Dirección Nacional de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DNB). El Profesional responsable de Área Natural Protegida, debe responder ante el la DNB a través del Líder de Equipo Regional de Biodiversidad, Áreas Naturales, Bioseguridad Y Acceso A Recursos Genéticos. En este caso, el responsable de la RBL es el Biólogo Byron Amaya.

Tomando en cuenta que la RBL se halla dentro de un bloque de producción hidrocarburífera, el Ministerio de Energía y Minas (MEM), como parte del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental (SDGA), tiene jurisdicción y competencia en materia ambiental. La Subsecretaria de Protección Ambiental del MEM, a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental es, según el Art. 3 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las operaciones Hidrocarburíferas (RAOH), la dependencia técnico-administrativa del sector que controla, fiscaliza y audita la gestión ambiental de las actividades hidrocarburíferas.

No se conoce si el Municipio de Shushufindi tiene alguna ordenanza ambiental, o si cuenta con una unidad ambiental.

Este panorama presenta una gran complejidad a la hora de definir la autoridad ante la cual se debe responder ante alguna eventualidad dentro o fuera de la RBL. En la Ley de Gestión Ambiental, Art. 5, se establece que el SDGA es un mecanismo de coordinación transectorial entre los distintos sistemas de gestión de recursos naturales, lo que significa que el MEM y el MAE deben actuar de manera conjunta y coordinada. En caso de que el Municipio de Shushufindi adquiriera competencias ambientales, como parte del SDGA, dependiendo del grado de autoridad que adquiriera, la gestión ambiental de la zona seria mas complicada para cualquier actividad que se lleve a cabo en la RBL.

2.3 MARCO LEGAL AMBIENTAL GENERAL

2.3.1 CONSTITUCION POLÍTICA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

La Constitución de 1998 fue publicada en el Registro Oficial (R.O.) No. 1 del 11 de agosto de aquel año y prevalece sobre cualquier otra norma legal (art. 272). En ella se establecen algunos deberes del Estado, como el defender el patrimonio natural del país y la protección del ambiente (art. 3), reconocer y garantizar el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación (Art. 23, #6) y el derecho a saneamiento ambiental (Art. 23, #20). Además de los ya mencionados, los pueblos indígenas tienen sus derechos declarados en el artículo 84, y el artículo 88 expresa que la ley debe garantizar la participación ciudadana en toda decisión que pueda afectar al medio ambiente.

También se establece que las Provincias, Cantones y Parroquias se podrán asociar para el manejo de los recursos naturales (Art. 229), las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para hacer efectivo el derecho a la conservación del medio ambiente (Art. 32), los consejos provinciales son los encargados de promover y ejecutar obras de medio ambiente y manejo de cuencas hidrográficas (art. 233), y que los gobiernos seccionales autónomos, en cuyas circunscripciones territoriales se exploten e industrialicen recursos naturales no renovables, tendrán derecho a participar de las rentas que perciba el Estado (Art. 251). Hace mención a las provincias de la región amazónica, su diversidad y la importancia de su conservación (Art. 240).

La Constitución declara de interés público la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el patrimonio genético del país; la prevención de la contaminación ambiental y el manejo sustentable de los recursos naturales (Art. 86) y dispone que son propiedad inalienable e imprescriptible del Estado: los recursos naturales no renovables, productos del subsuelo, minerales y sustancias cuya naturaleza sea distinta al suelo. Las aguas son bienes nacionales de uso público (Art. 247) además de tener derecho soberano sobre la diversidad biológica, reservas naturales, áreas protegidas y parques nacionales (Art. 248).

Una de las disposiciones mas importantes, es que establece que cualquier persona natural o jurídica, o grupo humano, podrá ejercer las acciones previstas en la ley para la protección del medio ambiente; y se aplicará el Principio de Precaución (Art. 91), y la acción de Amparo (Art. 95).

2.3.2 TRATADOS, CONVENIOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES

Dentro de esta clasificación, lo que se presentan a continuación son las referencias más importantes sobre el tema;

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)

Presentado en Río de Janeiro, Brasil, el 5 de junio de 1992, y suscrito y ratificado por el Ecuador (R.O. No. 109 del 18 de enero de 1993 y el R.O. No. 146 del 16 de marzo de 1993, respectivamente), establece algunos de sus objetivos de conservación de la biodiversidad y la utilización sostenible de sus componentes. Dice también, que cada Parte debe elaborar estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad; además de integrar la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad en los planes, programas y políticas (art. 6).

En el Art. 7 se destaca la identificación de los componentes de la biodiversidad que sean importantes para su conservación, ya sean estos ecosistemas, especies o genomas.

Se tratan los sistemas de áreas protegidas, la protección de ecosistemas y hábitats naturales, la recuperación de especies amenazadas y de manera especial, el respeto y preservación de las prácticas de las comunidades indígenas y locales (Art. 8).

En cuanto a la investigación, el Art. 12 dice que debe promover la investigación que contribuya a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES)

Presentada en Washington, Estados Unidos, el 3 de marzo de 1973 dice que es urgente adoptar medidas contra la explotación excesiva de especies de flora y fauna.

Esta convención se destaca por la publicación de 3 apéndices donde se incluyen especies en distintos grados de amenaza, o que puedan ser afectadas por el comercio o que se hallen sometidas a algún tipo de reglamentación que prevenga o restrinja su explotación, y cada apéndice tiene una reglamentación específica.

Cada país debe adoptar medidas para sancionar el comercio o posesión de especímenes que incumplan con las disposiciones de la Convención.

Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales

Presentado de Ginebra, Suiza, el 27 de junio de 1989; hace alusión a la contribución de los pueblos indígenas y tribales a la diversidad cultural, armonía social y ecológica de la humanidad, entre otros, y, a que estos pueblos no pueden gozar de los derechos humanos fundamentales en el mismo grado que el resto de la población de los Estados.

Este tratado dice que los pueblos y los gobiernos tienen la responsabilidad de asegurar que los miembros de dichos pueblos gocen de los derechos y oportunidades que la legislación otorga al resto de la población (Art. 2). También se deben adoptar medidas para salvaguardar las instituciones, bienes, culturas y medio ambiente de los pueblos (Art. 4), así como para reconocer y proteger los valores y prácticas sociales, culturales, religiosas y espirituales (Art. 5).

Dada la naturaleza de este estudio, es relevante mencionar que el Art. 14, de la Parte II dice que “Deberá reconocerse a los pueblos interesados el derecho de propiedad y de posesión sobre las tierras que tradicionalmente ocupan”; y el Art. 15 menciona que los derechos de los pueblos a los recursos naturales existentes en sus tierras deberán protegerse especialmente y que, entre estos derechos, hay que contemplar el derecho a la participación, utilización y conservación de los mismos. También deberán respetarse las modalidades de transmisión de los derechos sobre la tierra, establecidas por dichos pueblos (Art. 17).

Es interesante resaltar, que debe haber una asignación de tierras adicionales a dichos pueblos cuando las tierras de que dispongan sean insuficientes para garantizarles los elementos de una existencia normal o para hacer frente a su posible crecimiento numérico (Art. 19).

Tratado de Cooperación Amazónica

Presentado en Manaos, Brasil, el 10 de febrero de 1992 a las Repúblicas de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Suriname y Venezuela, las mismas que deben promover la preservación del medio ambiente y uso racional de sus recursos naturales en los territorios amazónicos (Art. 1), recursos hídricos (Art. 5), entre otros.

Establece la necesidad de promover la investigación científica, el intercambio de información y personal técnico, con el fin de ampliar los conocimientos sobre flora y fauna, y planificar el aprovechamiento de la misma (Art. 7), y acelerar el desarrollo económico y social de la región (Art. 9).

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)

Presentado en Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971, define los humedales como las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (Art. 1).

Se recalcan:

- la importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos, pero se dará prioridad a aquellos que tengan importancia internacional para las aves acuáticas en cualquier época del año (art. 2),
- la necesidad de que cada Parte tome las medidas necesarias para informarse acerca de las modificaciones de las condiciones ecológicas de los humedales en su territorio e incluidos en la Lista, y que se hayan producido o puedan producirse como consecuencia del desarrollo tecnológico, de la contaminación o de cualquier otra intervención del hombre (Art. 3), y
- el fomento de la investigación y el intercambio de datos relativos a los humedales y a su flora y fauna, además de fomentar la formación de personal para el estudio, la gestión y la custodia de los humedales (Art. 4).

Otros convenios internacionales de interés ambiental, pero que no influyen de manera directa sobre el área de estudio, son:

- La Convención sobre el Cambio Climático, presentado en Nueva York, Estados Unidos, el 9 de mayo de 1992;
- La Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, natural y cultural, presentado en París el 21 de noviembre de 1972;
- La Declaración Universal de los Derechos de los Pueblos, presentada en Argel, Argelia, el 4 de julio de 1976;
- La Declaración Universal de los Derechos Humanos, presentada por la Organización de las Naciones Unidas, el 10 de diciembre de 1948; y
- El Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología, presentado en Montreal, Canadá, el 29 de enero del 2000; y

2.3.3 POLÍTICA Y ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD

Dictada en el año 2001 por el Ministerio del Ambiente, busca la consecución de tres objetivos principales: 1.- conservar la biodiversidad, 2.- usar sustentablemente los recursos biológicos, y 3.- distribuir justa y equitativamente los beneficios derivados de los recursos genéticos del país.

La amazonía, conformada por las provincias de Sucumbíos, Orellana, Pastaza, Napo, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, alberga el 40% del territorio ecuatoriano y el 80% de los bosques del Ecuador. Ésta región está catalogada como de “Atención Especial” dada la fragilidad de sus ecosistemas, y debido a que ha sido gravemente afectada por las operaciones petroleras, expansión de la frontera agrícola y deforestación (Ministerio del Ambiente, 2001b).

El Ministerio del Ambiente (2001b) dice que en esta zona es urgente remediar los daños causados y establecer un modelo de desarrollo armónico, para lo cual se han establecido los siguientes temas de atención especial:

- Manejo sustentable de bosques
- Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

- Evaluación de costo-beneficio de nuevos proyectos petroleros contemplados en la novena y décima rondas petroleras, y el establecimiento de áreas de restricción.
- Recuperación de áreas degradadas por impactos petroleros en el norte de la región.
- Diversificación de la producción y aprovechamientos de la biodiversidad.

2.3.4 LEY DE AGUAS

Publicada en el R.O. No. 69 del 30 de mayo de 1962, y dice que las aguas son bienes nacionales de uso público (Art. 2) y solo mediante concesión de un derecho de aprovechamiento pueden utilizarse (Art. 14).

Esta Ley prohíbe toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna (Art. 22) y el Consejo Nacional de Recursos Hídricos podrá cancelar, suspender o modificar una concesión de aguas (Art. 31), y las infracciones y penas están señaladas en los Artículos 77 y 78.

Las concesiones de agua para consumo humano, usos domésticos y saneamientos de poblaciones, se otorgarán a los Municipios, Consejos Provinciales, Organismos de Derecho Público o Privado y particulares (Art. 37); Las concesiones de un derecho de aprovechamiento de aguas para riego se otorgaran exclusivamente a quienes justifiquen necesitarlas (Art. 38), y se recalca que el uso del agua estará subordinado al cumplimiento de los requisitos establecidos en el Art. 24.

2.3.5 LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Fue publicada en el R.O. No. 97 del 31 de mayo de 1976 y prohíbe las descargas a la atmósfera (Art. 11), a cuerpos de agua (Art. 16), al suelo (Art. 20), que no se sujeten a las normas técnicas y regulaciones.

