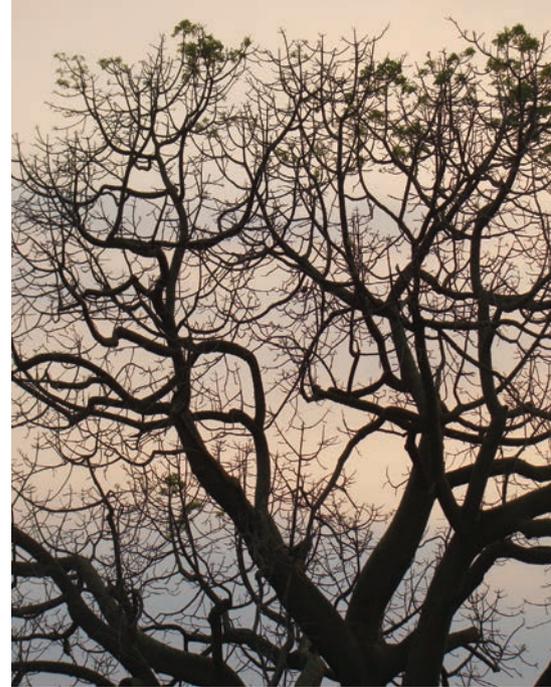
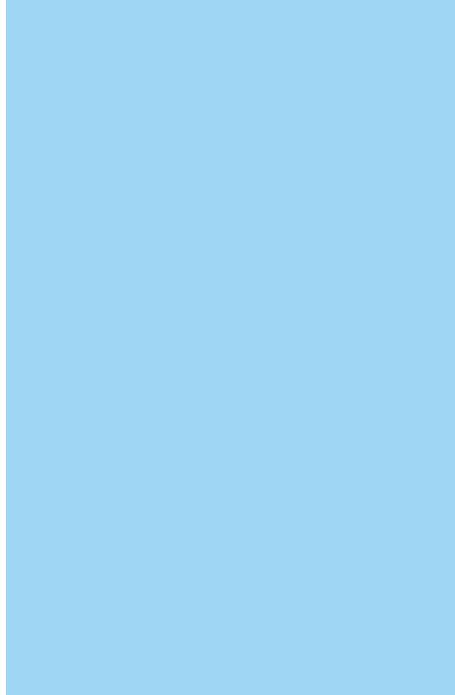




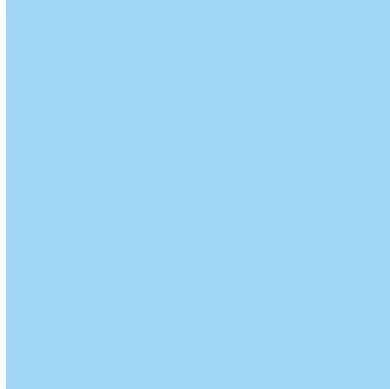
**Ministerio
del Ambiente**



**Caracterización ecosistémica y
evaluación de efectividad de manejo
de los bosques protectores y bloques
del Patrimonio Forestal ubicados en
el sector ecuatoriano del Corredor de
Conservación Chocó-Manabí**



**CONSERVACIÓN
INTERNACIONAL**



Caracterización ecosistémica y evaluación de efectividad de manejo de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal ubicados en el sector ecuatoriano del Corredor de Conservación Chocó-Manabí

Caracterización ecosistémica y evaluación de efectividad de manejo de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal ubicados en el sector ecuatoriano del Corredor de Conservación Chocó-Manabí

Este documento debe citarse de la siguiente manera:

Ganzenmüller, A., F. Cuesta-Camacho, M. G. Riofrío, C. González y F. Baquero. 2010. Caracterización ecosistémica y evaluación de efectividad de manejo de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal ubicados en el sector ecuatoriano del Corredor de Conservación Chocó-Manabí. Ministerio del Ambiente del Ecuador, EcoCiencia y Conservación Internacional. Quito.

Equipo técnico EcoCiencia

Andrea Ganzenmüller
Francisco Cuesta-Camacho
María Gabriela Riofrío
Francis Baquero

Equipo técnico Ministerio del Ambiente

Camilo González

Seguimiento y revisión

Luis Suárez
Lorena Falconí

Director Ejecutivo, Conservación Internacional Ecuador
Especialista SIG, Conservación Internacional Ecuador

Edición

Juan Sebastián Martínez

Revisión de texto

Patricio Mena Vásconez

Diseño gráfico

Carmen Borja

Derechos de autor N° 034092

ISBN-978-9942-9984-3-9

© Ministerio de Ambiente del Ecuador, EcoCiencia y Conservación Internacional. 2010.

Fotos portada y portadilla

Ara ambigua por Alois Staudacher 2006

El resto de fotografías por Jaime Camacho

Este documento es producto de la colaboración entre la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente del Ecuador, EcoCiencia y Conservación Internacional Ecuador. Las opiniones aquí expresadas pertenecen a los autores y no representan necesariamente la opinión de las instituciones que colaboraron en su producción. La segunda parte de este documento también fue auspiciada por el Mecanismo Mundial de la Conservación de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación.

Índice

Presentación	5
Resumen ejecutivo	7
Introducción	9
Contexto y objetivos	10
Área de estudio	11
Métodos	12
Resultados	17
Discusión	20
Fuentes de incertidumbre y recomendaciones	23
Referencias	25
Tablas	29
Figuras	37



Presentación¹

Los bosques protectores y los bloques del Patrimonio Forestal del Estado pueden cumplir un papel muy importante en la conservación *in situ* de la biodiversidad en el Ecuador, ya sea funcionando como áreas protegidas núcleo o actuando como zonas de amortiguamiento o corredores ecológicos. Dependiendo de sus características ecológicas y del contexto paisajístico en que se encuentren, los bosques protectores y los bloques del Patrimonio Forestal pueden contribuir a la conservación de algunos ecosistemas sub representados, e incluso de ecosistemas que no están representados en el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE); y a mantener hábitats críticos de especies amenazadas o en peligro de extinción. En otras ocasiones, estos bosques pueden actuar como zonas de amortiguamiento de las áreas del PANE, reduciendo la presión de las actividades humanas sobre los ecosistemas naturales. Así mismo, con frecuencia los bosques protectores y los bloques del Patrimonio Forestal cumplen el papel de corredores ecológicos que mantienen y mejoran la conectividad entre las áreas protegidas.

Con estos antecedentes, la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Conservación Internacional Ecuador (CI-Ecuador) iniciaron un proceso para caracterizar la integridad ecosistémica y evaluar la efectividad de manejo de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal del Estado ubicados en la zona norte del sector ecuatoriano del Corredor de Conservación Chocó-Manabí. Mediante este estudio se ha logrado identificar algunos bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal prioritarios para la conservación de la biodiversidad, a nivel local y a escala de paisaje. Lamentablemente, los resultados también demuestran que muchas de estas áreas carecen de un manejo efectivo en la región, lo cual limita el cumplimiento de sus objetivos y amenaza gravemente su integridad a largo plazo.

Esperamos que este documento aporte a la conservación y manejo de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal del Estado en el noroccidente del Ecuador y, al mismo tiempo, promueva la consolidación del denominado Corredor de Conservación Chocó-Manabí, una estrategia regional que permite articular la conservación de la biodiversidad con el desarrollo humano sostenible en una de las regiones más amenazadas del mundo, el *hotspot* Tumbes-Chocó-Magdalena.

Marcela Aguiñaga
Ministra del Ambiente

Janette Ulloa
Directora de EcoCiencia

Luis Suárez
Director de CI-Ecuador

1. Este estudio fue realizado en 2006.

Resumen ejecutivo

Esta publicación presenta un estudio que analiza la importancia de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal como áreas complementarias al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en la zona ecuatoriana del Corredor de Conservación Chocó-Manabí.

El estudio identificó los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal que se encuentran en un mejor estado de conservación (integridad ecosistémica) y que tienen un contexto paisajístico favorable para mejorar o mantener la conectividad del Corredor de Conservación Chocó-Manabí. Adicionalmente, el estudio aplicó y validó la metodología diseñada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) en conjunto con Conservación Internacional-Ecuador para evaluar la efectividad de manejo de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal. Esta metodología se aplicó en ocho bosques protectores del corredor seleccionado.

Los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal cumplen un papel fundamental en incrementar la superficie destinada a la conservación en el Ecuador. La creación y fortalecimiento de un sistema de bosques protectores permitirán mejorar la representatividad de la biodiversidad terrestre del Ecuador Continental, formar puentes de conexión entre las áreas del SNAP y/o actuar como zonas de amortiguamiento de las mismas. No obstante, tales funciones solo pueden ser cumplidas siempre que dichas áreas se encuentren en buen estado de conservación y estén siendo manejadas adecuadamente.

En el contexto de este estudio, algunos bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal tienen una importancia mayor en consolidar el manejo del espacio bajo la óptica de un corredor de conservación. Los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal localizados en la cuenca alta del río Guayllabamba y en las cordilleras Toisán y Mindo-Nambillo mantienen la conexión entre las áreas protegidas definidas como núcleos de la zona ecuatoriana del Corredor de Conservación Chocó-Manabí. Hacia el sur, los bosques protectores de la cordillera de Chongón-Colonche forman el último enclave de conservación de la transición entre los bosques pluviales del Chocó biogeográfico y los bosques estacionales de la biorregión Tumbes-Piura.

Sin embargo, muchos bosques protectores carecen de un adecuado sistema de administración que permita una mejor gestión y una efectividad de manejo acorde a los objetivos de su creación.

Se determinó que estos bosques requieren, principalmente, fortalecer su sostenibilidad financiera y recursos humanos, y mejorar las capacidades para la aplicación de la legislación vigente que permita un mejor control de usos y actividades dentro de sus territorios.

1. Introducción

El Ecuador es uno de los países con mayores tasas de deforestación en el Neotrópico en las tres últimas décadas. Esta misma conclusión se ha repetido en varios estudios realizados con diversos métodos de estimación y en diferentes períodos (WRI 1992, 1994; FAO 1994, 1997; Wunder 2001). La tasa de deforestación para todo el país fue estimada por la Organización para la Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO por sus siglas en inglés) en la década de 1980 en 1,8% anual (FAO 1993), siendo para ese entonces una de las más altas del mundo. Para la década de 1990 la FAO estimó una tasa promedio de pérdida de bosque de 1,2% anual, tasa que situó al Ecuador en segundo lugar (el primero lo ocupa Paraguay) entre los países de Latinoamérica con los mayores niveles de deforestación (FAO 1997). Un estudio de CLIRSEN (2003) calcula la tasa de deforestación anual de 198.000 ha entre el 1991 y 2000 en el Ecuador.

Históricamente, la Costa ha sustentado altos niveles de actividades productivas y de densa ocupación humana. En esta región, uno de los procesos socioeconómicos más importantes ha sido la deforestación asociada con la extracción de madera para el mercado nacional e internacional. De acuerdo con Sierra (1996) y Van der Hammen y Rodríguez (1997), las tasas de deforestación en la provincia de Esmeraldas varían entre el 2% y 4% anual, considerada como la más alta en todo el país (Rudel 2000; Sierra 2001). En un proceso similar al de otras zonas de bosques tropicales húmedos, la deforestación en el noroeste ecuatoriano es la expresión de un complejo sistema de interacciones entre pequeños productores, intermediarios, compañías madereras y mercados locales e internacionales (Sierra y Stallings 1998; Rudel 2000; Sierra 2001).

Por otro lado, los procesos de cambio ambiental en las vertientes externas de los Andes occidentales son una expresión de las diferentes dinámicas de integración entre la Costa y la Sierra. La consolidación del mercado nacional y la intensificación del comercio interno de productos entre estas dos regiones en el siglo pasado estuvieron acompañadas por la construcción de una densa red vial para conectarlas (Dodson y Gentry 1991). Estas vías facilitaron el acceso a nuevas áreas en las vertientes exteriores de la Cordillera Occidental y la creación de frentes de deforestación en los bosques montanos originados por la expansión de pastos y otros usos agrícolas (Young 1998).

Producto de los agresivos procesos de conversión de bosques nativos en terrenos destinados a diversos sistemas productivos, las áreas protegidas de la Costa y de la vertiente pacífica de los Andes occidentales se encuentran embebidas en una matriz antrópica y aisladas entre sí, en muchos casos comprometiendo su funcionalidad (por ejemplo el mantenimiento de poblaciones viables; Groves 2003) en el mediano plazo. Aun más grave es el hecho de que el actual Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) se encuentra incompleto y no contiene en su interior una muestra representativa de la diversidad terrestre de esta región del país. El estudio titulado *Identificación de Vacíos y Prioridades de Conservación para la Biodiversidad Terrestre en el Ecuador Continental* (Cuesta et al. 2006) resalta la necesidad de buscar socios estratégicos que permitan cubrir estos vacíos a través de alianzas con Gobiernos seccionales, grupos indígenas, bosques protectores y propietarios privados. En el contexto de la Costa ecuatoriana esto es fundamental ya que los vacíos son muy grandes, los niveles de remanencia son extremadamente bajos y la actual tenencia y explotación de la tierra representa un reto para la implementación de estrategias de conservación que logren la modificación de los regímenes de uso y acceso a los recursos naturales bajo un sistema social más racional, justo y equitativo.

2. Contexto y objetivos

Basada en la realidad mencionada anteriormente, la estrategia “Corredores de Conservación” de Conservación Internacional propone una planificación regional para promover la conservación de la biodiversidad en las Ecorregiones Terrestres Prioritarias y desarrollar herramientas que permitan gestionar el manejo del espacio en áreas de uso humano así como naturales.

Para esto, Conservación Internacional-Ecuador ha venido impulsando la creación del Corredor de Conservación Chocó-Manabí (CCCM) que permite articular de manera sostenible la conservación de la biodiversidad con el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, en una de las regiones biológicamente más ricas y amenazadas del mundo (Myers *et al.* 2000). La creación de este corredor busca la consolidación de los núcleos presentes (áreas protegidas existentes) a través de la integración de varios elementos del paisaje que mantengan la conectividad entre ellos. Así, los bosques protectores y los bloques del Patrimonio Forestal abarcan la porción más grande de las áreas naturales remanentes no protegidas que podrían fungir como conectores entre los núcleos del mencionado corredor.

Paralelamente, la Dirección Nacional Forestal (DNF) del Ministerio del Ambiente del Ecuador² (MAE), ha iniciado un proceso que impulsa el fortalecimiento del Sistema Nacional de Bosques Protectores del Ecuador. Esta iniciativa concibe a los bosques protectores como un mecanismo eficiente de conservación *in situ* y protección de cuencas hídricas. No obstante, el estado actual de la cobertura vegetal y la capacidad de manejo de muchos de ellos son desconocidos o se encuentran desactualizados.

Finalmente, el Mecanismo Mundial de la Conservación de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación, en alianza con Conservación Internacional, busca identificar áreas prioritarias para la implementación de sinergias entre la conservación de la biodiversidad, la lucha contra la degradación de la tierra y la desertificación³. La conservación de bosques que son críticos para el manejo sostenible de la tierra en paisajes forestales degradados es una actividad fundamental para la prevención de una mayor degradación de la tierra y desertificación.

En este contexto, los objetivos de este proyecto fueron: (1) Identificar los bosques protectores y los bloques del Patrimonio Forestal (que serán llamados bloques forestales, de aquí en adelante) con mayor aptitud para conformar los elementos de conexión entre los núcleos del CCCM en territorio ecuatoriano; (2) Analizar su aporte a la protección de cuencas hídricas y paisajes forestales degradados circundantes; y (3) Realizar un piloto para ajustar la metodología diseñada por el MAE en conjunto con Conservación Internacional-Ecuador llamada *Lineamientos para el desarrollo de la caracterización y evaluación de efectividad de manejo de los Bosques Protectores*.

Se evalúa la aptitud de los bosques protectores y bloques forestales con base a una serie de parámetros espaciales que cuantifican la integridad ecosistémica y el contexto paisajístico de cada uno de ellos. La metodología de caracterización y evaluación de efectividad de manejo se aplica en la caracterización de ocho de los bosques protectores estudiados con el fin de analizar su funcionalidad y relevancia. Finalmente, se diseña una base de datos que permita sistematizar toda la información pertinente a los bosques del Sistema Nacional de Bosques Protectores del Ecuador.

2. Específicamente el Subproceso de Ordenamiento Territorial Forestal y Bosques Protectores.

3. Conservación Internacional y el Mecanismo Mundial de la Conservación suscribieron un Memorando de Entendimiento en junio de 2006.

3. Área de estudio

La zona ecuatoriana del Corredor de Conservación Chocó-Manabí comprende los bosques húmedos y muy húmedos de la provincia de Esmeraldas, así como los bosques estacionales húmedos, sub-húmedos y secos de la provincia de Manabí. El área de estudio se extiende desde la divisoria de aguas de la cordillera Occidental de los Andes hacia el Océano Pacífico e incluye la cordillera de la Costa (Figura 1). La cordillera de la Costa se extiende en forma paralela al litoral a lo largo de 350 km, desde la ciudad de Esmeraldas en el norte hasta Guayaquil en el sur. Las cimas de esta cordillera varían entre 400 y 600 m de altitud y, aunque es bastante continua en toda su longitud, se reconocen dos grandes bloques: Mache-Chindul al norte y Jama-Colonche-Chongón al sur (Cuesta-Camacho *et al.* 2003). El área de estudio tiene una superficie aproximada de 86.150 km² y abarca la totalidad de las provincias de Bolívar, Esmeraldas, Los Ríos, Manabí, las áreas sin delimitar entre ellas y algunas áreas limítrofes de las provincias de Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Guayas, Imbabura, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Sucumbíos.

Dentro de esta área existen 107 bosques protectores y 18 bloques forestales. Catorce áreas del SNAP constituyen los núcleos del propuesto corredor, y juntas abarcan el 9% del área de estudio. No obstante, solo el 27% (23.260 km²) del área de estudio mantiene vegetación natural sin mayores niveles de degradación, la cual se encuentra agregada en las estribaciones andinas, alrededor de las áreas protegidas en las zonas costeras y alrededor de la cordillera Chongón-Colonche. Es evidente la separación de la Reserva Ecológica Mache-Chindul del resto de áreas protegidas, así como la frágil conexión entre la Reserva Illinizas y la Reserva Cotacachi-Cayapas, la cual constituye el corazón del área de estudio.

4. Métodos

4.1 Análisis de integridad ecosistémica

El propósito de este análisis es identificar y priorizar aquellos bosques protectores y bloques forestales que presentan un mayor estado de conservación (integridad ecosistémica) y que tienen un contexto paisajístico favorable para mejorar o mantener la conectividad del Corredor de Conservación Chocó-Manabí. Este propósito se estableció frente al hecho de que aquellos bosques con una mayor integridad ecosistémica tienen un potencial mayor de contener en su interior muestras representativas de ecosistemas del Chocó biogeográfico y Tumbes-Piura, así como poblaciones viables de especies endémicas y amenazadas (por ejemplo pájaros paraguas). En este sentido, la integridad ecosistémica de cada bosque protector es una expresión indirecta de la viabilidad de las especies que lo conforman y de la funcionalidad de sus sistemas naturales (Verboom y Huitema 1997).

Por lo tanto, este estudio parte de entender a cada bosque protector como un paisaje⁴ dinámico sujeto a cambios continuos en la estructura y composición de las clases que lo constituyen. Estos cambios pueden ser de dos tipos: naturales y antrópicos. Los cambios naturales tienen una naturaleza estocástica y no siguen un patrón claro en cuanto a su regularidad, tamaño y ocurrencia espacial (por ejemplo derrumbes). Por otro lado, los cambios antrópicos (como la agricultura) responden a dinámicas sociales y a factores restrictivos biofísicos y económicos. La afección de los cambios en el paisaje por actividades antrópicas ha sido identificada como una de las tres mayores causas en la pérdida de biodiversidad y degradación de los recursos naturales en países en vías de desarrollo, como el Ecuador.

Estos cambios en los sistemas naturales inducidos por actividades antrópicas generan alteraciones en la estructura y composición de las clases (ecosistemas) que conforman el paisaje (tales como cambios en el área y proporción de los mismos). Además, estos cambios incrementan la fragmentación, disminuyen la conectividad entre las zonas naturales e incrementan la influencia de la matriz antrópica sobre los parches de vegetación natural remanente (Quinn y Harrison 1988; Rylands y Keuroghlian 1988; Becker *et al.* 1991; Saunders *et al.* 1991; Bierregaard *et al.* 1992). Eventualmente, estas variaciones tienen impacto en el corto plazo sobre ciertas especies y a mediano plazo sobre comunidades enteras. Finalmente, estas alteraciones afectan la integridad⁵ de los ecosistemas así como la disponibilidad de recursos naturales y, eventualmente, la calidad de vida de la gente que depende de ellos.

Consecuentemente, el estudio considera que un paisaje posee una alta integridad ecológica en la medida en la que éste conserva su composición y estructura de paisaje anteriores a la existencia de un alto grado de transformación antropogénica. Se asume que al mantener la composición original del paisaje sucede lo mismo con las comunidades de especies nativas presentes, así como el mantenimiento de funciones vitales de los ecosistemas (por ejemplo la regulación hídrica).

En este estudio, estimamos la integridad del paisaje a través de un índice (Cuesta-Camacho *et al.* 2005; Remache *et al.* 2004; Encalada y Martínez 2005). El índice nos permitió analizar los patrones de fragmentación, conectividad y efectos de borde a escala de parches y paisaje, en dos escenarios: potencial

4. De acuerdo con Forman y Gordon (1986) un paisaje es un área compuesta por un mosaico de ecosistemas (clases) interrelacionados, con un grado de heterogeneidad entre los parches que los constituyen.

5. La integridad ecológica ha sido definida como la capacidad de un sistema natural para mantener un balance de sus estructuras y funciones abióticas, bióticas y evolutivas así como de sus procesos ecosistémicos (Angermeier y Karr 1994).

(pasado sin intervención) y presente (actualizado al 2003). No obstante, es necesario recordar que, como todo índice, el sugerido es una aproximación subjetiva y representa nuestra mejor apreciación acerca de la importancia de las diferentes variables estructurales, de composición y forma del paisaje en términos de conservación o mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos en el área de estudio.

Los datos sobre distribución potencial y remanente de la vegetación fueron tomados de los mapas generados por el estudio *Identificación de Vacíos y Prioridades de Conservación para la Biodiversidad Terrestre en el Ecuador Continental* (Cuesta-Camacho *et al.* 2006), al que llamaremos IVPC. Todos los mapas de distribución utilizados en este estudio fueron generados en formato raster, utilizando un tamaño de celda de 500 m. La información cartográfica fue proyectada en el sistema UTM, zona 17S utilizando como referencia el *Provisional South American Datum 1956* (PSAD56). Todos los cálculos de las métricas de paisaje sugeridas (ver a continuación) fueron realizados con el módulo Patch Analyst 3.0 del programa ArcGIS 9.0 (ESRI 2004) en formato raster.

4.1.1 Indicadores propuestos

Seleccionamos los indicadores según los criterios sugeridos por Noss (1990), Stork *et al.* (1997), Poiani *et al.* (2000) y Parrish *et al.* (2003). Estos indicadores miden el grado de integridad a través de dos atributos clave de la estructura del paisaje: (A) fragmentación y (B) conectividad. Adicionalmente existe información secundaria generada por el estudio de Cuesta-Camacho *et al.* (2006) sobre (C) patrones de distribución de especies amenazadas y endémicas, ecosistemas y la cobertura final de vacíos de conservación que en dicho estudio se incluyó como un indicador adicional.