Para las descargas atmosféricas, se designa al Ministerio de Salud (MS) en coordinación con otras Instituciones, para fijar, estructurar y ejecutar programas que involucren aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica (Art. 14).

Para las descargas líquidas el MS fijará el grado de tratamiento que deban tener, los residuos líquidos a descargar, en el cuerpo receptor (Art. 18), y el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor (Art. 17).

Para descargas al suelo, es el Ministerio de Agricultura y Ganadería quien regula el empleo de sustancias como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, y otros cuyo uso pueda causar contaminación (Art. 22).

Al MS se le asignan diferentes responsabilidades como:

- planificar, regular, normar, limitar y supervisar los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural (Art. 23).
- regular la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros (Art. 25).

Esta Ley concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente (Art. 29).

2.3.6 LEY DE GESTION AMBIENTAL

Es la Ley No. 37 del R.O. 245 de 30 de Julio de 1999 y en ella se establecen los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia (Art. 1). También es necesario recalcar que

el proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Art. 3).

Esta ley se caracteriza porque establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental como un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales (Art. 5); además de describir algunas de las funciones del Ministerio del Ambiente (MAE) (art. 9) y obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental (art. 12).

Es importante, para este estudio, recalcar que:

- el aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables, en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales (Art. 6),
- se establecerá un sistema de cuentas patrimoniales con la finalidad de disponer de una adecuada valoración del medio ambiente en el país y procurarán internalizar el valor ecológico de los recursos naturales y los costos sociales derivados de la degradación ambiental (Art. 15).
- Toda obra o proyecto que pueda causar impactos ambientales, deber ser calificado conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental (Art. 19). Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental, deberá contar con la licencia respectiva (Art. 20).

Como se mencionaba en la constitución y en otras normas jurídicas, esta Ley también permite participar a toda persona natural o jurídica a en la gestión ambiental, y conceden acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicios de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas (Art. 28), y acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicios de la acción de amparo constitucional (Art. 41).

Uno de los artículos mas importantes de esta ley dice que “Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo” (Art. 40).

2.3.7 LEY DE DESARROLLO AGRARIO:

Ley 2000-31, publicada en el R.O. 216 del 1 de diciembre del año 2000. En ella se dice que la tierra cumple su función social cuando está en producción y explotación, se conservan adecuadamente los recursos naturales renovables y se brinda protección al ecosistema, se garantiza la alimentación para todos los ecuatorianos y se generan excedentes para la exportación (Art. 20).

Las funciones del Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (INDA) se describen en el Art. 31; el INDA no ejercerá funciones jurisdiccionales. Las decisiones que adopte serán de carácter administrativo Art. 47.

El artículo 18 del Reglamento General de la Ley de Desarrollo Agrario establece que el Ministerio de Agricultura, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, debe realizar una actualización periódica de la información sobre los insumos y tecnologías que se califiquen como nocivos e inconvenientes para la conservación ecológica o del medio ambiente. En el mismo reglamento, se mencionan prácticas habituales que atentan contra la conservación de los recursos naturales renovables (art. 51).

2.3.8 LEY DE FOMENTO Y DESARROLLO AGROPECUARIO

Esta ley fue publicada en el R.O. No. 792 del 15 de Marzo de 1979, y en ella se estable que el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG):

- adoptará medidas que garanticen la utilización racional del suelo y exigirá que las personas naturales o jurídicas que realicen actividades agrícolas, pecuarias, forestales u obras de infraestructura que afecten negativamente a los suelos, adopten las medidas de conservación y recuperación que, con los debidos fundamentos técnicos y científicos determinen las autoridades competentes (Art. 29).
- podrá ordenar la suspensión de las tareas y obras de que trata el artículo anterior, que ejecutaren personas naturales o jurídicas, si tales tareas y obras pudieren determinar deterioro de los suelos o afectar a los sistemas ecológicos.

En los artículos 94 y 95 se presenta el Consejo Nacional de Fomento Agropecuario y se detallan sus funciones, respectivamente.

2.3.9 LEY FORESTAL Y DE CONSERVACION DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE

Ley No. 74 del R.O. No. 64 del 24 de Agosto de 1981. En esta Ley, se presentan los componentes del patrimonio forestal del Estado (art. 1) y se dice que no podrán adquirirse derechos reales sobre este Patrimonio (Art. 2). En el Art. 5 se presentan los requisitos para que una formación vegetal pueda ser considerada como bosques y vegetación protectora.

En el Art. 69 se describe la constitución del patrimonio de áreas naturales del Estado, y dispone que el MAE debe determinar y delimitar las áreas que forman ese patrimonio. Este Patrimonio presenta una clasificación determinada en el Art. 70, y es inalienable e imprescriptible y deberá conservarse inalterado (Art. 71). La planificación, manejo, desarrollo, administración, protección y control del patrimonio de áreas naturales del Estado, estará a cargo del MAE (Art. 72). Dentro del Patrimonio de áreas naturales del Estado, el MAE controlará el ingreso público y sus actividades, incluyendo la investigación científica (Art. 75).

La flora y fauna silvestres son de dominio del Estado y corresponde al MAE su conservación, protección y administración, para lo cual ejercerá funciones como controlar la cacería, recolección, de animales; prevenir y controlar la contaminación del suelo, agua y aire;

proteger y evitar la eliminación de las especies de flora y fauna silvestres amenazadas; entre otras (Art. 76).

En los artículos 81 hasta el 93 se establecen infracciones y penas. Las sanciones previstas en esta Ley se aplicarán independientemente de las acciones penales a que hubiere lugar, según el Código Penal y la Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario y de la indemnización de daños y perjuicios (Art. 94); además se prohíbe ocupar las tierras de este patrimonio, contaminar el medio ambiente terrestre, acuático o aéreo, atentar contra la vida silvestre, terrestre, acuática o aérea existente en las unidades de manejo (Art. 78).

2.3.10 LEY DE PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL ECUADOR

Es la Ley 3 del R.O. No. 35 del 27 de septiembre de 1996, y en expresa que el Estado Ecuatoriano tiene el derecho soberano de explotar sus recursos en aplicación de su propia política ambiental (inciso segundo del Art. 1).

Se considerarán bienes nacionales de uso público, las especies que integran la diversidad biológica del país (inciso primero del Art. 1), y su explotación comercial se sujetará a las leyes vigentes garantizando los derechos ancestrales de las comunidades indígenas sobre los conocimientos, los componentes intangibles de biodiversidad y los recursos (inciso tercero del Art. 1).

2.3.11 CODIGO PENAL

El CAPULO X-A fue agregado por Ley No. 49, publicada en Registro Oficial 2 de 25 de Enero del 2000, y en él se describen los “Delitos contra el medio ambiente”, algunos delitos son:

- verter residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiese causar perjuicio o alteraciones

a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad (Art. 437-B).

- cazar, capturar, recolectar, extraer o comercializar, especies de flora o fauna que estén legalmente protegidas, contraviniendo las disposiciones legales y reglamentarias sobre la materia (Art. 437-F).
- extraer especies de flora o fauna acuáticas, protegidas, en épocas, cantidades o zonas vedadas, o utilice procedimientos de pesca o caza prohibidos (Art. 437-G).
- destruir, quemar, dañar o talar, en todo o en parte, bosques u otras formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que estén legalmente protegidas (Art. 437-H)
- destinar las tierras reservadas como de protección ecológica sin autorización o sin sujetarse a los procedimientos previstos en las normas aplicables (Art. 437-I).

2.3.12 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULAS)

Establecido mediante Decreto Ejecutivo 3516 y presentado en el R.O.- E 2 del 31 de marzo de 2003.

En el Libro I: de la Autoridad Ambiental, se presentan la Misión, Visión y Objetivos del MAE se presentan en los artículos uno, dos y tres respectivamente. También se habla de la desconcentración de atribuciones y responsabilidades a los funcionarios que ocupan los siguientes puestos en los distritos regionales: Director Técnico de Área (Jefe de Distrito Regional Forestal); Profesional Líder de Equipo Regional de Asesoría Jurídica; Profesional Líder de Equipo Regional de Desarrollo Organizacional; Profesional Líder de Equipo Regional Forestal; Profesional Líder de Equipo Regional de Biodiversidad, Áreas Protegidas, Vida Silvestre, Bioseguridad y Acceso a Recursos Genéticos; Profesional Responsable de Oficina Técnica; y, Profesional Responsable de Área Natural Protegida (Art. 12). En los artículos siguientes se presentan las atribuciones y responsabilidades de cada uno de los puestos.

Las atribuciones y responsabilidades del Profesional Responsable de Área Natural Protegida se describen en el Art. 19.

En el Libro III: del Régimen Forestal, se habla sobre la elaboración de un programa de ordenamiento territorial que permita al sector definir las zonas de uso forestal productivo como aquellas de conservación. Esta clasificación deberá observar motivos de interés social, económico y ambiental (Art. 3).

Es de competencia del Ministerio del Ambiente, la delimitación de las áreas que constituyen el Patrimonio Forestal del Estado (Art. 8) y las actividades permitidas en el Sistema de Áreas Naturales del Estado, son las siguientes: preservación, protección, investigación, recuperación y restauración, educación y cultura, recreación y turismo controlados, pesca y caza deportiva controladas, aprovechamiento racional de la fauna y flora silvestres (Art. 170).

En los Artículos 173 al se 177 se describen las prohibiciones, mandatos, y permisos que las personas que ingresen a las Áreas Naturales del Estado.

2.4 MARCO LEGAL AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS

La Reserva Biológica Limoncocha (RBL) se encuentra dentro de uno de los bloques de exploración y explotación petrolera. El Bloque 15, tiene varios pozos y un Centro de Facilidades de Producción (CPF) muy cerca de la RBL.

Por esta razón, se ha creído necesario el hacer una reseña de las normas jurídicas mas relevantes que rigen esta actividad, y que, cualquier operadora que realice cualquier operación hidrocarburiífera, en la zona debe cumplir.

2.4.1 LEY DE HIDROCARBUROS

Publicada en el R.O. No. 711 del 15 de noviembre de 1978, obliga a que cualquier compañía asociada a Petroecuador, a que ejecute sus labores sin afectar de manera negativa a los recursos naturales y a las poblaciones asentadas en los lugares donde se realicen actividades de exploración o explotación; también las obliga a entregar planes de manejo para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar los impactos ambientales derivados de sus actividades (art. 31, lits. s, t, u).

2.4.2 REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR

El Reglamento sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas (RAOH), fue aprobado por Decreto Presidencial No. 1215, y publicado en el R.O. 265 del 13 de febrero de 2001.

Este Reglamento a la Ley de Hidrocarburos dice que los proyectos hidrocarburíferos a desarrollarse en el Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas, deberán contar con las condiciones técnicas mínimas que debe cumplir la gestión ambiental, dictadas por el MAE (Art. 7).

En los artículos 19 y 21 se presentan algunas actividades prohibidas en las áreas de Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas.

3 METODOLOGIA

En este capítulo se presentará la metodología utilizada para la realización del Análisis Multicriterio de los usos de la biodiversidad en la RBL, así como los mapas correspondientes. La principal fuente de información para el presente trabajo fueron los estudios realizados por Gómez (2005) y Pérez (2005) en la RBL con la Comunidad de Limoncocha.