A. Fragmentación

La fragmentación ocurre cuando una porción extensa y continua de un ecosistema es transformada y reducida en uno o varios parches naturales embebidos en una matriz de áreas disturbadas (Opdam 1991). La fragmentación es un factor crítico en el mantenimiento de poblaciones viables o ecosistemas resilientes, sobretodo en el caso de especies de distribución restringida o ecosistemas frágiles. Las métricas analizadas para este factor son:

a. Tamaño promedio de los parches (MPS)

Analiza el tamaño promedio de los parches que componen el paisaje. Esta medida es muy importante cuando se comparan varios paisajes de diferente tamaño (por ejemplo cuencas hídricas). En este caso se compara la variación del MPS en los dos escenarios temporales:

$$\Delta \text{MPS} = (\text{Remanente MPS} - \text{Potencial MPS})$$

Donde,

Remanente MPS es el tamaño promedio de parches en el escenario remanente y potencial MPS refleja la situación del paisaje sin intervención. Los bosques con un Δ MPS menor fueron identificados con un mayor estado de conservación.

b. Número de parches (NP)

NP cuantifica el número de parches en cada paisaje para cada escenario de estudio, en este caso el número de parches en cada bosque protector o bloque forestal. El número de parches se incrementa

conforme existe un proceso continuo de fragmentación. En el estudio el indicador fue calculado así:

$$\Delta NP = (\text{Remanente NP} - \text{Potencial NP})$$

Donde,

NP = número de parches en el paisaje.

El contraste de los dos escenarios (remanente frente a potencial) permite determinar bosques con un mayor o menor grado de fragmentación.

c. Área total de cada paisaje (TA)

El área total de cada bosque protector y bloque del Patrimonio Forestal (paisaje) analiza la suma de las áreas (A) de todos los parches remanentes de cada unidad, y la divide para 10.000 para convertir el valor en ha. La medida es importante porque define la extensión del bosque protector y bloque forestal y permite categorizar áreas con una mayor superficie e importancia.

d. Remanencia

El contraste de los dos escenarios del cálculo de TA (potencial frente a actual) permitió determinar el porcentaje de remanencia de vegetación natural en cada bosque:

$$\text{Remanencia} = (\text{TA potencial} - \text{TA actual}) * 100$$

B. Conectividad

La conectividad analiza cómo el mosaico que compone el paisaje, facilita o impide los flujos ecológicos o regímenes ambientales que ocurren en un área determinada (por ejemplo el movimiento de los organismos entre los fragmentos de hábitat). Un cambio abrupto en la conectividad de la vegetación por efectos antrópicos puede afectar los ciclos normales de dispersión exitosa de las poblaciones animales y vegetales.

El grado de conectividad de un paisaje puede ser evaluado desde el grado de conexión *estructural* de los fragmentos y desde el grado de conexión *funcional* de dichos fragmentos. La conexión funcional de un paisaje se establece en relación a un determinado organismo, y toma en cuenta la escala y patrones de movimiento de dicho organismo; también toma en cuenta la estructura misma del paisaje (With y King 1999); la conexión funcional también se puede establecer en relación a un determinado proceso ecológico. La conexión estructural, en cambio, se refiere a la continuidad física de los fragmentos a través del paisaje. En este estudio se consideran tres factores que analizan la conexión estructural entre fragmentos:

a. Distancia promedio al vecino más cercano (MN)

Es una unidad de medida del aislamiento entre parches de la misma clase, medida a través de la distancia euclidiana al vecino más cercano entre todos los parches de la misma clase. En este estudio generamos un paisaje binario (vegetación y áreas degradadas) donde todos los parches de vegetación remanente (polígonos de bosques protectores y bloques forestales) corresponden a la misma clase analizada.

En este caso, solamente se utiliza la cobertura de vegetación remanente; en el caso del escenario potencial, el valor de la distancia promedio es 0 debido a que todos los parches de vegetación en el paisaje son contiguos.

Esta distancia es calculada desde el píxel central de cada uno de los fragmentos (=bosques). La mayor importancia tienen los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal con una distancia promedio menor entre sí.

b. Contexto paisaje

Adyacente a cada bosque protector y bloque forestal se generó un área de dos kilómetros de radio, donde se cuantificó el porcentaje de cada tipo de categoría de uso del suelo (ver tabla 1). Los bosques que tienen un porcentaje mayor de vegetación natural remanente en su área adyacente se clasificaron con un puntaje mayor.

c. Distancia lineal a un área protegida

La distancia lineal de cada bosque protector y bloque del Patrimonio Forestal hacia el área del SNAP más cercana fue calculada con el fin de evaluar la proximidad de cada bosque protector y bloque del Patrimonio Forestal a uno de los nueve núcleos del Corredor. Para estimar esta distancia utilizamos la cobertura reclasificada de uso del suelo (Tabla 1) con el fin de estimar la permeabilidad del paisaje en la distancia lineal obtenida. En caso de que la distancia medida pase por áreas naturales la permeabilidad es calificada como muy alta (por lo tanto la distancia estimada se mantiene) mientras que si la separación entre las dos áreas (bosque protector–SNAP) pasa por cultivos permanentes y áreas degradadas, la distancia medida es duplicada. Se asumió que la permeabilidad del paisaje es mucho menor para el desplazamiento de especies animales y la dispersión de semillas en un paisaje modificado por actividades antrópicas. Los bosques protectores y bloque del Patrimonio Forestal con una proximidad mayor a cualquiera de los núcleos del Corredor fueron valorados como de mayor importancia.

C. Patrones de diversidad

a. Riqueza de especies de aves y plantas

Utilizamos la información espacial generada por el estudio IVPC de la distribución de 79 especies de aves (76 endémicas) y de 44 especies de plantas endémicas (Tabla 2); con estos datos generamos un índice de riqueza (actual y potencial) para cada bosque protector y bloque forestal. Los bosques con una mayor riqueza actual y una menor tasa de pérdida (al comparar la riqueza potencial con la actual) se categorizaron como espacios de mayor importancia.

b. *Riqueza total de especies*

Adicionalmente a los índices de riqueza para cada grupo, se incluyó un índice neto de riqueza actual de todas las especies tomando en cuenta el valor total de especies presente en cada bosque. A los bosques protectores y bloques forestales con la mayor cantidad de especies los valoramos como espacios de mayor importancia.

c. Riqueza de ecosistemas (SE)

Con base en el mapa de ecosistemas generado por el estudio IVPC estimamos la cantidad de SE presentes en cada bosque protector y bloque forestal para los dos escenarios (potencial y remanente). Al igual que en el indicador anterior, los bosques con mayor puntuación fueron los que presentan una mayor cantidad de SE y menor tasa de pérdida.

d. Vacíos de Conservación

El estudio de IVPC definió espacialmente un conjunto de áreas prioritarias (vacíos de conservación) con base en dos criterios: cuán irremplazables son y cuán vulnerables son. Utilizamos esta cobertura para estimar la superficie de cada bosque protector y bloque de Patrimonio Forestal en relación a cada una de las áreas identificadas como prioritarias. Los bosques que tienen una mayor representación de las áreas prioritarias fueron valorados como de mayor importancia.

4.1.2 Análisis de bosques prioritarios

Todas las métricas aplicadas fueron estandarizadas a una escala discreta de 1 a 5. El valor 5 implica una menor fragmentación, una mayor integridad ecosistémica, y un contexto paisajístico más favorable. Finalmente, todos estos criterios fueron agregados en una ecuación lineal donde cada factor tiene un mismo peso.

En este contexto la construcción espacial del índice de bosques prioritarios parte de la siguiente ecuación:

$$Ip = (Frag + Conec + Div)$$

Donde:

Ip =	Índice de priorización
Frag =	VARIABLES de fragmentación
Conec =	VARIABLES de conectividad
Div =	Patrones de diversidad

El valor máximo que un bosque podría obtener es de 55 puntos (Tabla 3); así los bosques protectores y bloques forestales analizados fueron clasificados en tres categorías para facilitar su interpretación: prioridad alta ($Ip \geq 40$ puntos), prioridad media ($32 < Ip \leq 39$), y prioridad baja ($Ip \leq 32$). El análisis de integridad ecosistémica y por consiguiente el proceso de ponderación final incluye 85 bosques protectores y bloques forestales, el resto (40 bosques protectores y bloques forestales) fueron excluidos por tener una cobertura vegetal remanente (2003) inferior al 10% (Figura 7).

4.2 Caracterización y evaluación de efectividad de manejo de los bosques protectores

La caracterización y evaluación de efectividad fue aplicada en ocho bosques protectores donde se ejecutó un estudio piloto para evaluar la metodología propuesta (MAE 2006). Los ocho bosques fueron seleccionados en colaboración con la DNF con referencia a cuatro criterios: (1) cuán prioritarios son (ver sección 2.2), (2) cuánta información previa existía sobre el bosque protector en la DNF, (3) la importancia del bosque protector para la lucha contra la desertificación (Soledad Bastidas, comentario personal), y (4) la importancia de que exista un responsable (doliente) del manejo o administración del bosque protector (Camilo González, comentario personal).

El estudio consistió en aplicar la entrevista propuesta a los dueños de bosques protectores, a instituciones con influencia sobre el manejo del bosque protector o a los responsables del manejo del bosque protector, según el caso. Adicionalmente, cuando la accesibilidad lo permitió, realizamos una visita con el fin de llevar a cabo una comprobación general de la información sobre cobertura del suelo y estado de la vegetación, así como entrevistas complementarias a algunos actores claves (escogidos en conjunto con la DNF).

5. Resultados

5.1 Análisis de integridad ecosistémica

5.1.1 Fragmentación

La mayoría de los bosques protectores (71 bosques) y bloques forestales (14 bloques) analizados tienen una superficie pequeña, menor a los 100 km² (mediana = 20,7 km²); apenas seis de ellos tienen una superficie mayor a los 500 km² (ver figura 2). Por lo tanto, la gran mayoría de los bosques es altamente sensible a procesos de deterioro ambiental (tales como la fragmentación y sus procesos derivados).

Así, el contraste de los escenarios potenciales y actuales refleja una acelerada pérdida de la cobertura vegetal y por lo tanto un incremento significativo del número de parches en cada bosque protector o bloque forestal e, inversamente, una significativa reducción del tamaño promedio de los mismos (ver figuras 3a y 3b). Los patrones de remanencia muestran una pérdida significativa en toda el área de estudio e incluso del interior de los bosques protectores y bloques forestales; el 32% (40 casos) han perdido el 100% de su vegetación natural⁶, el 54% de los casos han perdido más de la mitad de su cobertura vegetal (mediana = 30%), y apenas 29 de los casos analizados (23%) mantienen más del 90% de su cobertura vegetal⁷.

Es evidente la necesidad de implementar una red interconectada de bosques protectores y bloques forestales, ya que en la situación actual es poco probable que éstos logren mantener muestras representativas de los indicadores de biodiversidad utilizados en este estudio.

5.1.2 Conectividad

Comúnmente la distribución espacial de los bosques protectores es agregada, es decir, la mayoría de ellos se encuentran conectados entre en sí o a distancias no mayores a 5 km. Sin embargo, muchos de ellos tienen un contexto paisajístico precario, lo cual hace que la permeabilidad del paisaje sea más difícil y las distancias entre ellos, aunque pequeñas, resulten potencialmente difíciles para el flujo normal de procesos ecológicos (tales como la dispersión de semillas). Apenas el 27% (23 casos) de bosques protectores tiene una cobertura natural mayor o igual al 80% del área adyacente. No obstante, muchos de los bosques protectores tienen una importancia significativa al ser parte de las áreas periféricas de los núcleos del Corredor. El 39% de los bosques protectores se encuentran a menos de 10 km de cualquier área protegida.

5.1.3 Patrones de diversidad

Los patrones de diversidad remanente muestran una alta concentración de especies en las cordilleras de Toisán y Mindo-Nambillo, y en el Territorio Étnico Awá, es decir en los ecosistemas andinos y del piedemonte de la cordillera Occidental y en la zona de la cordillera Chongón-Colonche (Figura 4b). Sin embargo, los patrones de riqueza potencial evidencian una pérdida de grandes extensiones de lugares con

6. Estos bosques fueron excluidos del resto del análisis.

7. La mayoría de estos bosques protectores y bloques forestales se encuentran en la región andina.

una riqueza y composición similar a las mencionadas; especial deterioro se observa en las cuencas de los ríos Toachi, Blanco y Guayllabamba –en el norte de área de estudio– y en las cuencas de los ríos Daule, Peripa y Quevedo –en el sur– (Figura 4a). Esto evidencia un fuerte proceso de variación entre la riqueza potencial para muchos bosques protectores y bloques forestales y su realidad actual. Casi la mitad de los casos analizados (41 casos) tiene una pérdida de especies potencialmente presentes (Figura 4b).

Por el contrario, en la zona andina existen bosques protectores y bloques forestales que mantienen una alta diversidad pese a la alta tasa de conversión de vegetación nativa a diversos usos productivos; las excepciones son los bloques forestales 10 y 11 localizados en la zona de amortiguamiento de la zona baja de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas (Figura 5 y Tabla 3) y dos bosques protectores: (1) Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón y Culebra y (2) Subcuenca del Río Chongón (ampliación), ubicados en la cordillera de Chongón-Colonche.

De igual forma, los bosques protectores y bloques forestales de la zona andina tienen una mayor representatividad de ecosistemas que aquellos bosques y bloques ubicados en otras zonas del área de estudio, a excepción de tres bosques protectores que, aún situados fuera de la zona andina, albergan una alta diversidad de ecosistemas; estos son: el Bosque Protector Cuenca del Río Paute Subcuenca de los Ríos Mazar, Llavircay, Juval, Pulpito, el Bosque Protector Cuenca Alta del Río Atacames y el Bosque Protector Piganta.

La mayoría de los bosques protectores y bloques forestales analizados están espacialmente intersecados con las áreas prioritarias del estudio IVPC. El 50% de los bosques protectores tiene un área de intersección mayor o igual al 70% de su extensión. Incluso, los bosques protectores y bloques forestales que tienen una superficie mayor a 100 km² tienen un área de intersección promedio de 71%, $sd = 22,75\%$ (Figura 6).

5.1.4 Selección de bosques prioritarios

De los 71 bosques protectores y 14 bloques forestales el 25% (21 casos) de ellos fue clasificado como de alta prioridad ($I_p \geq 40$), el 48% (41 casos) como prioridad media ($32 < I_p \leq 39$), y el 27% (23 casos) como prioridad baja ($19 < I_p \leq 32$). No obstante, 36 bosques protectores y cuatro bloques forestales fueron excluidos del análisis final por no presentar una remanencia de vegetación natural a la escala de trabajo.

Los bosques de alta prioridad están concentrados (10 de 15) a lo largo de la cordillera Mindo-Nambillo, la cuenca alta del río Guayllabamba y la Cordillera de Toisán (zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas). El resto están asociados al complejo de la Reserva Mache-Chindul o de la Reserva Cayapas-Mataje (Figura 7 y Tabla 3).

5.2 Caracterización y evaluación de la efectividad de manejo de los bosques protectores

Los resultados de la caracterización y evaluación están basados en un total de veinte entrevistas: una en el sector del Bosque Protector El Chontal; otra en la zona aledaña al Bosque Protector Cuenca alta del Río Guayllabamba Área 3; dos en el sector del Bosque Protector Santa Rosa y Yasquel; dos en el Bosque Protector Subcuenca de los Ríos Cantagallo y Jipijapa; dos en el Bosque Protector Carrizal-Chone; tres en el sector del Bosque Protector Cuenca del Río Paján; cuatro en el área del Bosque Protector Mindo y Cordillera de Nambillo; y cinco entrevistas en el área del Bosque Protector Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón y Culebra.

El número dispar de entrevistas se relaciona con el número dispar de gente vinculada al manejo de los bosques. A mayor cantidad de gente, mayor cantidad de entrevistas.

Por otra parte, también era de interés del equipo consultor ensayar la encuesta como herramienta de caracterización de la efectividad de manejo en personas asociadas a los bosques protectores, pero no directamente vinculadas a su administración y manejo. Para este propósito, el Bosque Protector Mindo y Cordillera de Nambillo resultó un excelente caso de estudio.

De los ocho bosques protectores evaluados, Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón y Culebra es el que obtuvo el puntaje más alto en la encuesta realizada: 65,6% de efectividad; por el contrario, el bosque con el puntaje más bajo es Santa Rosa y Yasquel con apenas un modesto 13,3% de efectividad de manejo (Tabla 4). No obstante, todos los bosques analizados tienen unas condiciones de capacidad de manejo bastante inferiores a una situación ideal.

En los ocho casos, los entrevistados coincidieron en que el aspecto más débil del manejo de los bosques protectores (de los cinco temas centrales incluidos en la encuesta) era la sostenibilidad financiera y de recursos humanos; y que los aspectos más fuertes eran la disponibilidad de información y las relaciones con las comunidades locales y colindantes.

6. Discusión

6.1 Identificación de bosques protectores y bloques forestales prioritarios

Los resultados del análisis de integridad ecosistémica evidenciaron la existencia de un núcleo en el norte del área de estudio conformado por la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas (RECC), los bosques protectores (por ejemplo El Chontal y Los Cedros) y los dos bloques forestales (bloques 10 y 11) localizados en su área periférica. Estos bosques protectores y bloques forestales son fundamentales para mantener la integridad del núcleo central del CCCM.

Hacia el norte y noroeste de la RECC, los bloques forestales 11, 10 y 13 son los más importantes, pues tomarlos como elementos de conexión permitiría la integración del Territorio Étnico Awá y la Gran Reserva Chachi con la RECC. Esto facilitaría la conexión vertical (altimétrica) así como la posibilidad de lograr que los ecosistemas del piedemonte pacífico ecuatoriano se mantengan conectados con sus pares colombianos (Figura 7).

Los patrones de remanencia y el contexto paisajístico de los bosques protectores localizados hacia el sur de la RECC, siguiendo los páramos y bosques altoandinos de las cordilleras de Toisán, Mindo-Nambillo y la cuenca alta del río Guayllabamba, permitirían garantizar la conectividad de esta zona con la Reserva Ecológica Illinizas. Así, los bosques protectores localizados en estas cordilleras cobran una importancia enorme para la factibilidad del funcionamiento del Corredor.

Otro núcleo importante en el suroeste del área de estudio es el Parque Nacional Machalilla, junto con el Bosque Protector Subcuenca de los Ríos Cantagallo y Jipijapa al norte y el Bosque Protector Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón y Culebra al sur. Este último bosque protector favorece la integración del Área Nacional de Recreación Parque Lago y de la Reserva de Producción Faunística Manglares-El Salado con el Parque Nacional Machalilla (Figura 7). Esta conexión en la cordillera de Chongón-Colonche permitiría diseñar la unidad de manejo más grande de toda la Costa ecuatoriana. La consolidación de un área de tal naturaleza permitiría mantener los procesos de recambios de comunidades en el gradiente ambiental y preservar procesos naturales como la regulación de caudales o la captación de agua por efectos de sombra de lluvia (Cuesta-Camacho *et al.* 2006).

El centro del CCCM incluye una agrupación de cuatro bosques protectores (Carrizal-Chone; Daule Peripa Santa Lucía; Conguillo, Salazar, El Toro Pescadillo; Daule Peripa Microcuencas de los Ríos San Pedro, Dob; y Daule Peripa Subcuenca de los Ríos Pambilar, La Esperanza, Popusa, La Morena y Río Oro) pero no tienen una conexión viable con la cordillera occidental de los Andes o a la costa por falta de remanencia. En resumen, las zonas conservadas del centro del Corredor están aisladas. En cambio, en el sureste del área de estudio solo existen bosques protectores separados (Cuenca del Río Paute Subcuenca de los Ríos Mazar, Llavircay, Juval, Púlpito y Cashca-Totoras) que no están relacionados en el área de estudio pero existen áreas protegidas (como el Parque Nacional Sangay) con las cuales se pueden conectar.

Adicionalmente, los datos de remanencia y uso del suelo del área de estudio evidencian también la casi imposible tarea de conectar la Reserva Ecológica Mache-Chindul con algún otro núcleo del Corredor. En tal contexto, es más factible concebir esta reserva como un núcleo aislado que puede ser trabajado independientemente a través de la incorporación de los bloques forestales asociados a su

área periférica (bloques 1, 2 y 5) y donde son fundamentales los procesos de restauración orientados a disminuir la permeabilidad del paisaje (tales como el cacao de sombra o los cultivos por estratos).

6.2 Caracterización y evaluación de la efectividad de manejo de los bosques protectores y bloques forestales

El estudio piloto desarrollado permitió validar y ajustar la metodología propuesta por el Ministerio del Ambiente para este tipo de estudios (MAE 2006), así como realizar una primera evaluación de las capacidades de manejo y administración de ocho bosques protectores identificados como altamente prioritarios (sección 4.1).

En términos generales, la metodología propuesta para la caracterización de los bosques protectores es adecuada y completa. Las cinco secciones temáticas cubren temas relevantes aunque podrían realizarse mejoras específicas en los indicadores sugeridos para algunas de las secciones (ver más adelante). Sin embargo, el mecanismo propuesto de acceso a la información secundaria para caracterizar cada bosque es ambiguo y está sujeto a variaciones y fuentes de incertidumbre (por ejemplo el origen del dato). Esto es especialmente relevante ante la ausencia de una metodología común que haya recopilado toda la información sugerida de manera consistente para cada caso. Otro problema adicional con el mecanismo sugerido es que muchos de los bloques forestales y algunos bosques protectores carecen por completo de información de esta naturaleza.

Para reducir el grado de incertidumbre y realizar un proceso sistemático que permita comparar los datos obtenidos, caracterizamos 84 bosques protectores y 15 bloques forestales presentes en el área de estudio con base a información digital secundaria (Tabla 5). La información utilizada cubre todo el Ecuador por lo que su utilización para la caracterización del resto de bosques protectores y bloques forestales presentes en el resto del país es muy factible. Cabe recalcar que el uso de este tipo de información es muy recomendable, pues minimiza el riesgo de incertidumbre al evitar la utilización de fuentes distintas para un mismo indicador.

Los cambios sugeridos a los indicadores de caracterización se incluyeron en una base de datos diseñada para tal efecto. En la sección de datos generales se agregó un campo de superficie referencial ya que la superficie registrada en el polígono del MAE no corresponde con la reportada en el Registro Oficial o en el respectivo Acuerdo Ministerial. Es importante que el MAE resuelva esta inconsistencia porque solamente así se podrá manejar un solo dato referente a la superficie y límites físicos de los bosques protectores y bloques forestales.

De igual forma, se decidió incluir un campo de coordenadas referenciales (latitud y longitud) de cuatro puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) obtenidos del polígono del MAE como ayuda extra para poder documentar su localización en el territorio nacional.

En la sección de aspectos biológico-ecológicos se hicieron varios cambios en los indicadores de la sub sección correspondiente a ecología del paisaje. Aquí se aumentaron todos los indicadores de fragmentación, conectividad y patrones de riqueza utilizados en el ejercicio de identificación de bosques protectores prioritarios. En esta misma sub sección, el indicador de representatividad ecosistémica sugiere la utilización de la clasificación de Sierra *et al.* (1999), la cual fue remplazada por la desarrollada por el estudio de Cuesta-Camacho *et al.* (2006). Esta clasificación fue utilizada para contar con un mayor nivel de discriminación de ecosistemas previamente no incluidos en la clasificación de Sierra *et al.* (1999), especialmente en la región Amazónica, en el Chocó y en los Andes del sur del Ecuador.