La metodología empleada para este estudio fue la siguiente:

1. Identificar a los actores de las problemáticas socioambientales dentro de la RBL y su zona de amortiguamiento.
 - a. Se identificaron los siguientes actores:
 - i. comunidad Quichua de Limoncocha, dado que los terrenos adjudicados a la Asociación de Indígenas de Limoncocha están dentro de la zona de amortiguamiento de la RBL.
 - ii. El Ministerio del Ambiente del Ecuador, puesto que la zona de estudio es un área del Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas del Estado, y éste es el único responsable de su manejo.
 - iii. La comunidad científica es el tercer actor de importancia para el estudio, dada la fragilidad del ecosistema, y que se han identificado algunas especies en peligro de extinción. Representando a la comunidad científica, está el Grupo de Expertos en Especies Amenazadas de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), quien también se encarga de producir, elaborar y publicar los Libros Rojos de especies en peligro de extinción.
2. Seleccionar los usos dados a la biodiversidad como criterios de evaluación y, como alternativas, los lugares de uso de la misma.
 - a. Dado que la comunidad basa su subsistencia en la agricultura, la caza y la pesca, se identificaron los siguientes criterios de evaluación:
 - i. Agricultura de subsistencia.
 - ii. Pesca de subsistencia.
 - iii. Cacería de subsistencia. De manera general
 - b. En estudios anteriores se han identificado algunas especies presentes en la RBL que se hallan clasificadas bajo alguna categoría de amenaza, y que siguen

siendo utilizadas por las comunidades. Estas especies fueron tomadas como criterios de evaluación, y son:

- i. Cacería del mono “Chorongo” (*Lagothrix lagotricha*), clasificado como *vulnerable* (Tirira, 2001).
 - ii. Cacería del “Paujil” (*Mitu salvini*), clasificado como *vulnerable* (Granizo, et, al., 2002).
 - iii. Cacería de la “Danta” (*Tapirus terrestres*), clasificada como *casi amenazada* (Tirira, Op. Cit.).
 - iv. Cacería del “Tigrillo” (*Leopardus pardales*), clasificado como *casi amenazada* (Tirira, Op. Cit.).
 - v. Cacería del “Oso hormiguero gigante” (*Myrmecophaga tridactyla*), clasificado como *datos insuficientes* (Tirira, Op. Cit.)
 - vi. Tortuga “Charapa pequeña” (*Podocnemis unifilis*), esta clasificada bajo el estatus de *Vulnerable* en la “Lista roja de los Reptiles del Ecuador” (Carrillo, et, al., 2005).
 - vii. Tortuga “charapa grande” (*Podocnemis expansa*) tiene un estatus de *Peligro Critico* en la “Lista roja de los Reptiles del Ecuador”
 - viii. El “caimán negro” (*Melanosuchus niger*) esta clasificado como *Vulnerable* (Carrillo, Op. Cit.), y
 - ix. El “Caimán blanco” (*Caiman crocodilus*) esta clasificado bajo *Preocupación Menor* (Carrillo, Op. Cit.).
- c. La Conservación de la biodiversidad, es el último criterio identificado, y es importante porque permite que los actores muestren el grado de interés por la conservación del área de estudio.
3. Seleccionar las alternativas que permitan la variación de los criterios, según cada actor. En este caso, las alternativas son los lugares donde se realizan los diferentes usos de la biodiversidad:
- a. Dentro de la RBL,
 - b. En la zona de amortiguamiento de la RBL,
 - c. En el Territorio Quichua en general.

4. Validar los criterios de evaluación, en un taller participativo, con representantes de todos los actores identificados. Para realizar el taller, se utilizaron las instalaciones de la Estación Científica Amazónica de la Universidad Internacional S.E.K. Allí fueron convocadas 20 personas de la comunidad de Limoncocha, donde los líderes de la comunidad consideraron las actividades de los participantes, con respecto a los usos de la biodiversidad, e igualdad de género al momento de seleccionar a los participantes idóneos para el taller. También se convocó al Jefe de Área de la RBL como representante del MAE, y una persona del Grupo de Especialistas en Especies Amenazadas de UICN como representante de la comunidad científica. La Universidad Internacional, al promover este estudio, participo como coordinadora y moderadora del taller. Para la validación y ponderación de los diferentes criterios, se hicieron preguntas que relacionaban cada criterio con relación a cada alternativa, y la ponderación se ajustó a los siguientes criterios: “muy importante”, “importante”, “poco importante” y “nada importante”. De esta discusión salieron las ponderaciones que cada uno de los actores daba al criterio en función de cada alternativa. Estos resultados se sintetizarán en una matriz de Evaluación Multicriterial.
5. Recopilación de información cartográfica para la ubicación de los usos de la biodiversidad dentro de la RBL. Para este efecto se tomó como base el mapa de Almeida (2003), que consiste en una fotografía tomada por un satélite Landsat, sobre la cual se ha dibujado el contorno de la RBL y el de su zona de amortiguamiento. En el mismo mapa se muestran algunos puntos de referencia como la población de Limoncocha, el CPF (Centro de Facilidades de Producción, por sus siglas en inglés) que perteneció a Occidental Exploration and Production Company (OXY), y algunas plataformas de la misma operadora, los nombres de los ríos principales, entre otros. Los miembros de la comunidad dibujaron sobre el mapa las áreas donde llevan a cabo actividades de caza, pesca y agricultura. Para ubicar de manera mas específica estos puntos, se hizo un reconocimiento de campo de los mismos y se tomaron referencias con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
6. Elaborar los mapas de usos de la biodiversidad para la RBL y su zona de amortiguamiento. Con la información recopilada en el taller, se procedió con la elaboración del mapa, donde se resaltan las zonas donde la gente de Limoncocha

realiza sus actividades de agricultura, caza y pesca, utilizando los mapas de Almeida (2003). Estos últimos, se procesaron en un Sistema de Información Geográfica (SIG), y se les añadió la información recopilada en el taller con la comunidad.

7. Evaluar, económicamente, los servicios ecosistémicos provistos por los bosques y lagunas tropicales, tomando como base el estudio de Costanza *et. al.* (1997), con la finalidad de orientar a los actores sobre la importancia de los servicios ambientales (tangibles e intangibles) que presta la RBL. Para esto, se estimaron las superficies de humedales, bosque tropical, lagunas y ríos dentro de la RBL y se multiplicaron por los valores de cada bioma, que ya han sido disgregados en el estudio mencionado.

Previo a la realización del Taller con la comunidad, se hicieron dos salidas a la RBL. En la primera salida, se entablaron conversaciones con la Comunidad de Limoncocha a través de su Presidente, Pedro Shiguango, y con el Ministerio del Ambiente a través del Jefe de Área de la RBL, Byron Amaya.

En la segunda salida, además de explicar a fondo el Proyecto, su contenido y objetivos a los actores locales, se aprobó y estableció una fecha del Taller. El señor Pedro Shiguango se encargó de realizar la lista de los asistentes al taller por parte de la Asociación de Indígenas de Limoncocha (AIL), a quienes se les envió una carta formal de invitación.

Con el fin de entender mejor el régimen de propiedad de la AIL, se acudió al Registro de la Propiedad de Shushufindi para pedir una copia de la Adjudicación que se realizare, a favor de la Organización de Indígenas del Limoncocha (ahora AIL), el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonizaron (ahora Instituto Nacional de Desarrollo Agrario).

Dado que este proyecto involucraba algunas especies animales a las cuales se hace referencia en los Libros Rojos de especies amenazadas, publicados por la UICN, se entablaron conversaciones con el Sr. Arturo Mora, Oficial de Programa de la Unidad de Especies y Lista Roja, quien a su vez delegó a la bióloga Alexandra Endara. Esta última forma parte del Grupo de Especialistas en Especies Amenazadas de la UICN (GEEA), y tiene gran experiencia trabajando en ecosistemas lacustres como Limoncocha.

4 RESULTADOS

Este capítulo presenta los resultados del taller realizado el domingo 21 de mayo de 2006, en las instalaciones de la Estación Científica Amazónica de la Universidad Internacional SEK. A este taller asistieron 13 personas de la comunidad de Limoncocha y sus alrededores, un delegado del Ministerio del Ambiente, una especialista de la GEEA de UICN.

Los resultados se presentarán de la siguiente manera:

Primero se muestra la matriz de Análisis Multicriterio (AMC), donde cada criterio fue ponderado, mediante consenso, por la comunidad para cada alternativa; después, se describen los resultados de la Matriz de manera más extensa.

Después de la descripción, se presentan varios mapas de usos de la biodiversidad para cada alternativa o criterio, según sea necesario. Al final se unirá la información de cada criterio y alternativa, para presentar un Mapa de Usos de la Biodiversidad para la Reserva Biológica Limoncocha y su Zona de Amortiguamiento. La importancia de este mapa radica en que la información presentada en él puede ayudar tanto al Ministerio del Ambiente, como a la comunidad y a otras instituciones interesadas a generar planes, sistemas y metodologías de conservación, capacitación, y uso racional de la biodiversidad.

Finalmente, se realizó un ejercicio de valoración económica, tomando en cuenta los valores obtenidos por Costanza *et. al.* (1997), para determinar el valor económico brindado por los servicios ambientales prestados por la RBL a la comunidad internacional.

CRITERIOS	ALTERNATIVAS		
	DENTRO DE LA RBL	ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	TERRITORIO QUICHUA
Agricultura	MI	MI	MI
Pesca	MI	MI	MI
Cacería	MI	MI	MI
Conservación	MI	MI	MI
<i>Lagothrix lagotricha</i>	MI	MI	PI
<i>Mitu salvini</i>	MI	MI	MI
<i>Tapirus terrestres</i>	MI	MI	PI
<i>Leopardus pardales</i>	NI	NI	PI
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	PI	NI	PI
<i>Podocnemis unifilis</i>	PI	NI	MI
<i>Podocnemis expansa</i>	PI	NI	MI
<i>Melanosuchus niger</i>	MI	NI	NI
<i>Caiman crocodilus</i>	PI	MI	MI

Leyenda:

MI: Muy Importante	
I: Importante	
PI: Poco Importante	
NI: Nada importante	

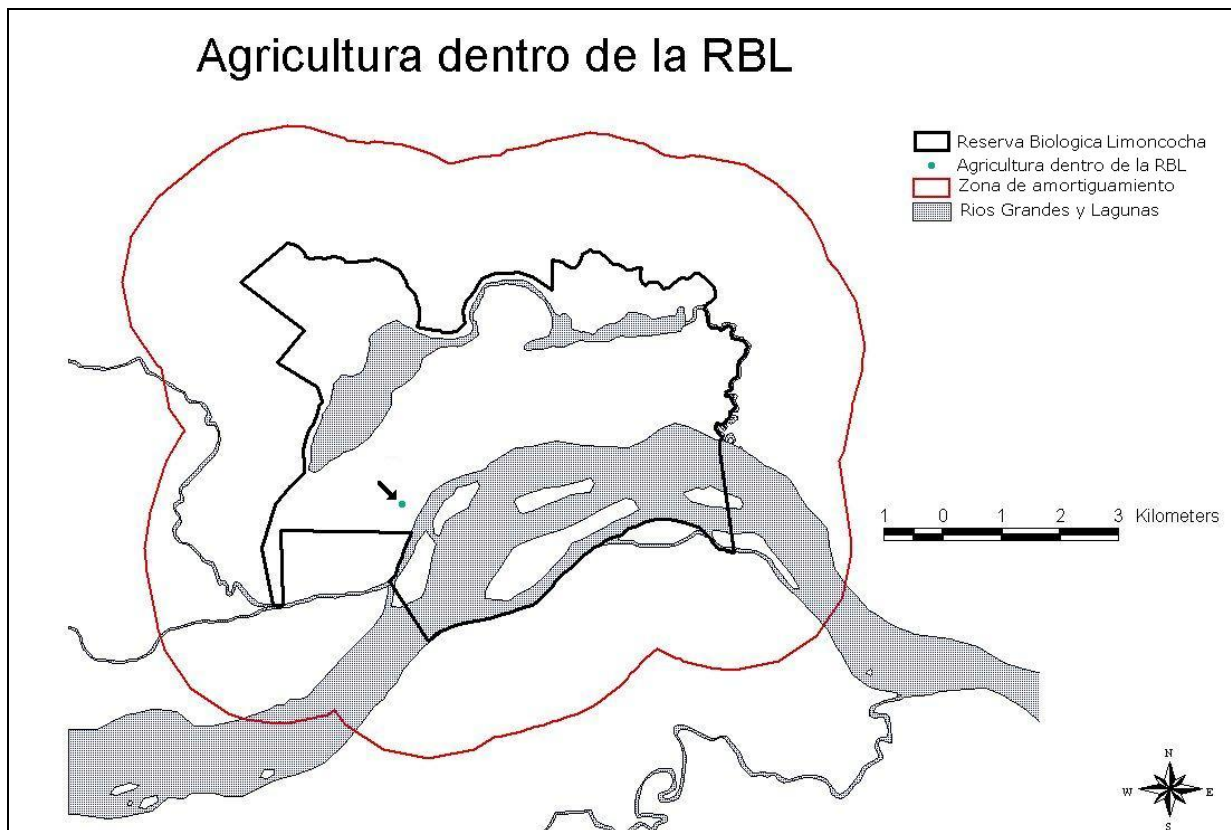
Cuadro No. 5: Matriz de Análisis Multicriterio

4.1 DENTRO DE LA RBL

AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA:

- Aproximadamente 8 familias dentro de la RBL se dedican a la agricultura de subsistencia, en el sector de San Luís del río Napo. Estas familias tienen lotes que varían entre superficies que van desde las 2 hasta las 7 hectáreas. En estos lotes se siembra yuca, verde y cacao, aunque la superficie total de los mismos es por ahora, mayoritariamente bosque, y no es dedicada exclusivamente a la agricultura.
- La ponderación que la comunidad da a la agricultura de subsistencia es de “muy importante”, puesto que es una actividad que les da el sustento diario. Para detalles ver Pérez (2005).
- La comunidad dice que los productos más importantes que ellos producen son: la yuca, el verde y el maíz. Cabe mencionar que el café ha sido reemplazado por el cacao, el mismo que no es considerado como producto de subsistencia, ya que la totalidad de su producción es vendida.

- Los lugares donde más se practica la agricultura (fuera de los terrenos de la AIL) son los bordes de las carreteras y orillas de los ríos.



Mapa 1: Agricultura dentro de la RBL.

Elaborado por Nicolás Younes

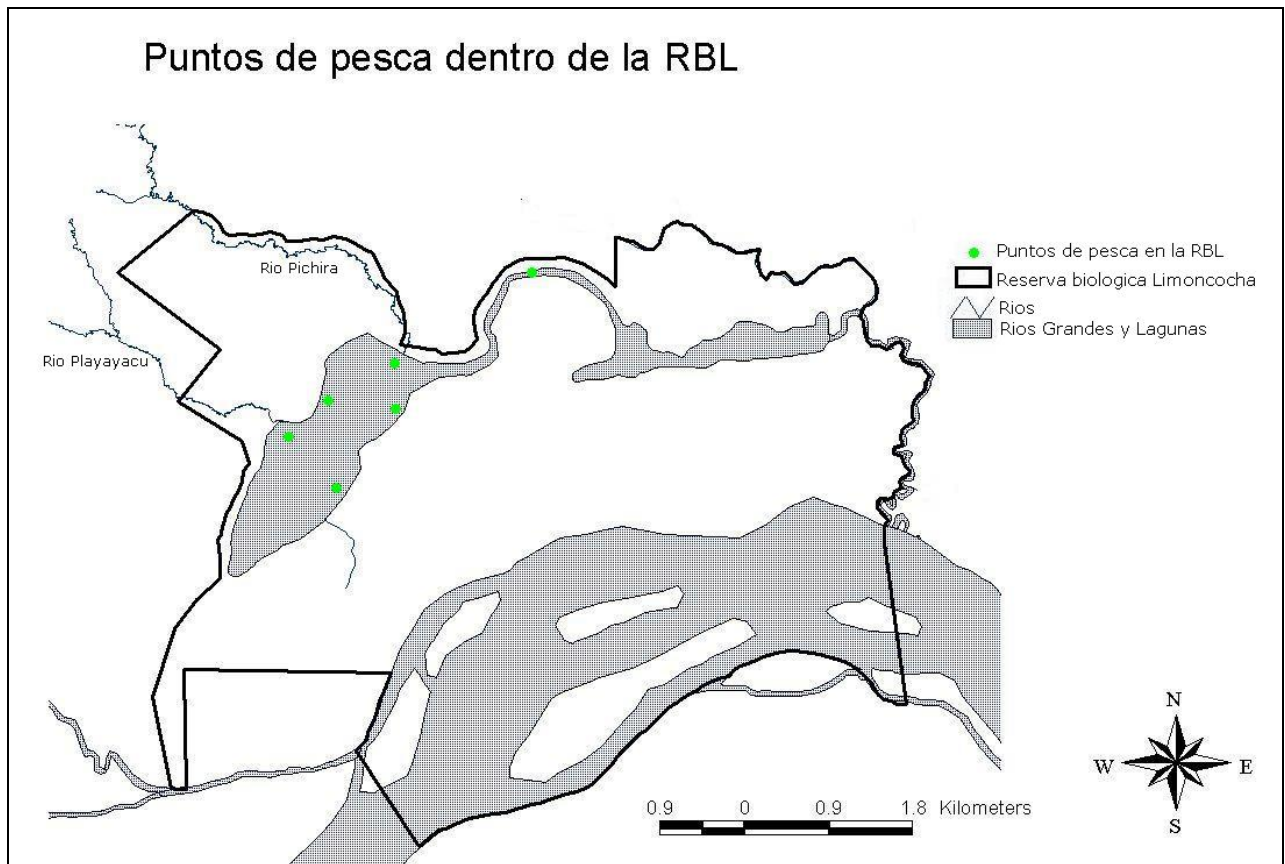
En el Mapa 1, se aprecia el punto de referencia donde algunas familias realizan sus labores agrícolas de subsistencia dentro de la RBL. Esta zona es conocida como San Luís del Río Napo, y ahí se pudo constatar que se cultiva cacao, maíz, yuca y verde. Estas fincas están localizadas cerca del pozo de producción conocido como “Jivino B”.

PESCA DE SUBSISTENCIA:

- Esta actividad se efectúa principalmente en la Laguna de Limoncocha. Los pescadores dicen que en épocas de lluvia, la mayor cantidad de peces se encuentra en las desembocaduras de los ríos Playayacu y Pichira, mientras que en las épocas secas, los peces se trasladan a las orillas opuestas a las desembocaduras.
- Fuera de la RBL, la pesca se lleva a cabo en los ríos Blanco y Amaruyacu.

- Las especies mas capturadas por los pobladores son: acarahua, bocachico, viejas, pirañas, corvina, entre otros. Si se pesca con anzuelos, pueden sacar entre 10 y 15 pescados por día, mientras que con redes llegan a los 25 o 50. Ver detalles en Gómez (2005).
- Entre los asistentes al taller, ninguno de los pescadores vendería el pescado fuera de Limoncocha, aunque algunos de pescadores de otras comunidades venden su producción en Pompeya.
- La ponderación que la comunidad da a la pesca de subsistencia es de “muy importante”, puesto que es una actividad que les da el sustento diario.
- La representante de UICN, Alexandra Endara, presento el caso de 3 especies de reptiles asociados a las lagunas, que se hallan en peligro de extinción dentro de la RBL, y son: el caimán negro (*Melanosuchus niger*: vulnerable), la tortuga charapa grande (*Podocnemis expansa*: en peligro crítico) y la tortuga charapa pequeña (*Podocnemis unifilis*: vulnerable). En cuanto a la primera especie, los pobladores dicen que es “muy importante” puesto que es el principal atractivo turístico de la reserva, mientras que como consumo es clasificado como “nada importante”. Según UICN, la RBL es uno de los pocos lugares donde el caimán negro tiene una población donde abundan los adultos, y por ende, tienen una reproducción alta; además son indicadores de la alta calidad del ecosistema, dada su abundancia. Las charapas grandes y pequeñas fueron clasificadas por la comunidad como “poco importantes” puesto que son muy escasas; según dijeron, tan solo 4 personas de la comunidad cazarían tortugas charapas y colectarían sus huevos de vez en cuando. El caimán blanco (*Caiman crocodilus*: preocupación menor) fue clasificado por la comunidad como “poco importante” puesto que es poco abundante, aunque su carne es apetecida. El caimán "yarina" (*Paleosuchus trigonatus*, Preocupación menor) y el caimán enano (*Paleosuchus palpebrosus*, Datos insuficientes), son muy apetecidos y muy cazados en la RBL y sus alrededores. En el caso del caimán enano, no se tienen datos suficientes para darle una clasificación dentro de los Libros Rojos, pero se cree que sus poblaciones sufrirían una fuerte presión.
- Aunque los caimanes negros tienen una población saludable en la RBL, en un futuro podría darse una competencia entre estos y los humanos por los recursos de la laguna.
- Cuando se habló de la Laguna Negra o Yanacocha, los participantes la clasificaron como “muy importante”, puesto que consideran que es un refugio para todos los

animales de la zona para en general. En esta laguna no se realiza ninguna actividad pesquera ni de cacería, al igual que en sus alrededores.