La sección de características socioeconómicas fue la sección en la que más cambios realizamos. Incluimos varios indicadores sugeridos como de mayor relevancia por el sistema de monitoreo socioambiental (Malki Sáenz, comentario personal) y la unidad de economía ambiental de EcoCiencia (Andrés Garzón, comentario personal). En la sub sección correspondiente a salud reemplazamos el índice de salud a nivel parroquial (sugerido en la metodología) por dos indicadores: desnutrición crónica de niños menores de 5 años (expresado en porcentaje), cobertura de salud a nivel cantonal (número de camas por establecimiento) y parroquial (personal por establecimiento).

En lo referente a educación, la sugerencia es reemplazar el índice de educación (nivel parroquial). por un indicador de escolaridad a nivel parroquial (años de estudio), así como el número de centros educativos por parroquia y el número total de estudiantes por plantel. Las categorías propuestas para el uso del suelo están modificadas en su totalidad para incluir las categorías discriminadas por el estudio PROMSA-CDC 2001. Todos los indicadores económicos sugeridos se reemplazaron por estar muy sujetos a datos vinculados a zonas urbanas. En este sentido, la propuesta es incluir indicadores asociados con el III Censo Nacional Agropecuario (2002) para estimar el ingreso cantonal asociado a la cantidad volumétrica de los cultivos que mayor superficie ocupan en la región y que son los que tienen mayor impacto sobre el paisaje (Tabla 5).

En cuanto a la metodología, la evaluación de la efectividad de manejo (encuesta) se consideró una herramienta bastante práctica que genera información estándar, comparable y en poco tiempo. Estas características hacen que sea una herramienta replicable a escala nacional; sin embargo, requiere algunas mejoras. La encuesta está orientada exclusivamente para los manejadores del área, y por ello sería adecuado generar otra versión para la gente vinculada al bosque de manera menos directa (pobladores y autoridades locales, entre otros). Esto es muy importante, pues algunas secciones de la encuesta tratan sobre percepciones de la gente hacia el bosque, su grado de relación y sus percepciones hacia los beneficios que los bosques protectores proveen. El contar con un mayor número de encuestas por cada bosque (la metodología debería también sugerir un número mínimo representativo para cada bosque) permite ajustar mejor las respuestas obtenidas y encontrar valores promedios para cada sub sección, y finalmente encontrar patrones consistentes sobre las fortalezas y debilidades de cada caso.

Finalmente, es importante que la encuesta incluya una sección inicial sobre información general del bosque protector (por ejemplo el nombre del propietario y de sus vecinos colindantes). Esto permitirá contar con un mejor respaldo para sistematizar y archivar las encuestas realizadas.

7. Fuentes de incertidumbre y recomendaciones

La mayoría de los insumos para el análisis de integridad ecosistémica es información con incertidumbre en la temporalidad y la resolución digital. Este análisis partió de la información sobre cobertura vegetal y uso actual de suelo de los años 2001 y 2002 (PROMSA-CDC 2001) para la zona noroeste del área de estudio, y de la información obtenida en el año 2004 para la región sur (Tirira *et al.* 2004). Consecuentemente, los datos con los que se trabajó pueden estar desactualizados, especialmente con respecto a las áreas donde se registran tasas de deforestación superiores al 3% anual.

En cuanto a la resolución espacial, el píxel utilizado discrimina solo áreas ≥ 25 ha, esto lo convierte en un píxel bastante grueso para los objetivos de este análisis. Como producto de esta limitación, muchos de los bosques protectores son excluidos por ser clasificados como vegetación intervenida (por ejemplo, La Perla) y, sin embargo, en la realidad mantienen unidades significativas de remanentes naturales. Una posibilidad para solucionar este inconveniente sería hacer este mismo análisis pero con más detalle (escalas geográficas menores) y fechas más recientes. Esto permitiría discriminar unidades más pequeñas y generar una herramienta de planificación de mayor utilidad para el manejo y gestión del Corredor de Conservación Chocó-Manabí, así como para el monitoreo del estado de conservación de los bosques protectores y bloques forestales del resto del país.

La caracterización y evaluación de la efectividad de manejo también contienen algunas fuentes de incertidumbre, como el número de entrevistados y relación de la persona entrevistada con el bosque protector. La aplicación de las encuestas mostró que los entrevistados no tenían conocimiento en todos los temas del cuestionario, lo cual causó, en ciertos casos, que la ponderación no reflejara adecuadamente la realidad. También se demostró que, generalmente, las personas que trabajan en instituciones públicas tienen un punto de vista diferente al del resto de actores (como los habitantes de comunidades cercanas). Es importante aumentar el número de encuestas, tratar sólo los temas conocidos y establecer una evaluación por separado para cada uno de los grupos que tengan relación con los diferentes bosques protectores.

El estudio presentado muestra la importancia de los bosques protectores y bloques forestales como un sistema complementario de conservación de la biodiversidad terrestre continental del Ecuador. Incluso, esta importancia es todavía más explícita en el contexto de la zona ecuatoriana del Corredor de Conservación Chocó-Manabí, donde la articulación de un sistema interconectado entre las áreas del SNAP, los bosques protectores y los bloques forestales es esencial para mantener áreas biológicamente viables en el mediano y largo plazo. Adicionalmente, los bosques protectores y bloques forestales incrementan considerablemente la representatividad de la biodiversidad terrestre en el SNAP. La consolidación de estos bosques como áreas de conservación ayudarán, en gran medida, a disminuir los vacíos de conservación identificados previamente (Cuesta-Camacho *et al.* 2006).

Es recomendable insistir en el levantamiento de información básica para cada bosque protector y el área del Corredor de Conservación Chocó-Manabí en general. Existe una necesidad urgente de un mapa actualizado de ecosistemas y cobertura del suelo para todo el Ecuador continental, pero con un énfasis especial en la costa ecuatoriana. Este mapa debería generarse aplicando una metodología consistente, empezando por el afinamiento de la clasificación, para lo cual deben utilizarse análisis estadísticos sobre la distribución de las comunidades naturales y con especial atención en las especies endémicas y amenazadas. La implementación cartográfica debería contar con información periódicamente actualizada sobre el uso del suelo y sus diferentes categorías.

La poca capacidad de manejo y gestión de la mayoría de los bosques y bloques forestales analizados, requiere implementar un mecanismo diferente de gestión para estas áreas. El desarrollo de alianzas estratégicas con los gobiernos seccionales puede ser un camino claro de mejora. Por otra parte sería fundamental considerar la posibilidad de evaluar y cuantificar la generación de varios de los servicios ambientales que estos bosques prestan. Especial énfasis debería ponerse en la provisión y regulación de agua, en la captura de carbono, y en retener procesos de erosión y pérdida de suelo (especialmente en los bosques secos de Manabí).

Como última recomendación, pensamos que es necesario mejorar sustancialmente el capital social de los bosques protectores y bloque forestal. Para ellos, y debido a la gran heterogeneidad de los grupos directamente asociados al manejo y gestión de cada uno de los bosques o bloques forestales, es necesario que en cada uno de éstos (empezando por los altamente prioritarios) se realice un mapeo social e institucional que permita definir los grupos directos e indirectos con los que se debe trabajar sobre prácticas favorables a la conservación.

Referencias citadas

- Angermeier, P. L. y J. R. Karr. 1994. Biological Integrity Versus Biological Diversity as Policy Directives. *BioScience* 44: 690-697.
- Banco Central del Ecuador. 2006. Cuentas Provinciales del Ecuador (2001-2004). Dirección General de Estudios del Banco Central del Ecuador, Quito.
- Becker, P., J. S. Moure y F. J. A. Peralta. 1991. More About Euglossine Bees in Amazonian Forest Fragments. *Biotropica* 23: 586-591.
- Bierregaard, R. O., T. E. Lovejoy, V. Kapos, A. A. dos Santos y R. W. Hutchings. 1992. The Biological Dynamics of Tropical Rainforest Fragments. *BioScience* 42: 859-866.
- Centro de Información Ambiental del Ministerio del Ambiente. 2005. Cobertura de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal / Escala 1:250.000. Ministerio del Ambiente, Quito.
- CLIRSEN-Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos. 2003. La deforestación en el Ecuador. Quito.
- Cuesta-Camacho, F., M. Peralvo, A. Ganzenmüller, M. Sáenz, J. Novoa, G. Riofrío y K. Beltrán. 2006. Identificación de Vacíos y Prioridades de Conservación para la Biodiversidad Terrestre en el Ecuador Continental. EcoCiencia, The Nature Conservancy, Conservación Internacional, Ministerio del Ambiente. Documento no publicado.
- Cuesta-Camacho, F., F. Baquero, A. Ganzenmüller, B. River, M. Sáenz, G. Riofrío, M. L. Larrea, R. Cisneros, K. Beltrán y O. L. Hernández. 2005. Evaluación Ecorregional de los páramos y bosques montanos de la Cordillera Real Oriental: Componente Terrestre. EcoCiencia, The Nature Conservancy, Quito.
- Direcciones Provinciales del Ministerio de Agricultura. 2005. Costos de producción, varios productos para cada Provincia del país para el período 2004-2005, Quito.
- Dodson, C. H. y A. H. Gentry. 1991. Biological Extinction in western Ecuador. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 78: 273-295.
- Encalada, A. y C. Martínez. 2005. Evaluación Ecológica de Paisaje de la Provincia de Cotopaxi. Eco-ciencia, Quito.
- FAO-United Nations, Food and Agricultural Organization. 1993. Forest resources assessment 1990: Tropical countries. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Roma.
- FAO-United Nations, Food and Agricultural Organization. 1994. Forest resources assessment 1990: Country Briefs. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Roma.

FAO-United Nations, Food and Agricultural Organization. 1997. State of the World's Forests. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Roma.

Groves, C. R. 2003. Drafting a Conservation Blueprint: A Practitioner's Guide To Planning For Biodiversity. The Nature Conservancy. Island Press, Washington D.C.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos y Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2002. Cultivos transitorios: Superficie, producción y ventas, Resultados Nacionales y Provinciales. III Censo Nacional Agropecuario, Quito.

MAE- Ministerio del Ambiente. 2006. Lineamientos para la caracterización y evaluación de efectividad de manejo de los bosques protectores del Ecuador. Dirección Nacional Forestal, Subproceso de Ordenamiento Territorial Forestal y Bosques Protectores, Quito.

Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**: 853–858

Noss, R. F. 1990. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation biology* **4**: 355–364.

Opdam, P. 1991. Metapopulation theory and habitat fragmentation: a review of holarctic breeding bird studies. *Landscape Ecology* vol. 5 no. 2 pp 93-106

Parrish, J. D., D. P. Braun y R. S. Unnasch. 2003. Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *BioScience* **53**: 851-860.

Poiani, K.A., B.D. Richter, M.G. Anderson y H.E. Richter. 2000. Biodiversity Conservation at Multiple Scales: Functional Sites, Landscapes, and Networks. *BioScience* **50**: 133-146.

Quinn, J. F. y S. Harrison. 1988. Effects of habitat fragmentation and isolation on species richness: evidence of biogeographic patterns. *Oecologia* **75**: 132-140.

Remache, G., F. Cuesta-Camacho, L. Ordóñez, A. Sánchez, R. Aguilera y R. Cisneros. 2004. Integridad ecológica del micro-corredor de conservación Yacuambi-Podocarpus-Sabanilla. *EcoCiencia*, Grupo de Trabajo de páramos de Loja (GTPL) y Fundación ArcoIris, Quito.

Rudel, T. 2000. Organizing for Sustainable Development: Conservation Organizations and the Struggle to Protect Tropical Rain Forests in Esmeraldas, Ecuador. *Ambio* **29**: 78-82.

Rylands, A. B. y A. Keuroghlian. 1988. Primate populations in continuous forest and forest fragments in central Amazonia. *Acta Amazónica* **18**: 291-307.

Saunders, D. A., R. J. Hobbs y C. R. Margules. 1991. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conservation Biology* **5**: 18-32.

- Sierra, R. 1996. La Deforestación en el Noroccidente del Ecuador, 1983–1993. Ecociencia, Quito.
- Sierra, R. 2001. The role of domestic timber markets in tropical deforestation and forest degradation in Ecuador: implications for conservation planning and policy. *Ecological Economics* **36**: 327-340.
- Sierra, R., y J. Stallings. 1998. The Dynamics and Social Organization of Tropical Deforestation in Northwest Ecuador, 1983-1995. *Human Ecology* **26**: 135-161.
- Sierra, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Valencia. 1999. El mapa de vegetación del Ecuador continental. Páginas 120–139 en Sierra, R., editor. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN / GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- MAG-SIGAGRO. 2005. Precios de Finca para el período 2000-2004. Base de datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Quito.
- Stork, N. E., T. J. B. Boyle, V. Dale, H. Eeley, B. Finegan, M. Lawes, N. Manokaran, R. Prabhu y J. Soberon. 1997. Criteria and Indicators for Assessing the Sustainability of Forest Management: Conservation of Biodiversity. Working paper No. 17. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor.
- Tirira, D., D. Padilla, M. Díaz, P. Almeida y K. Cortés. 2004. Portafolio de sitios prioritarios de conservación de la Ecorregión Pacífico Ecuatorial, capítulo terrestre. Alianza CDC-Jatun Sacha y TNC, Quito.
- Van der Hammen, C. y C. Rodríguez. 1997. Excursión a Esmeraldas. Páginas 135–37 en autores. Derecho y el Manejo del Bosque Amazónico. Tropenbos Foundation, Wageningen.
- Verboom, B. y H. Huitema. 1997. The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecology* **12**: 117-125.
- With, K. A. y King, A. W. 1999. Extinction Thresholds for Species in Fractal Landscapes. *Conservation Biology* **13**: 314-326.
- WRI-World Resources Institute. 1992. World Resources 1992-93. A guide to the global environment. World Resources Institute, Nueva York y Oxford: Oxford University Press.
- World Resources Institute (WRI). 1994. World Resources 1994-95. A guide to the global environment. World Resources Institute, Nueva York y Oxford: Oxford University Press.
- Wunder, S. 2001. Deforestation and economics in Ecuador: A Sintesis-Forestry Discussion Paper 35. Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, January 2001 [ISSN: 1397-9523]
- Young, K. R. 1998. Deforestation in landscapes with humid forests in the central Andes: patterns and processes. Páginas 75-99 en Zimmerer, K. S. y K. R. Young, editores. Nature's geography: new lessons for conservation in developing countries. The University of Wisconsin Press, Madison.

Tabla 1. Categorías de uso del suelo (reclasificación) utilizadas para analizar el grado de conectividad entre los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal del área de estudio.

Categoría	Superficie (km ²)	Superficie (%)
Vegetación natural	23.066	26,77
Formaciones naturales	195	0,23
Vegetación con mosaicos de varios usos	40.885	47,46
Cuerpo de agua	42	0,05
Cultivos permanentes	6.815	7,91
Cultivos ciclo corto	12.401	14,39
Área intervenida	2.748	3,19
Total	86.151	100,00

Tabla 2. Especies de aves y plantas presentes en el área de estudio y utilizadas como indicadores de biodiversidad en *Identificación de Vacíos y Prioridades de Conservación en el Ecuador Continental* (Cuesta-Camacho et al, 2006).

No.	Familia	Especie	Endémico	Amenaza*		
				VU	EN	CR
Aves						
1	Trochilidae	<i>Agelaiocercus coelestis</i>	X			
2	Ramphastidae	<i>Andigena laminirostris</i>	X	X		
3	Thraupidae	<i>Anisognathus notabilis</i>	X			
4	Psittacidae	<i>Ara ambigua</i>				X
5	Psittacidae	<i>Aratinga erythrogenys</i>	X	X		
6	Emberizidae	<i>Arremon abeillei</i>	X			
7	Emberizidae	<i>Atlapetes leucopis</i>	X			
8	Tyrannidae	<i>Attila torridus</i>	X	X		
9	Thraupidae	<i>Bangsia edwardsi</i>	X			
10	Parulidae	<i>Basileuterus fraseri</i>	X			
11	Trochilidae	Boissonneaua jardini	X			
12	Thraupidae	<i>Buthraupis wetmorei</i>	X	X		
13	Trochilidae	<i>Campylopterus villaviscensio</i>	X			
14	Capitonidae	<i>Capito squamatus</i>	X			
15	Fringillidae	<i>Carduelis siemiradzkii</i>	X	X		
16	Cotingidae	<i>Cephalopterus penduliger</i>	X		X	
17	Thraupidae	<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>	X			
18	Thraupidae	<i>Chlorophonia flavirostris</i>	X			
19	Thraupidae	<i>Chlorospingus semifuscus</i>	X			
20	Trochilidae	<i>Coeligena iris iris</i>	X			
21	Columbidae	<i>Columba goodsoni</i>	X	X		
22	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	X			
23	Tinamidae	<i>Crypturellus berlepschi</i>	X		X	
24	Tinamidae	<i>Crypturellus transfasciatus</i>	X	X		
25	Corvidae	<i>Cyanocorax mystacalis</i>	X			
26	Corvidae	<i>Cyanolyca pulchra</i>	X	X		
27	Thraupidae	<i>Diglossopsis indigotica</i>	X	X		
28	Cotingidae	<i>Doliornis remseni</i>	X	X		
29	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus occidentalis</i>	X	X		
30	Turdidae	<i>Entomodestes coracinus</i>	X			
31	Trochilidae	<i>Eriocnemis derbyi</i>	X			

No.	Familia	Especie	Endémico	Amenaza*		
				VU	EN	CR
32	Trochilidae	<i>Eriocnemis nigrivestis</i>	X			X
33	Formicariidae	<i>Grallaria alleni andaquiensis</i>	X		X	
34	Formicariidae	<i>Grallaria gigantea</i>	X	X		
35	Formicariidae	<i>Grallaria watkinsi</i>	X		X	
36	Formicariidae	<i>Grallaricula lineifrons</i>	X	X		
37	Formicariidae	<i>Grallaricula peruviana</i>	X			
38	Trochilidae	<i>Haplophaedia lugens</i>	X			
39	Trochilidae	<i>Helianthus strophianus</i>	X			
40	Trochilidae	<i>Helianthus viola</i>	X			
41	Trochilidae	<i>Heliodoxa imperatrix</i>	X			
42	Furnariidae	<i>Hylocryptus erythrocephalus</i>	X	X		
43	Icteridae	<i>Icterus graceanae</i>	X			
44	Thraupidae	<i>Iridosornis porphyrocephala</i>	X	X		
45	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	X	X		
46	Accipitridae	<i>Leucopternis occidentalis</i>	X		X	
47	Pipridae	<i>Machaeropterus deliciosus</i>	X			
48	Tyrannidae	<i>Mecocerculus calopterus</i>	X			
49	Rhinocryptidae	<i>Melanopareia elegans</i>	X			
50	Trochilidae	<i>Metallura baroni</i>	X		X	
51	Tyrannidae	<i>Myiarchus phaeocephalus</i>	X			
52	Trochilidae	<i>Myrmia micrura</i>	X			
53	Cuculidae	<i>Neomorphus radiolosus</i>	X		X	
54	Cracidae	<i>Odontophorus melanonotus</i>	X	X		
55	Tyrannidae	<i>Onychorhynchus occidentalis</i>	X	X		
56	Emberizidae	<i>Oreothraupis arremonops</i>	X	X		
57	Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>	X	X		
58	Tyrannidae	<i>Pachyramphus spodiurus</i>	X		X	
59	Cracidae	<i>Penelope barbata</i>	X		X	
60	Cracidae	<i>Penelope ortonii</i>	X		X	
61	Falconidae	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	X			
62	Trochilidae	<i>Phlogophilus hemileucurus</i>	X			
63	Psittacidae	<i>Pionopsitta pulchra</i>	X	X		
64	Formicariidae	<i>Pittasoma rufopileatum</i>	X	X		
65	Psittacidae	<i>Pyrrhura albipectus</i>	X	X		
66	Ramphastidae	<i>Ramphastos brevis</i>	X	X		
67	Emberizidae	<i>Rhodospingus cruentus</i>	X			
68	Formicariidae	<i>Sakesphorus bernardi</i>	X			
69	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus canus opacus</i>				
70	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus micropterus</i>	X			
71	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus parkeri</i>	X			
72	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus spillmanni</i>				
73	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus vicinior</i>	X			
74	Capitonidae	<i>Semnornis ramphastinus</i>	X			
75	Furnariidae	<i>Synallaxis stictothorax</i>	X			
76	Thraupidae	<i>Tangara johanna</i>	X	X		
77	Turdidae	<i>Turdus maculirostris</i>	X			
78	Trochilidae	<i>Urosticte ruficrissa</i>	X			
79	Emberizidae	<i>Urothraupis stolzmanni</i>	X			

No.	Familia	Especie	Endémico	Amenaza*		
				VU	EN	CR
Plantas						
1	Araceae	<i>Anthurium balslevii</i>	X	X		
2	Araceae	<i>Anthurium esmeraldense</i>	X	X		
3	Araceae	<i>Anthurium fasciale</i>	X			
4	Araceae	<i>Anthurium grex-avium</i>	X			
5	Araceae	<i>Anthurium gualeanum</i>	X	X		
6	Araceae	<i>Anthurium jaramilloi</i>	X	X		
7	Araceae	<i>Anthurium jimena</i>	X	X		
8	Araceae	<i>Anthurium magnifolium</i>	X	X		
9	Araceae	<i>Anthurium oxyphyllum</i>	X	X		
10	Araceae	<i>Anthurium palenquense</i>	X			
11	Araceae	<i>Anthurium pedunculare</i>	X	X		
12	Araceae	<i>Anthurium rimbachii</i>	X	X		
13	Araceae	<i>Anthurium rugulosum</i>	X			
14	Araceae	<i>Anthurium saccardoii</i>	X		X	
15	Araceae	<i>Anthurium scabrinerve</i>	X			
16	Araceae	<i>Anthurium subcoerulescens</i>	X	X		
17	Araceae	<i>Anthurium tenuifolium</i>	X		X	
18	Ericaceae	<i>Cavendishia grandifolia</i>	X			
19	Ericaceae	<i>Cavendishia orthosepala</i>	X	X		
20	Ericaceae	<i>Cavendishia zamorensis</i>	X	X		
21	Ericaceae	<i>Ceratostema alatum</i>	X			
22	Ericaceae	<i>Ceratostema calycinum</i>	X			
23	Ericaceae	<i>Ceratostema charianthum</i>	X			
24	Ericaceae	<i>Ceratostema nubigenum</i>	X	X		
25	Ericaceae	<i>Ceratostema ventricosum</i>	X	X		
26	Ericaceae	<i>Psammisia caloneura</i>	X			
27	Ericaceae	<i>Psammisia chionanta</i>	X			
28	Ericaceae	<i>Psammisia debilis var. ecuadoriensis</i>	X			
29	Ericaceae	<i>Psammisia ecuadoriensis</i>	X			
30	Ericaceae	<i>Psammisia oreogenes</i>	X		X	
31	Ericaceae	<i>Psammisia sclerantha</i>	X			
32	Melastomataceae	<i>Miconia rivetii</i>	X			
33	Orchidaceae	<i>Lepanthes auriculata</i>	X			
34	Orchidaceae	<i>Lepanthes capitanea</i>	X	X		
35	Orchidaceae	<i>Lepanthes columbar</i>	X			
36	Orchidaceae	<i>Lepanthes craticia</i>	X			
37	Orchidaceae	<i>Lepanthes dalessandroi</i>	X			
38	Orchidaceae	<i>Lepanthes dictydion</i>	X			
39	Orchidaceae	<i>Lepanthes homotaxis</i>	X	X		
40	Orchidaceae	<i>Lepanthes hymenoptera</i>	X			
41	Piperaceae	<i>Piper oroense</i>	X			
42	Piperaceae	<i>Piper sodiroi</i>	X	X		
43	Solanaceae	<i>Solanum interandinum</i>	X	X		
44	Solanaceae	<i>Solanum leiophyllum</i>	X	X		

*Amenaza según las categorías de UICN:

VU: Vulnerable

EN: En Peligro

CR: En Peligro Crítico

Tabla 3. Matriz de priorización de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal.