Mapa 2: Puntos de Pesca dentro de la RBL

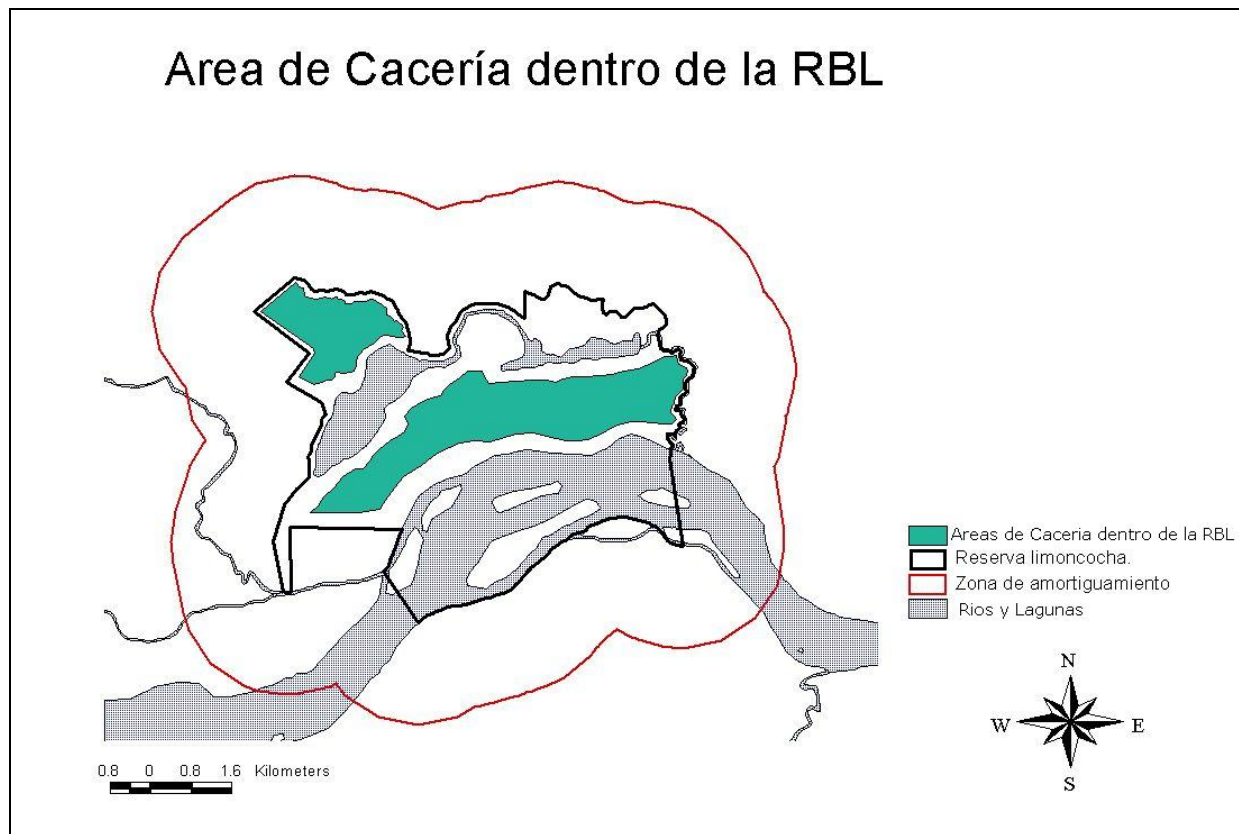
Elaborado por Nicolás Younes

El Mapa 2, muestra los puntos, señalados por la comunidad, en donde la mayoría de los pescadores pone sus redes o anzuelos. Hay que resaltar que los puntos se encuentran en las desembocaduras de los ríos Playayacu y Pichira, en las orillas opuestas, en la entrada al sendero El Caimán, y cerca de la Comunidad Santa Elena, en el canal que une las lagunas de Limoncocha y Yanacocha.

CACERIA DE SUBSISTENCIA:

- Los participantes expresaron que antes solo cazaban lo que necesitaban en la zona de amortiguamiento de la RBL, pero que ahora se ven obligados a internarse en la reserva dada la escasez de las presas en áreas como la zona de amortiguamiento de la RBL y en el resto del territorio quichua.

- Las presas más comunes son: la guatusa, la guanta, el armadillo, entre otros. Para detalles ver Gómez (2005).
- La cacería fue clasificada como “muy importante” (dentro y fuera de la RBL) porque los participantes entienden que es un refugio para las especies.
- Algunas especies clasificadas en los Libros Rojos son cazadas por las comunidades aledañas a la RBL; dentro de ellas se destacan:
 - Chorongó (*Lagothrix lagotricha*): clasificado como “muy importante” dentro de la RBL, puesto que es una costumbre utilizarlo como alimento en fiestas y matrimonios, aunque es muy raro encontrarlos.
 - Danta (*Tapirus terrestris*): también clasificada como “muy importante” dentro de la RBL. Se utiliza para la alimentación diaria. Abundante en las zonas al sur de Yanacocha, pero escasa en el resto del territorio.
 - Tigrillo (*Leopardus pardalis*): antes cazado por su piel, ahora solo se utiliza como alimentación, y sus pieles están destinadas a tambores y trajes típicos. Fue clasificado como “nada importante” dentro de la RBL.
 - Oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*): se encuentra en los alrededores del río Pichira y es cazado por su carne y piel, aunque no es muy apetecido. Clasificado como “poco importante” dentro de la RBL.
 - Paujil (*Mitu salvini*): clasificado como “muy importante” dentro de la RBL, es cazado por su carne. Se halla en los alrededores del río Pichira, y también es utilizado para el chamanismo. Es muy escaso.



Mapa 3: Área de cacería dentro de la RBL

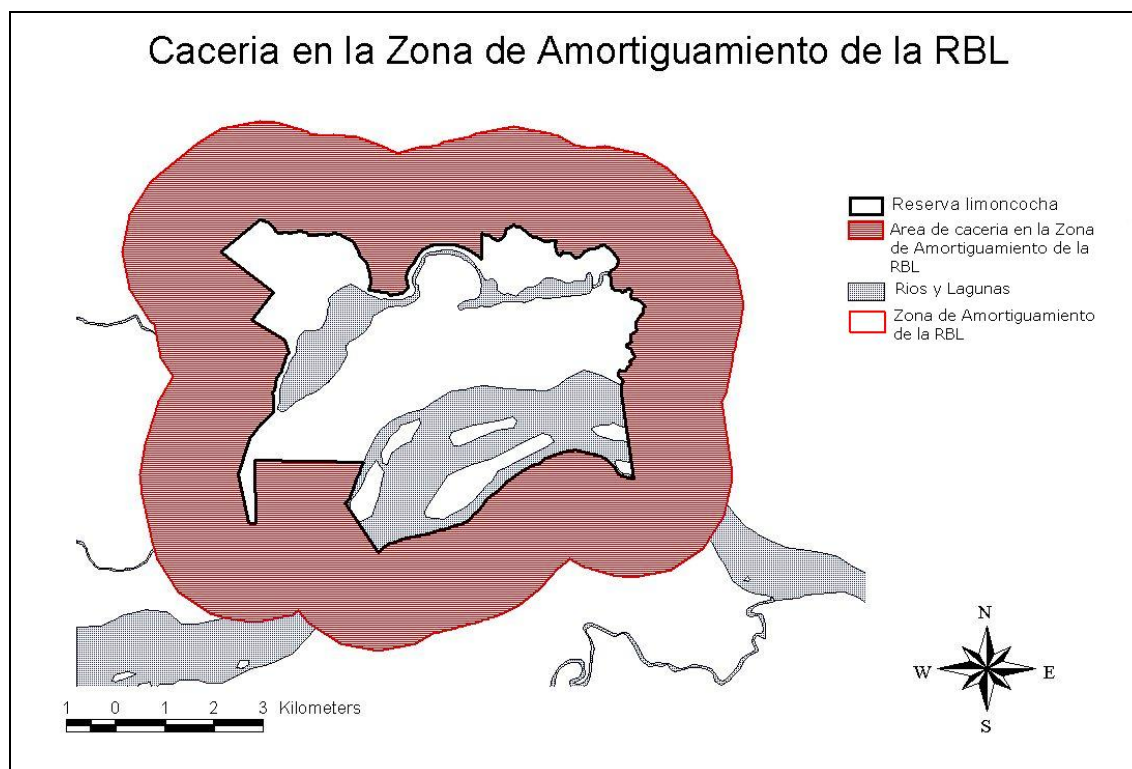
Elaborado por Nicolás Younes

En el Mapa 3, se pueden apreciar las áreas que son utilizadas para la cacería en la RBL. Según expusieron en el taller los cazadores, tanto al norte como al sur de la laguna Limoncocha, realizan esta actividad, mientras que en los alrededores de Yanacocha ellos no se internan por cuestiones culturales. Walsh (2003) dice que este sector de la Reserva es un “refugio para mamíferos grandes”.

4.2 EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LA RBL

La Agricultura, la pesca y la cacería siguen siendo ponderadas como “muy importantes”. La cacería se realiza con trampas y armas de fuego; la pesca con anzuelos y redes. El chorongó, la danta y el paujíl, siguen siendo “muy importantes” en la zona de amortiguamiento de la RBL, mientras que el tigrillo y el oso hormiguero gigante son “poco importantes”.

Los excedentes de estas actividades se venden, principalmente, dentro de la misma comunidad, aunque algunas veces se venden en el mercado de Pompeya.

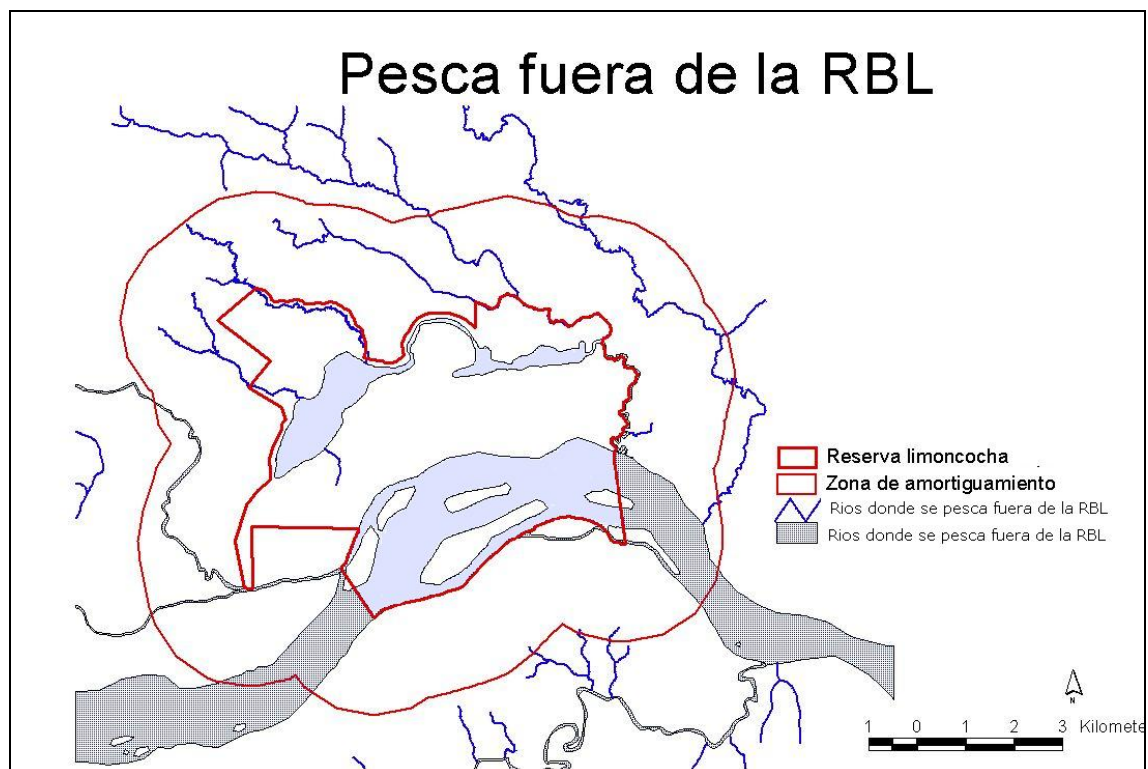


Mapa 4: Cacería en la Zona de Amortiguamiento de la RBL

Elaborado por Nicolás Younes

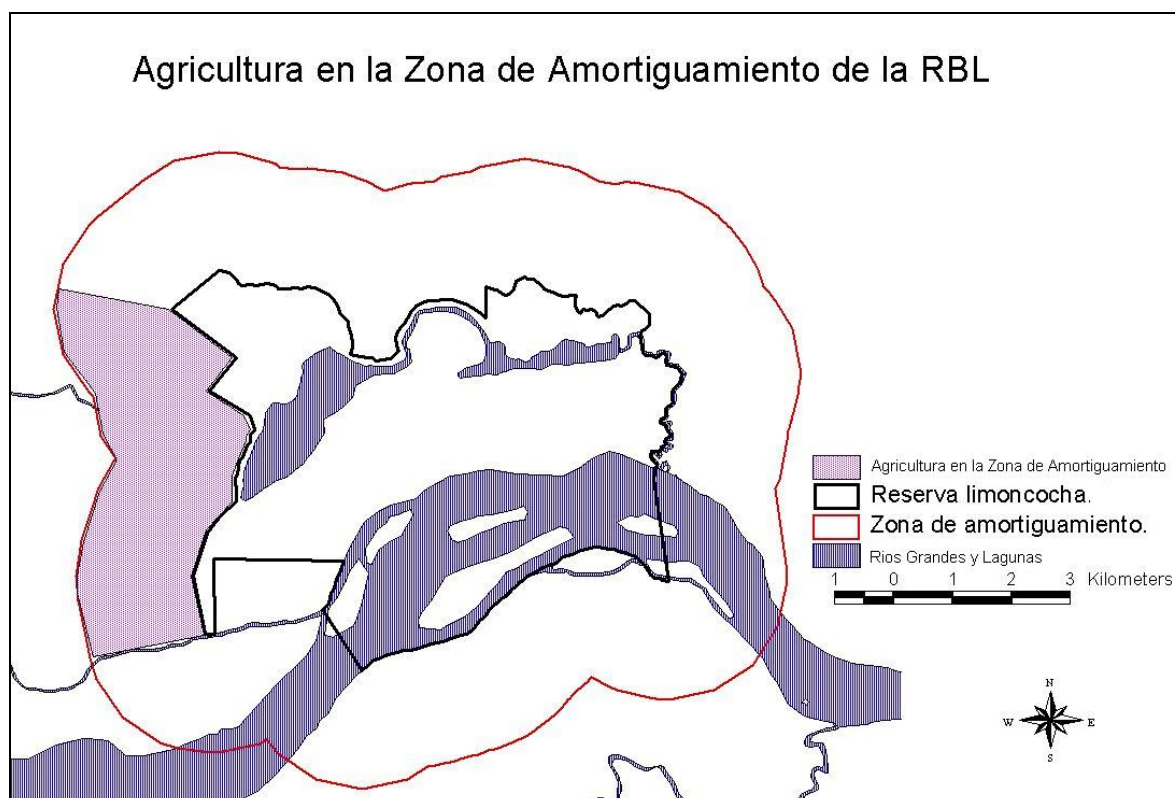
Como se muestra en el Mapa 4, toda la zona de amortiguamiento es utilizada para la caza.

En el Mapa 5, se muestran los ríos principales que atraviesan la zona de estudio. Todos ellos son utilizados por las comunidades aledañas a la Reserva para pescar. Esta actividad se realiza a todo lo largo de los cauces, es por ello que no hace una diferencia entre la pesca en la zona de amortiguamiento y en el territorio quichua.



Mapa 5: Pesca fuera de la RBL

Elaborado por Nicolás Younes



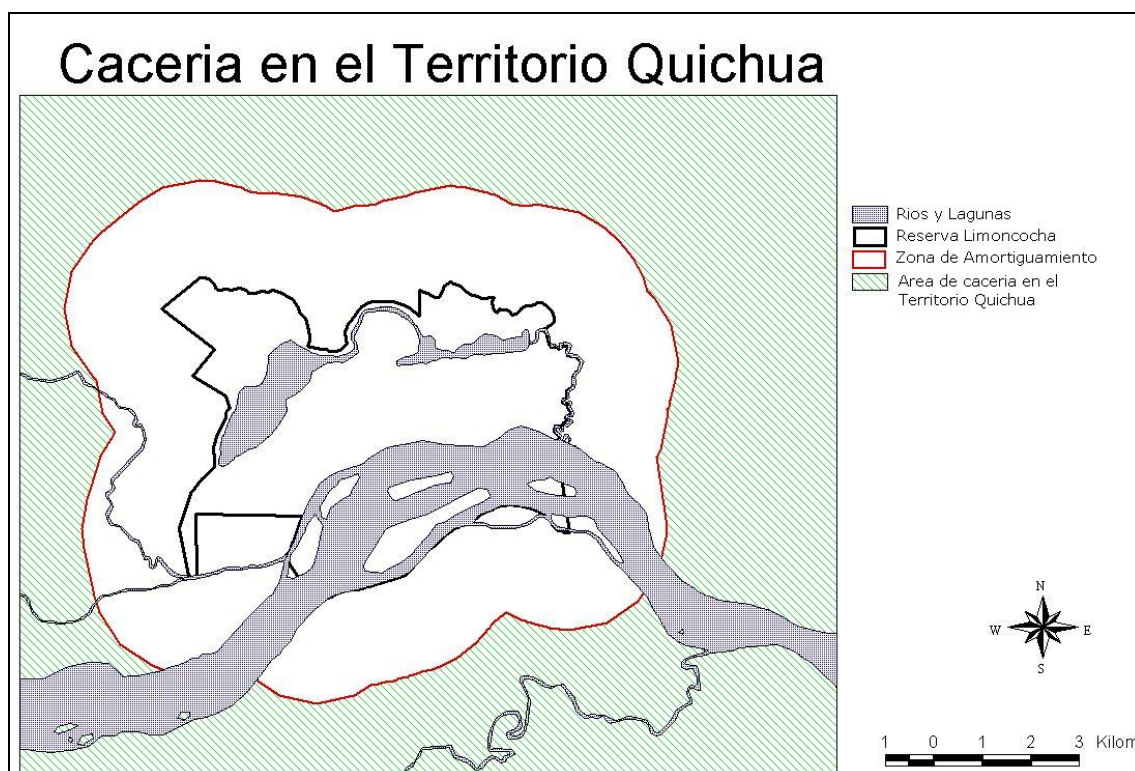
Mapa 6: Agricultura en la Zona de Amortiguamiento de la RBL

Elaborado por Nicolás Younes

Dado que el territorio de la Asociación de Indígenas de Limoncocha (AIL) está bien definido, y fueron ellos quienes participaron del taller, el Mapa 6 solamente muestra el área aproximada del territorio adjudicado a la AIL, donde se practica la agricultura de subsistencia. En el resto de la zona de amortiguamiento no se ha constatado la presencia de ningún tipo de cultivo.

4.3 EN EL TERRITORIO QUICHUA

Las tres actividades principales mantienen su clasificación anterior. En cuanto a la agricultura, los principales productos son yuca, verde, maíz, cacao y café. La pesca se realiza, principalmente, en los ríos Napo, Blanco, Jivino y Playayacu. En cuanto a la cacería, se dice que hay mayor cantidad de presas que en la zona de amortiguamiento, pero el chorongó, la danta, el tigrillo y el oso hormiguero son clasificados como “poco importantes”, mientras que el paujíl, la charapa grande, los caimanes yarina, enano y blanco son “muy importantes”. El caimán negro es “nada importante”.

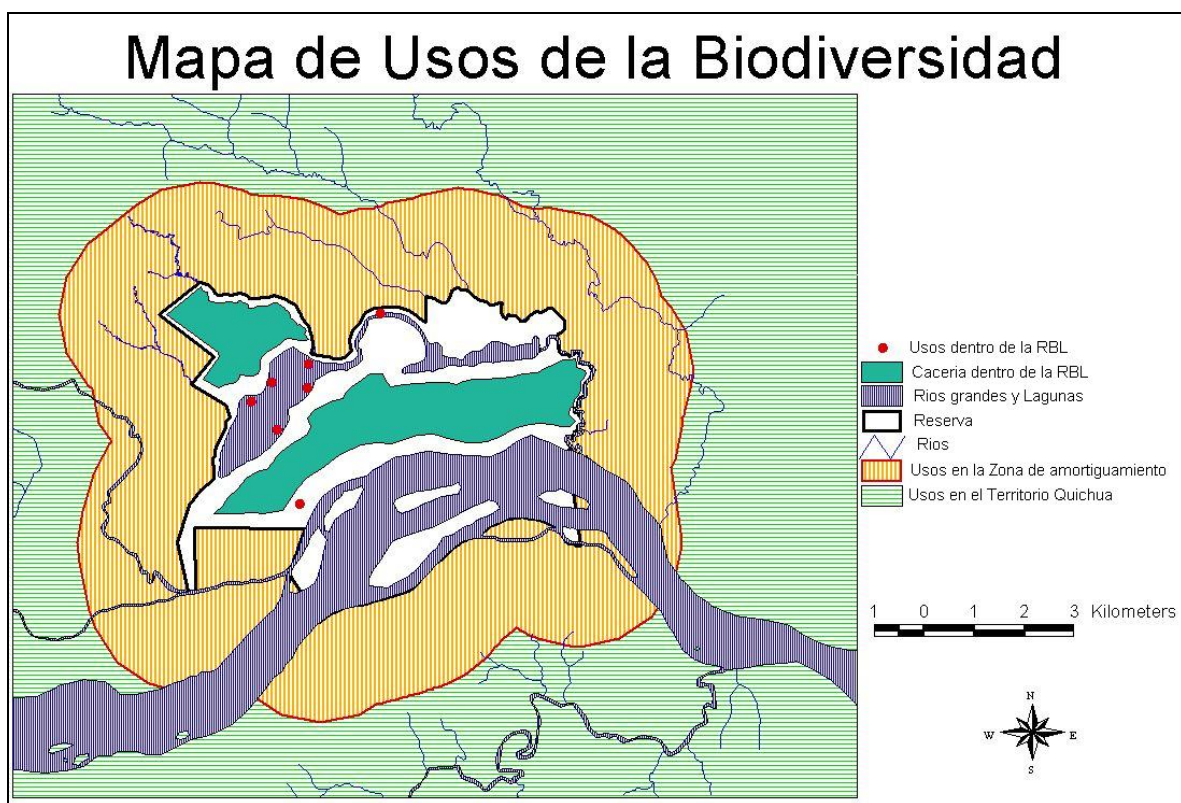


Mapa 7: Cacería en el Territorio Quichua

Elaborado por Nicolás Younes

Lo que muestra el Mapa 7, es que todo el territorio quichua (excluidas la RBL y su zona de amortiguamiento), tanto al norte como al sur del río Napo, es utilizado para la cacería.

Cuando se hablo de Conservación, los asistentes dijeron que es “muy importante” conservar la RBL, su zona de amortiguamiento y el territorio Quichua dado que todos ellos sirven como corredores para que los animales se desplacen libremente, al igual que la conservación de las microcuencas que alimentan a las lagunas.



Mapa 8: Mapa de usos de la biodiversidad

Elaborado por Nicolas Younes

En el Mapa de usos de la biodiversidad, se muestran los puntos de pesca y agricultura dentro de la RBL. En la zona de amortiguamiento, como se mostró anteriormente, se realizan labores agrícolas y también se practica la cacería, lo mismo que en el Territorio Quichua. Cabe mencionar, que todos los ríos se utilizan para la pesca.

El MAE tiene preferencia por la conservación de la RBL y el territorio Quichua, mientras que la comunidad prefiere la conservación de la reserva y su zona de amortiguamiento. La representante de UICN dice que los lugares donde se identifique cualquier especie en peligro, son importantes puesto que son refugios donde viven y se reproducen.

El MAE y las comunidades están trabajando en una metodología que permita reducir la caza y la pesca con fines de conservación del ecosistema. Es muy importante recalcar que la comunidad de Limoncocha esta muy conciente de que el ecosistema es muy frágil y es imperativo que sea conservado.