ID	Bosque protector o bloque del Patrimonio Forestal	SE	Aves	Plantas	Especies	Tamaño	Rem	GAP	Distancia lineal	MPS / NP	Dist	Buffer	Total
10	Bloque 10	5	5	5	5	5	2	5	5	1	5	3	46
11	Bloque 11 (corregido)	5	5	5	5	5	4	5	5	1	2	3	45
13	Bloque 13	5	5	5	3	5	3	5	4	1	5	3	44
BP105	B.P. Mindo y Cordillera de Nambillo*	5	5	5	5	4	5	4	1	1	5	4	44
6	Bloque 6	5	5	4	3	4	3	4	5	4	2	4	43
BP158	B.P. Toachi-Pilatón Subcuenca de los Ríos Toachi y Zarapullo	5	3	4	5	5	3	5	5	1	5	2	43
BP165	B.P. Zarapullo	5	3	4	5	4	3	5	5	1	5	3	43
BP127	B.P. Predio Pacay Área 2	5	5	5	4	1	5	1	1	5	5	5	42
BP140	B.P. Santa Rosa y Yasquel*	5	5	5	4	2	5	3	1	3	5	4	42
BP143	B.P. Siempre Vida	5	5	5	2	1	5	1	5	4	5	4	42
BP180	B.P. Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra°	4	5	1	3	5	3	5	5	3	5	3	42
BP012.8	B.P. Cuenca Alta del Río Atacames	5	5	5	2	2	2	3	5	3	5	4	41
BP101	B.P. Maquipucuna	5	5	5	4	2	5	2	2	2	5	4	41
BP201	B.P. Cebú (actualizado Mae)	5	4	5	5	2	3	2	5	2	5	3	41
BP013	B.P. Carrizal-Chone°	4	5	5	3	5	2	5	1	3	5	2	40
BP041	B.P. Cuenca Alta del Río Guayllabamba Área 3*	5	5	5	4	2	4	2	2	3	5	3	40
BP064	B.P. Cushnirumi	5	5	5	1	1	5	1	3	5	5	4	40
BP073	B.P. El Chontal-Intag*	5	4	5	4	3	4	3	5	2	2	3	40
BP126	B.P. Predio Pacay Área 1	5	5	5	4	1	5	0	1	5	4	5	40
BP146	B.P. Subcuenca de los Ríos Cantagallo y Jipijapa°	5	5	0	3	3	5	3	5	2	5	4	40
BP179	B.P. Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra	5	5	0	3	4	5	4	2	3	5	4	40
7	Bloque 7	3	4	4	2	4	3	5	5	2	5	2	39
BP012.7	B.P. Cuenca Alta del Estero Tonchigüe	5	5	5	2	1	1	1	4	5	5	5	39
BP039	B.P. Cuenca Alta del Río Guayllabamba Área 1	5	4	5	5	3	3	3	2	1	5	3	39
BP040	B.P. Cuenca Alta del Río Guayllabamba Área 2	5	5	5	5	3	3	3	1	1	5	3	39
BP051	B.P. Cuenca del Río Paute-Subcuenca de los Ríos Mazar, Llavircay, Juval, Pulpito	5	5	1	3	5	4	5	5	2	1	3	39
BP194	B.P. Cerro Golóndrinas (actualizado)	5	4	5	4	4	2	3	3	1	5	3	39
BP011	B.P. Carchi-Imbabura	5	5	5	2	2	3	2	3	3	5	3	38
BP012.3	B.P. Cabecera de la Subcuenca del Río Tabiazo	5	5	5	2	2	3	1	4	4	5	2	38
BP012.5	B.P. Margen Derecha del Estero Tonchigüe	5	5	5	2	1	3	1	4	5	3	4	38
BP099	B.P. Loma Alta	5	5	0	3	2	5	2	3	4	5	4	38
BP156	B.P. Toachi-Pilatón Subcuenca del Río Pilatón	4	4	4	5	5	3	4	3	1	3	2	38
BP159	B.P. Toachi-Pilatón Subcuenca de los Ríos Huanto, Pulog y Mestizo	5	5	5	1	4	4	0	4	1	5	4	38
1	Bloque 1	5	5	5	2	2	2	3	3	5	1	4	37
15	Bloque 15	5	4	4	1	4	3	4	5	3	3	1	37
16	Bloque 16	5	5	5	1	2	4	3	5	3	3	1	37
BP004	B.P. Daule-Peripa Microcuencas de los Ríos San Pedro, Dob	3	4	5	2	5	2	5	1	3	5	2	37
BP134	B.P. Sancán y Cerro Montecristi Margen Izquierdo del Río Sancán	5	5	0	3	2	5	1	3	5	4	4	37
BP135	B.P. Sancán y Cerro Montecristi	5	5	0	3	2	5	2	3	3	5	4	37
BP142	B.P. Siempre Verde	4	4	4	2	1	3	1	4	5	5	4	37
BP160	B.P. Toaza	4	5	4	2	2	5	1	1	5	5	3	37
17	Bloque 17	5	5	5	1	2	3	2	5	2	4	2	36
5	Bloque 5	5	4	5	2	2	2	1	5	4	4	2	36
BP019	B.P. Cerro Blanco	3	5	0	3	2	5	2	4	4	5	3	36
BP020	B.P. Cerro Blanco Ampliación Lote 1	4	5	0	3	2	5	2	4	3	5	3	36
BP023	B.P. Cerro Golóndrinas	5	4	4	4	2	1	2	3	2	5	4	36
BP107	B.P. Mojanda Grande	4	5	5	2	1	5	1	3	3	4	3	36
BP128	B.P. Predio Pacay Área 3	5	5	1	2	1	5	1	1	5	5	5	36
BP153	B.P. Taminga	5	5	5	3	2	5	1	3	3	1	3	36
BP163	B.P. Umbría	5	5	4	1	2	3	1	5	2	5	3	36
BP178	B.P. Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra	5	5	0	2	1	5	1	2	5	5	5	36
BP006	B.P. Daule-Peripa Subcuenca de los Ríos Pambilar, La Esperanza, Popusa, La Morena y Oro	4	4	4	2	5	2	4	1	3	5	1	35
BP021	B.P. Cerro Blanco Ampliación Lote 2	4	5	0	3	1	4	1	3	5	5	4	35
BP077	B.P. Estación Científica Río Guajalito	5	4	5	3	1	5	1	2	3	3	3	35
BP012.1	B.P. Margen Izquierda del Río Tabiazo	3	5	5	2	2	2	1	3	4	5	2	34
BP032	B.P. Colinas Circundantes a Portoviejo Cerro Guayabal, Jaboncillo	5	5	1	3	2	5	2	2	3	2	4	34

ID	Bosque protector o bloque del Patrimonio Forestal	SE	Aves	Plantas	Especies	Tamaño	Rem	GAP	Distancia lineal	MPS / NP	Dist	Buffer	Total
BP037	B.P. Cuenca del Río Paján°	4	5	0	3	4	3	4	3	3	2	3	34
BP080	B.P. Hacienda Aguallaca	5	5	5	1	2	3	0	3	2	5	3	34
BP133	B.P. Sancán y Cerro Montecristi, Río Piñán	5	5	0	3	2	5	2	2	2	4	4	34
BP144	B.P. Subcuenca del Río Chongón (ampliación)	5	5	0	3	3	2	1	4	3	5	3	34
BP168	B.P. Flanco Oriental del Volcán Pichincha	5	4	5	2	3	2	2	2	2	5	2	34
2	Bloque 2	5	4	5	1	2	2	2	4	3	2	3	33
BP027	B.P. Colinas Circundantes a Portoviejo Noreste de Portoviejo	5	5	0	3	2	5	1	2	2	4	3	32
BP096	B.P. La Prosperina	5	4	0	3	1	3	1	4	3	5	3	32
12	Bloque 12	5	2	4	4	2	2	1	5	1	2	3	31
BP017	B.P. Cashca-Totoras	5	5	4	1	3	3	3	1	2	1	3	31
BP030	B.P. Colinas circundantes a Portoviejo Filo de Macho y Cord. Guabito	5	5	0	3	1	4	1	2	3	4	3	31
BP117	B.P. Naranja Pata	5	5	5	2	1	3	1	1	4	1	3	31
BP139	B.P. Santa Rosa	5	4	5	2	1	2	0	2	4	3	3	31
BP145	B.P. Subcuenca del Río Chongón	2	4	0	3	3	2	1	5	5	5	1	31
BP007	B.P. Daule-Peripa, Santa Lucía, Conguillo, Salazar, El Toro, Pescadillo	3	4	5	2	5	1	2	1	1	5	1	30
BP010	B.P. Caracha	5	4	3	1	1	2	1	2	3	4	3	29
BP123	B.P. Piganta	5	4	0	1	1	3	1	3	4	5	2	29
BP028	B.P. Colinas Circundantes a Portoviejo Margen Derecha del Río Portoviejo	5	5	0	2	1	3	1	1	4	4	2	28
BP031	B.P. Colinas Circundantes a Portoviejo Cabecera del Estero Maonta Abajo	5	5	0	2	1	3	1	2	3	4	2	28
BP121	B.P. Pata de Pájaro Área 2	5	4	4	2	2	1	1	2	2	4	1	28
BP132	B.P. Sancán y Cerro Montecristi	5	5	0	2	1	5	1	2	3	1	3	28
9	Bloque 9	3	3	4	2	3	1	1	1	2	5	1	26
BP154	B.P. Tanlahua	5	5	1	1	1	2	1	2	3	1	3	25
18	Bloque 18	1	1	0	0	1	5	1	5	3	4	1	22
BP029	B.P. Colinas Circundantes a Portoviejo Cordillera San José	4	4	0	2	1	2	0	1	4	3	1	22
BP067	B.P. Chillanes-Bucay	5	2	1	2	2	1	0	1	2	5	1	22
BP093	B.P. Lamone	4	1	1	0	2	1	1	2	3	5	2	22
BP088	B.P. La Boca-Quinto Piso Cuerpo 1	5	1	1	0	1	1	1	2	4	3	1	20
BP102	B.P. Matiavi-Salinas	1	3	4	2	1	1	0	1	4	1	1	19

* Bosque protector priorizado en la fase I.

° Bosque protector priorizado en la fase II.

Rem = remanencia.

SE = riqueza de ecosistemas.

Gap = vacíos de conservación.

MPS / NP = Tamaño promedio de los parches / número de parches.

DIST = Distancia lineal al núcleo (área protegida) más cercano.

Buffer = contexto paisajístico del área adyacente.

Tabla 4. Evaluación de la efectividad de manejo de ocho bosques protectores de la zona ecuatoriana del Corredor de Conservación Chocó-Manabí.

Temas Centrales	Nombre del bosque protector															
	El Chontal-Íntag		Santa Rosa Y Yasquel		Mindo Y Cordillera de Nambillo		Cuenca Alta del Río Guayllabamba Area 3		Carrizal-Chone		Cuenca del Río Paján		Subcuenca de los Ríos Cantagallo Y Jipijapa		Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra	
	Puntaje	%	Puntaje	%	Puntaje	%	Puntaje	%	Puntaje	%	Puntaje	%	Puntaje	%	Puntaje	%
1. Estado del bosque protector	1	11.1	1	11.1	3	33.3	1	11.1	2	22,2	1	11,1	1	11,1	7	77,8
2. Disponibilidad de información y efectividad de la planificación	10	55.6	5	27.8	10	55.6	2	11.1	6	28,6	4	19,0	4	19,0	14	66,7
3. Sostenibilidad de los recursos financieros y humanos	2	8.3	2	8.3	0	0.0	0	0	4	16,7	3	12,5	1	4,2	15	62,5
4. Sistemas de gestión, manejo de recursos naturales y control de vulnerabilidad	5	27.8	3	16.7	9	50.0	6	33.3	4	21,1	4	21,1	4	21,1	11	57,9
5. Relaciones con las comunidades locales	7	46.7	1	6.7	9	60.0	4	26.7	1	6,7	4	23,5	1	5,9	13	76,5
Total	25	27.8	12	13.3	31	34.4	13	14.4	17	18,9	16	17,8	11	12,2	59	65,6

Tabla 5. Información cartográfica utilizada para caracterizar a los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal ubicados al norte de la zona ecuatoriana del Corredor de Conservación Chocó-Manabí.