El Ministerio del Ambiente (2001b) ha identificado algunas de las especies de fauna terrestre y de agua dulce mas utilizadas en el Ecuador, y dentro de ellas se mencionan las siguientes:

Nombre Común	Especie o Grupo Clave	Subsistencia	USO			
			Comercial			
			carne y piel	Mascota	biomédico	deportivo
Monos	Primates	++		++	+	
Tapir o danta	Tapirus terrestris	++	++	+		
Paujiles o pavones	Cracidos	++				
Charapa grande	Podocnemis expansa	++	++			
Charapa pequeña o taricaya	Podocnemis unifilis	++	+			
Caimán blanco	Caiman crocodilus	+	++	++		
Caimán negro	Melanosuchus niger		++	+		+
Caimán almizclado o yarina	Paleosuchus spp.		++	+		+
Bocachicos	Prochilodus spp.	++	++			
Corvina	Plagioscion spp.	++	+			

Cuadro No. 6: Especies de fauna terrestre y de agua dulce mas utilizadas en el Ecuador.

Fuente: Ministerio del Ambiente (2001b).

Para la realización del ejercicio de valoración económica de la RBL, se estimaron las áreas que cada uno de los biomas (bosque húmedo tropical, humedales, lagunas y ríos). Esta estimación se obtuvo mediante la bibliografía disponible, y un SIG. En este caso, se utilizaron el programa ArcView, y los mapas de Almeida (2003) y aquellos generados por este estudio. Los resultados fueron los siguientes:

Formación Ecológica	Área en hectáreas	%
Bosque Húmedo Tropical	1506	32,65
Zonas Inundadas	1700	36,85
Ríos	1112,6	24,12
Laguna Limoncocha	213,4	4,63
Laguna Yanacocha	81,2	1,76
TOTAL	4613,2	100,00

Cuadro No. 7: Áreas aproximadas de los principales Biomas en la RBL

Elaborado por Nicolas Younes

Nota: estos datos son solamente aproximaciones, y serán utilizados como referencia y en ningún caso deben ser tomados como información definitiva.

Se puede ver que las formaciones predominantes son el Bosque Húmedo Tropical, y las zonas que permanecen inundadas temporal o permanentemente. Los Ríos ocupan el tercer lugar debido a que el Río Napo ocupa una gran superficie de la Reserva.

Una vez obtenida esta información, se utilizaron los valores obtenidos por Costanza *et. al.* (1997) para cada uno de los biomas, en función de los servicios ambientales, para valorar económicamente la RBL.

		Biomas		
		Bosque Tropical	Humedales	Lagos y Ríos
Servicios Ambientales (1994 US\$ Ha ⁻¹ año ⁻¹)	Regulación de Gases	0	265	0
	Regulación del Clima	223	0	0
	Regulación de Perturbaciones	5	7240	0
	Regulación del Agua	6	30	5445
	Provisión de agua	8	7600	2117
	Control de la Erosión	245	0	0
	Formación del Suelo	10	0	0
	Reciclaje de Nutrientes	922	0	0
	Tratamiento de Desechos	87	1659	665
	Producción de Alimentos	32	47	41
	Materias Primas	315	49	0
	Recursos Genéticos	41	0	0
	Cultural	112	1761	0
	Recreación	2	491	230
	Hábitat/ Refugio	0	439	0

	Valor Total por ha (\$ ha ⁻¹ año ⁻¹)	2008	19581	8498
--	---	------	-------	------

Cuadro No. 8: Valores por Servicios Ambientales para cada Bioma de la RBL

Fuente: Costanza *et. al.* (1997)

Para obtener los valores económicos de los servicios ambientales prestados por cada Bioma presente en la RBL, bastaría con multiplicar los resultados anteriores por la superficie obtenida en el Cuadro 7.

Bioma	Área (ha)	Valor por ha (\$ ha ⁻¹ año ⁻¹)	Valor de cada Bioma de la RBL (\$ año ⁻¹)	Valor total de la RBL (\$ año ⁻¹)
Bosque Tropical	1.506,00	2.008,00	3.024.048,00	48.270.133,60
Humedales	1.700,00	19.581,00	33.287.700,00	
Ríos y Lagunas	1.407,20	8.498,00	11.958.385,60	

Cuadro No. 9: Valor Económico por Servicios Ambientales de la RBL

Elaborado por Nicolas Younes

En el Cuadro 9 se presentan los valores económicos brindados por servicios ambientales de cada bioma presente en la RBL. Se puede apreciar que el bioma de mayor valor, son los humedales, seguidos por los lagos y lagunas. En total, la Reserva Biológica de Limoncocha prestaría un total de 48'270.133,60 dólares estadounidenses en servicios ambientales, cada año. Si se suman todos los años desde que la RBL tiene la superficie actual, el valor prestado por ésta, sumaría mas de novecientos sesenta millones de dólares estadounidenses.

Con todo lo dicho, se puede decir que la Reserva Biológica Limoncocha ha aportado innumerables beneficios tanto a las poblaciones que están asentadas a sus alrededores, como a la humanidad, no solo por los servicios ambientales, sino también porque de ella depende la supervivencia y bienestar de algunas poblaciones amazónicas pobres.

5 DISCUSION Y CONCLUSIONES

- Queda claro que las actividades de subsistencia de las comunidades quichuas que habitan en los alrededores de la RBL son muy importantes tanto dentro de la RBL como en su zona de amortiguamiento y en el territorio quichua.
- La conservación también fue catalogada por la comunidad como muy importante en las tres zonas determinadas (RBL, su zona de amortiguamiento y el territorio quichua).
- Entre las especies amenazadas, solamente algunas de ellas fueron catalogadas como poco y nada importantes. Las que fueron catalogadas como muy importantes fueron aquellas que tienen un valor de uso de consumo para la población, y no necesariamente debido a un valor de conservación.
- El mono “chorongo” (*Lagothrix lagotricha*) y la “danta” (*Tapirus terrestris*) fueron evaluados como muy importantes dentro de la RBL y en la zona de amortiguamiento dado que son muy apetecidos por la comunidad. En el territorio quichua, el chorongo es poco importante debido a su escasez.
- El “paujil” (*Mitu salvini*) fue evaluado como muy importante en las tres zonas y, aunque es difícil encontrarlo (dada su escasez), sigue siendo cazado por su carne, así como la mayoría de carácidos presentes.
- El “tigrillo” (*Leopardus pardalis*) es, en la actualidad, poco y nada importante gracias a que esta prohibida la venta de su piel y es utilizado rara vez, lo que no siempre fue el caso.
- En cuanto al “oso hormiguero gigante” (*Myrmecophaga tridactyla*), se puede decir que no se le da un valor de uso por parte de las comunidades ya que su carne no es apreciada.
- Con respecto de las tortugas “charapa pequeña” (*Podocnemis unifilis*) y “charapa grande” (*Podocnemis expansa*), se puede decir que dentro de la RBL son poco importantes debido a su escasez, y en la zona de amortiguamiento son nada importantes por la misma razón. En el territorio quichua son consideradas muy importantes porque ahí no hay restricciones a su cacería, y pueden ser consumidas sin temor cuando se las encuentra.
- El “caimán negro” (*Melanosuchus niger*) es una especie particularmente apreciada por las comunidades, no por su carne o su piel, sino por su valor de opción como atractivo turístico. Esto lo hace muy importante dentro de la RBL y nada importante fuera de la misma.

- El “Caimán blanco” (*Caiman crocodilus*) es evaluado como poco importante dado que es poco común en la RBL; afuera, en cambio, es muy importante puesto que su carne es consumida.
- Con el afán de conservar la biodiversidad de la RBL debido a su valor de uso para la subsistencia, la comunidad conjuntamente con el MAE han decidido normar tanto la cacería como la pesca dentro de la Reserva. Las conversaciones más avanzadas son aquellas que se refieren a la pesca, y la comunidad ha decidido que el número máximo de pescados que una persona puede sacar de la laguna Limoncocha es de 50 (cincuenta) unidades por vez.
- Las razones por las cuales algunas familias se han asentado dentro de la RBL y llevan a cabo sus actividades agrícolas allí, son puramente especulativas; van, desde la falta de territorios para sus cultivos, hasta la posesión ancestral de esas tierras y las recientes facilidades de acceso que brindan las carreteras construidas por OXY. Sin importar las razones, el MAE y estas familias llevan varios meses en conflicto.
- Fuera de la RBL, la agricultura se efectúa, principalmente, en las orillas de carreteras y ríos, y debido a que esta actividad requiere un cambio en el uso del suelo, es importante preguntarse si la apertura de nuevas vías y accesos cerca de la RBL es necesaria.
- Se sabe con seguridad que la pesca y la caza son recursos primordiales para la subsistencia de la comunidades, pero no es posible afirmar (o negar) que estas actividades sean sostenibles en el tiempo debido a la inexistencia de estudios sobre las dinámicas poblacionales de las especies afectadas.
- Aunque la mayoría de las personas afirma que solamente vende los excedentes de sus actividades de caza o pesca dentro de la comunidad, hay algunos individuos que venden sus productos como forma de vida, lo que daría cabida a casos incipientes y discontinuos de economía de mercado.
- La RBL, y en especial las lagunas Limoncocha y Yanacocha, tienen un gran valor para todos los actores involucrados. Para unos puede ser una fuente que les brinda el sustento diario (pesca, valor de uso), para otros puede significar un refugio de animales amenazados (valor intrínseco), y para otros puede ser el potencial atractivo turístico que constituye el lugar en sí (valor de opción).
- Para la UICN, la RBL tiene un altísimo valor de conservación; ya sea porque allí habitan varias especies amenazadas o porque las poblaciones de caimanes negros

son muy saludables, las cuales además constituyen un indicador importante del buen estado y de la calidad del ecosistema, en una zona que cada vez sufre una mayor presión antrópica.

- Con una tasa de crecimiento poblacional superior al 7% anual, la comunidad de Limoncocha se ve obligada a aumentar el rendimiento de sus actividades de subsistencia. A mediano y largo plazo esta tendencia podría causar diversos problemas de conservación.
- Uno de los aspectos más importantes que hay que retener de este estudio, es la calificación de “refugio de animales” que se le da a la zona que rodea la laguna Yanacocha, tanto por el MAE, Walsh (2003) y la UICN como por las comunidades quichuas.
- Es importante mencionar que la cacería, en años pasados, se realizaba exclusivamente en la zona de amortiguamiento, y poco a poco se ha ido mudando hacia el interior de la Reserva.
- Las ponderaciones dadas a las especies por parte de la comunidad, no fueron asignadas tomando en cuenta su valor de conservación, sino sus valores de uso y opción. Es por ello que las mas utilizadas son “muy importantes”, mientras que las especies “poco y nada importantes” son aquellas que no tienen ningún valor de uso para la subsistencia, o aquellas que lo han ido perdiendo paulatinamente.
- Todos los asistentes consideran muy importante conservar el área de estudio, sin embargo hay que considerar que las actividades de subsistencia generarán a mediano y largo plazo una gran presión sobre la Reserva.
- Siguiendo el análisis de Ulloa (1988), se cree igualmente que el estatus de “Refugio de Vida Silvestre Limoncocha”, se ajusta mejor a la realidad del lugar. Además la “Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre”, define a una Reserva Biológica como “un área de extensión variable [...] *destinada a la preservación de la vida silvestre*” y a un Refugio de Vida Silvestre como un “área indispensable para garantizar la existencia de la vida silvestre, residente o migratoria, *con fines científicos, educativos y recreativos*”.
- El ejercicio de valoración económica de la RBL dio como resultado una cifra de 48'270.133,60 de dólares estadounidenses por año como concepto del valor de los servicios ambientales prestados. Esta cifra, que no tiene más que un significado referencial, podría ser sin embargo importante puesto que genera una idea más

tangible del valor de la Reserva, para quienes puedan juzgar como necesaria una simplificación del valor de un área protegida.

- Se recomienda hacer un ejercicio de valoración económica de la RBL, tomando en cuenta los valores de restauración presentados en el Art. 245 del Libro III del TULAS, tomando en cuenta el valor por servicios ambientales presentado anteriormente. Si se sigue el procedimiento de valoración presentado en el Anexo 1 del Libro III del TULAS, y se toma como referencia el valor calculado en este estudio, el valor económico de la RBL podría dispararse, puesto que esta disposición jurídica, manda que se utilice una tasa de actualización del 12% anual.
- El mapa de usos de la biodiversidad de la RBL, junto al resto de mapas, son un instrumento que zonifica, por usos, la zona de estudio y, además puede servir a los diferentes actores para priorizar los esfuerzos de conservación en el área.
- La conservación de la RBL y la calidad de vida de las comunidades que allí habitan se ven cada vez mas confrontadas puesto que los usos de subsistencia de la biodiversidad, representan una amenaza para el ecosistema, en el sentido de que una población creciente y pobre, necesita de la biodiversidad para vivir. Al mismo tiempo, las poblaciones humanas que causan esta presión, intentan también conservar la biodiversidad dado el valor de uso y opción que le otorgan, controlando a sus usuarios, pero puede que estos esfuerzos no sean suficientes. Una solución podría ser la de ayudar a la comunidad con programas de educación tendientes a bajar la tasa de crecimiento poblacional y ejecutar proyectos y estrategias tendientes a reducir la pobreza.
- Es importante mencionar que no se puede concluir sobre la sostenibilidad de los usos de la biodiversidad, puesto que no hay datos empíricos sobre las dinámicas poblacionales, de la mayoría de especies que evolucionan en la RBL.
- Se recomienda ayudar a la comunidad, que está dispuesta a conservar su ambiente, con programas de educación, capacitación, producción, etc., con el fin de fortalecer las labores de conservación en la RBL.

6 BIBLIOGRAFIA

1. **Almeida**, P. 2003. “Monitoreo de Ruido existente en las Plataformas Petroleras dentro de la Reserva Biológica Limoncocha: Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Ambiental”. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.
2. **Asanza**, E. 1985. “Distribución, Biología Reproductiva Y Alimentación De Cuatro Especies De Alligatoridae, Especialmente *Caiman crocodilus*, En La Amazonia Del Ecuador: Tesis Previa A La Obtención Del Título De Licenciado En Biología”. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
3. **Asanza**, E. 1992. “Population Dynamics, Ecology And Conservation Of The Black Caiman, *Melanosuchus niger* In Ecuadorian Amazonia”.
4. **Aylward** B. y Barbier, E. B. 1992. “Valuing Environmental Functions In Developing Countries”, Biodiversity and Conservation 1:34-50.
5. **Azqueta**, D. 2002. “Introducción A La Economía Ambiental”, McGraw-Hill, España.
6. **Barbier**, E. B. 1987. “The Concept Of Sustainable Economic Development”, Environmental conservation, 14(2), pp. 101-110.
7. **Barbier**, E. B., J. C Burgess y C. Floke. 1994. “Paradise Lost? The Ecological Economics Of Biodiversity”. Earthscan Publications, Londres, Inglaterra.
8. **Barde**, JP. 1992 “Economie Et Politique De L’Environnement”, Presses Universitaires de France, 2^e edition refondue, Paris, Francia.
9. **Carillo**, E., Aldas, S., Altamirano, M., Ayala, F., Cisneros, D., Endara, A., Marquez, C., Morales, M., Nogales, F., Salvador, P., Torres, M. L., Valecia, J., Villamarin, F., Yanez, M., Sarate, P. 2005. “Lista Roja De Los Reptiles Del Ecuador”. Fundación Novum Milenium, UICN-Sur, UICN-Comité ecuatoriano, Ministerio de Educación y Cultura. Serie Proyecto PEEPE. Quito, Ecuador.
10. **Costanza**, R., d’Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O’Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P., van den Belt, M. 1997. “The Value Of The World’s Ecosystem Services And Natural Capital”. Nature, vol. 387.
11. **Daly**, H. E., Cobb, J. B. 1997. “Para El Bien Común. Reorientando La Economía Hacia La Comunidad, El Ambiente Y Un Futuro Sostenible”, FCE, Primera Reimpresión, Colombia.
12. **Dixon**, J. A. 1991. “Economic Valuation Of Environmental Resources” en J. Winpenny (ed.) “Development Research: The Environmental Challenge. Overseas Development Institute”, Londres, Inglaterra.

13. **Falconí**, F. 2002. "Economía Y Desarrollo Sostenible: ¿Matrimonio Feliz O Divorcio Enunciado? El Caso De Ecuador", FLACSO ECUADOR, Quito, Ecuador.
14. **Falconí**, F., Burbano, R. 2004. "Instrumentos Económicos Para La Gestión Ambiental: Decisiones Monocriteriales Versus Decisiones Multicriteriales", Revista De La Red Iberoamericana De Economía Ecológica, Volumen 1, No. 1.
15. **Fischer**, S., Dornbusch, R., Schmalensee, R. 1995. "Economía", McGraw-Hill, Segunda Edición, España.
16. **Fisher**, A. C. 1981. "Resource And Environmental Economics". Cambridge University Press, Cambridge, en Winpenny, J. T. 1993. "Values For The Environment", HMSO, Segunda Impresión, Londres, Inglaterra.
17. **Godoy**, R. A., R. Lubowsky y A. Markandya. 1993. "A Method For The Economic Valuation Of Non-Timber Tropical Forest Products" Economic Botany 47: 220-223.
18. **Gómez**, S. E. 2005. "Presentación Y Economía Ecológica De La Cacería De Fauna Mayor Y La Pesca En La Reserva Biológica Limoncocha: Tesis De Grado Previa A La Obtención Del Título De Ingeniero Ambiental". Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.
19. **Granizo**, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. "Libro Rojo De Las Aves Del Ecuador". SIMBIOE/ Conservación Internacional/ EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/ UICN. Serie de libros rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.
20. **Henry**, J. G., Heinke, G. W. 1999. "Ingeniería Ambiental", Prentice Hall, Segunda Edición, México.
21. **Holland**, A. 1997. "The Foundations Of Environmental Decision-Making", Int. J. Environment and Pollution, Vol. 7, No. 4, pp. 483-496.
22. **Instituto** Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización. 1985. "Informe De Linderación: No. A – 142 – 89". Francisco de Orellana, Ecuador.
23. **Martínez Allier**, J., Roca Jusmet, J. 2000. "Economía Ecológica Y Política Ambiental" FCE, México DF, México.
24. **McNeely**, J. A., et al. 1990. "Conserving The World's Biological Diversity". UICN, World Resources Institute, CI, WWF-US, the World Bank, Gland, Switzerland and Washington, D.C.

25. **Ministerio de Ambiente**, EcoCiencia, Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001a. “La Biodiversidad Del Ecuador: Informe 2000”. Editado por Carmen Josse. Quito, Ecuador.
26. **Ministerio del Ambiente**. 2001b. “Política Y Estrategia Nacional De Biodiversidad Del Ecuador”. Ministerio del Ambiente. Quito, Ecuador, 110p
27. **Mittermeier**, R. A., Mittermeier, C. G., Robles Gil, P. 1997. “MEGADIVERSITY: Earth’s Biologically Wealthiest Nations”, CEMEX, Canada.
28. **Müller**, F. G. 2001. “Environmental Economics And Ecological Economics: Antagonistic Approaches?” International Journal of Environmental Studies, Volumen 58, pp 315 – 443.
29. **Munda**, G. 1995. “Multicriteria Evaluation In A Fuzzy Environment”. Physica-Verlag Heidelberg. Alemania.
30. **Munda**, G. 2002. “Measuring Sustainability: A Multi-Criterion Framework”, Environment, Development and Sustainability, pp. 1-16.
31. **Munda**, G. 2004. “Métodos Y Procesos Multicriterio Para La Evaluación Social De Las Políticas Públicas”, Revista De La Red Iberoamericana De Economía Ecológica, Volumen 1, No. 1.
32. **Neira**, F., Gomez, S., Perez, G. 2006. “Sostenibilidad De Los Usos De Subsistencia De La Biodiversidad En Un Área Protegida De La Amazonia Ecuatoriana: un análisis biofísico”. Ecuador Debate, No. 67, pp. 155 – 164. CAAP, Quito, Ecuador
33. **ODA**. 1988. “Appraisal Of Projects In Developing Countries: A Guide For Economists”, HMSO, Londres, citado en Winpenny, J. T. 1993. “VALUES FOR THE ENVIRONMENT”, HMSO, Segunda Impresión, Londres, Inglaterra.
34. **Pearce**, D. W., Turner K. 1990. “Economics Of Natural Resources And The Environment”, Johns Hopkins University Press, Baltimore, Gran Bretaña.
35. **Pérez**, G. 2005. “Evaluación Del Uso De Los Recursos Forestales En La Reserva Biológica Limoncocha, El Enfoque de la Economía Ecológica: Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Ambiental”. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.
36. **Perrings**, C. 1995. “Economic Values Of Biodiversity”, En V. H. Heywood (ed.), Global Biodiversity Assessment, pp. 823-914. Cambridge University Press, Cambridge.

37. **Phelps**, C. E., Graubard, T. J., Jaquette, D. L., Lipson, A. J., Moore, N. Y., Shisko, R. y Wetzell, B. 1978. "Effective Water Use In California: Excecutive Summary", Rand Corporation, Santa Monica, Estados Unidos.
38. **Primack**, R. B. 2000. "A Primer Of Conservation Biology" Sinauer Associates Inc. Publishers. Segunda Edición. Sunderland, Estados Unidos.
39. **Tirira**. D. (ed.) 2001. "Libro Rojo De Los Mamíferos Del Ecuador", SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie libros rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador.
40. **Ulloa**, R. 1988. "Plan De Manejo: Reserva Biológica Limoncocha". Departamento de Áreas Naturales Protegidas y Recursos Silvestres del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito, Ecuador.
41. **Van Hauwermeiren**, S. 1999. "Manual De Economía Ecológica", Instituto de Economía Política, Segunda Edición, Santiago de Chile, Chile.
42. **Villacis**, B. 2006. "Creación De Un Indicador De Sostenibilidad Débil Para El Caso Del Agua". FLACSO, Quito, Ecuador.
43. **Villamarin**, F. 2005. "Anidación Y Patrones De Uso De Hábitat Del Caimán Negro, *Melanosuchus niger* (Crocodylia: Alligatoridae), En Dos Localidades De La Amazonia Ecuatoriana: Tesis Previa A La Obtención Del Título De Licenciado En Biología". Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
44. **Winpenny**, J. T. 1993. "VALUES FOR THE ENVIRONMENT", HMSO, Segunda Impresión, Londres, Inglaterra.
45. **Walsh** Environmental Scientists and Engineers. 2003. "Línea Basa Para La Actualización Del Plan De Manejo De La Reserva Biológica Limoncocha". Quito, Ecuador.

7 ANEXOS