Parámetros caracterización	Tipo de información	Fuente	Escala
1. Datos generales del bosque protector	Límites, superficie, dueños, estado de la tenencia	Registro Oficial y acuerdos ministeriales	-
	Shape del bosque (límites, superficie, ubicación)	Polígonos MAE	1:250.000
	Pueblos (cercaños o al interior), vías (acceso)	SIGAGRO 2001	1:250.000
	Plan de Manejo	Carpetas MAE / Plan de Manejo	N/A
2. Características ambientales (incluyen aspectos físicos)	Clima	WorldClim	1:100.000
	Rangos de pendiente, elevación	SRTM 90m	N/A
	Cuencas, subcuencas y ríos principales	SIGAGRO 2001	1:250.000
	Riesgos naturales y erosión	N/A	N/A
3. Aspectos biológico-ecológicos	Especies de flora y fauna	N/A	N/A
	Representatividad ecosistémica	Cuesta-Camacho et al. 2006	1:250.000
	Ecología del paisaje	Este estudio	1:250.000
	Sectores críticos	N/A	N/A
4. Características socioeconómicas	Salud	V Censo Poblacional y IV de Vivienda 1990	Parroquial / cantonal / provincial
		VI Censo Poblacional y V de Vivienda 2001	
		SIISE, versión 3.5 (información censo 2001)	
	Demografía	V Censo Poblacional y IV de Vivienda 1990	Parroquial / provincial
		VI Censo poblacional y V de vivienda 2001	
		SIISE, versión 3.5 (información censo 2001)	
	Educación	V Censo poblacional y IV de vivienda 1990	Parroquial
		VI Censo poblacional y V de vivienda 2001	
		SIISE, versión 3.5 (información censo 2001)	
	Acceso a servicios básicos	SIISE, versión 3.5 (información censo 2001)	Parroquial
Dinámicas sociales	N/A	N/A	
Uso actual del suelo	PROMSA-CDC 2001	1:250.000	
Indicadores económicos	III Censo Nacional Agropecuario 2002	Cantonal / provincial	
	Direcciones provinciales MAG (2004-2005)		

Figura 1. Área de estudio

Ubicación en Ecuador

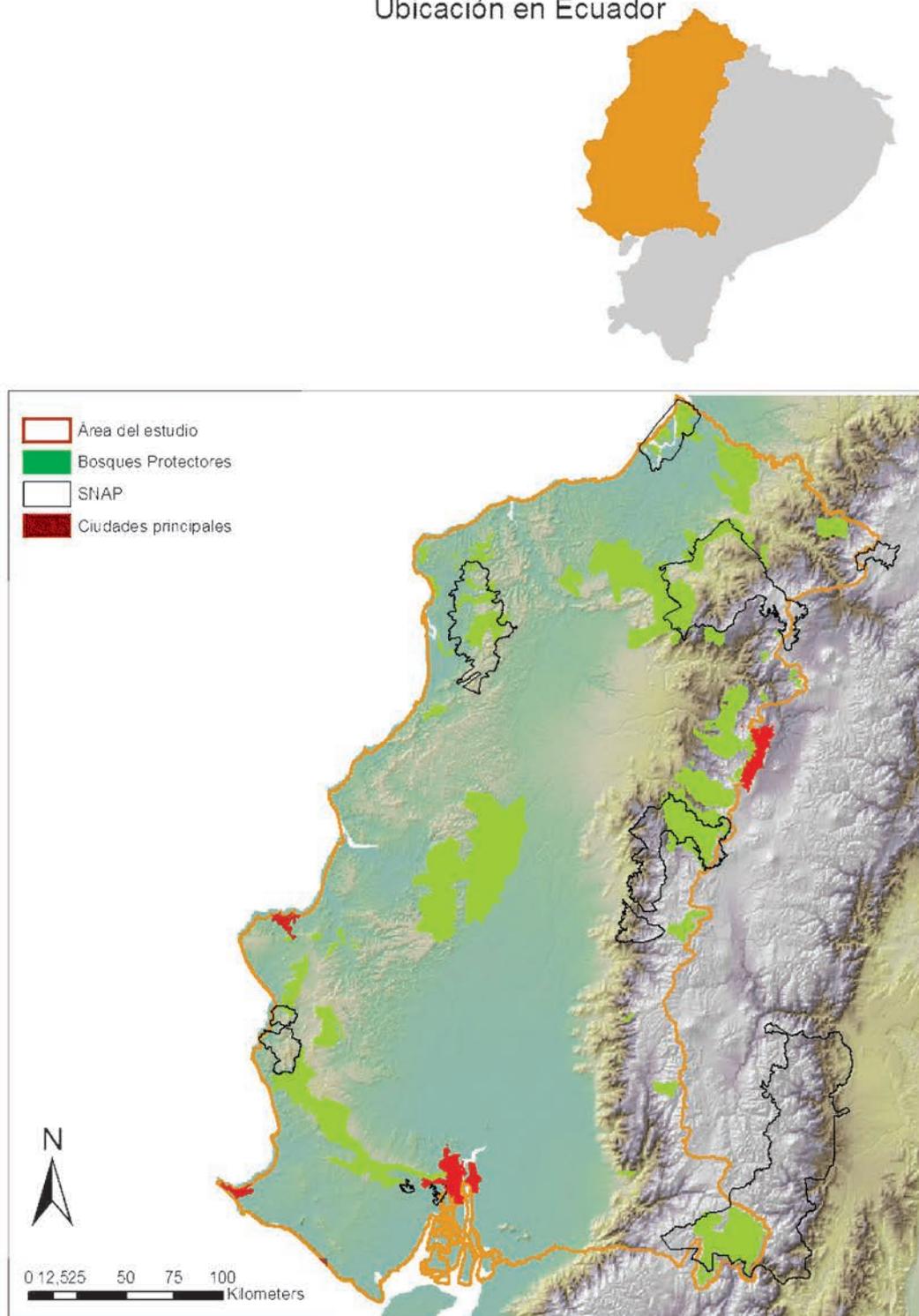


Figura 2. Frecuencia acumulativa de la distribución del tamaño de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal en la región norte ecuatoriana del Corredor de Conservación Chocó-Manabí.

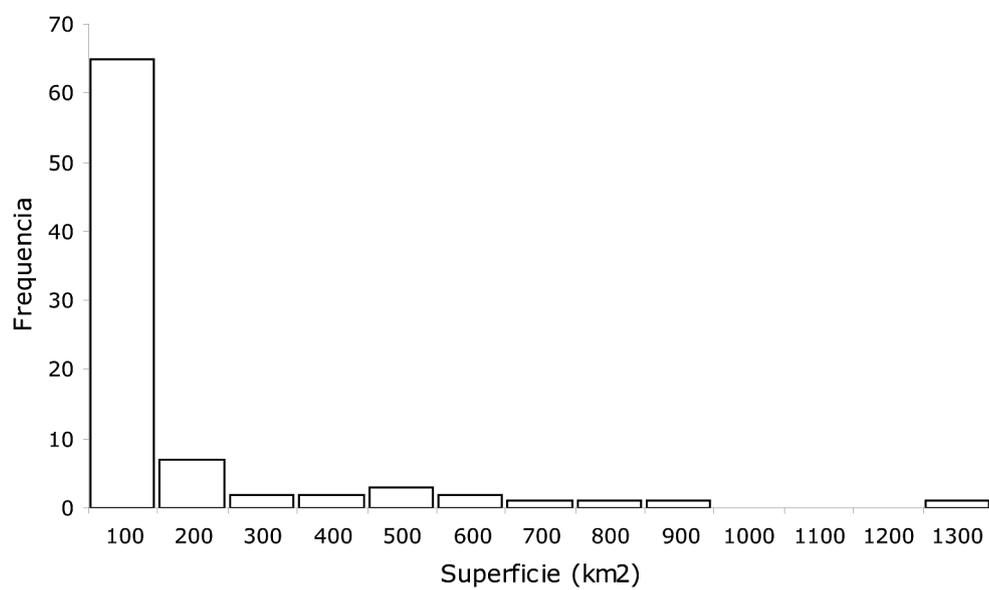


Figura 3. Contraste entre el escenario potencial y actual del tamaño promedio y número de parches de los bosques protectores y bloques forestales. Los círculos representan valores atípicos y los asteriscos valores extremos.

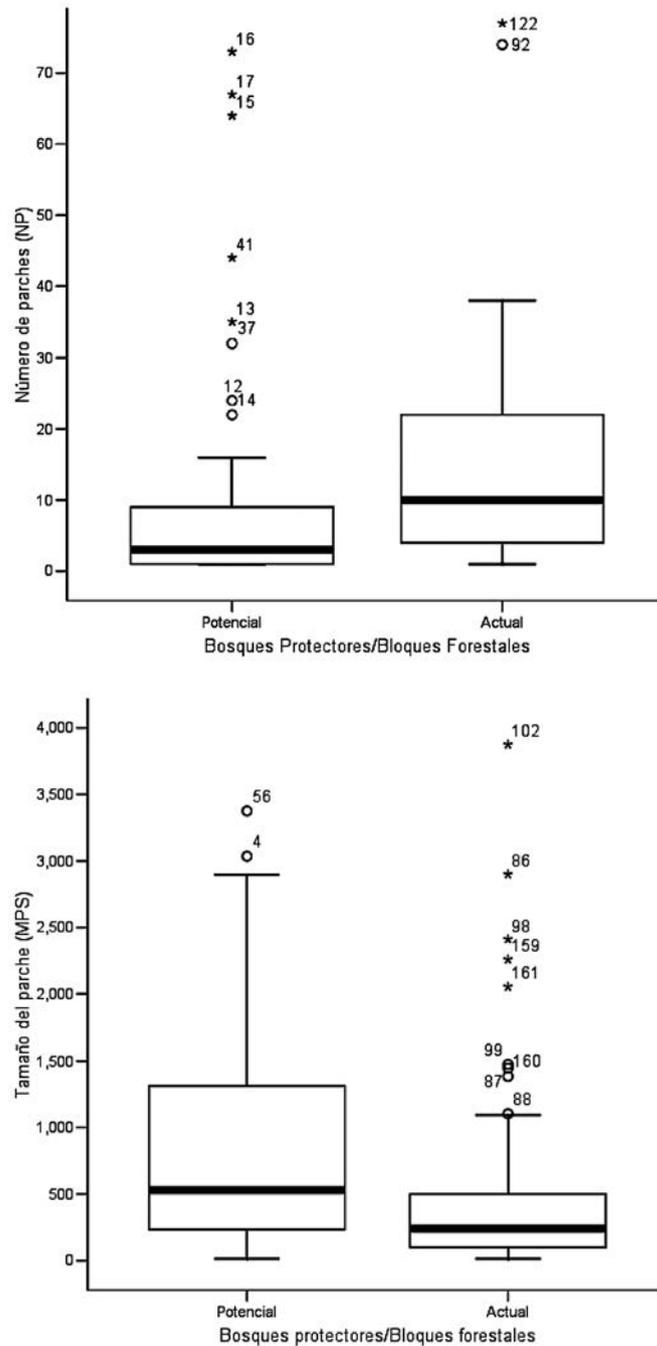


Figura 4. Distribución en el área de estudio de los patrones de riqueza potencial (a) y actual (b) de los indicadores de biodiversidad (aves y plantas endémicas y amenazadas) empleados por el estudio IVPC en el Ecuador Continental.

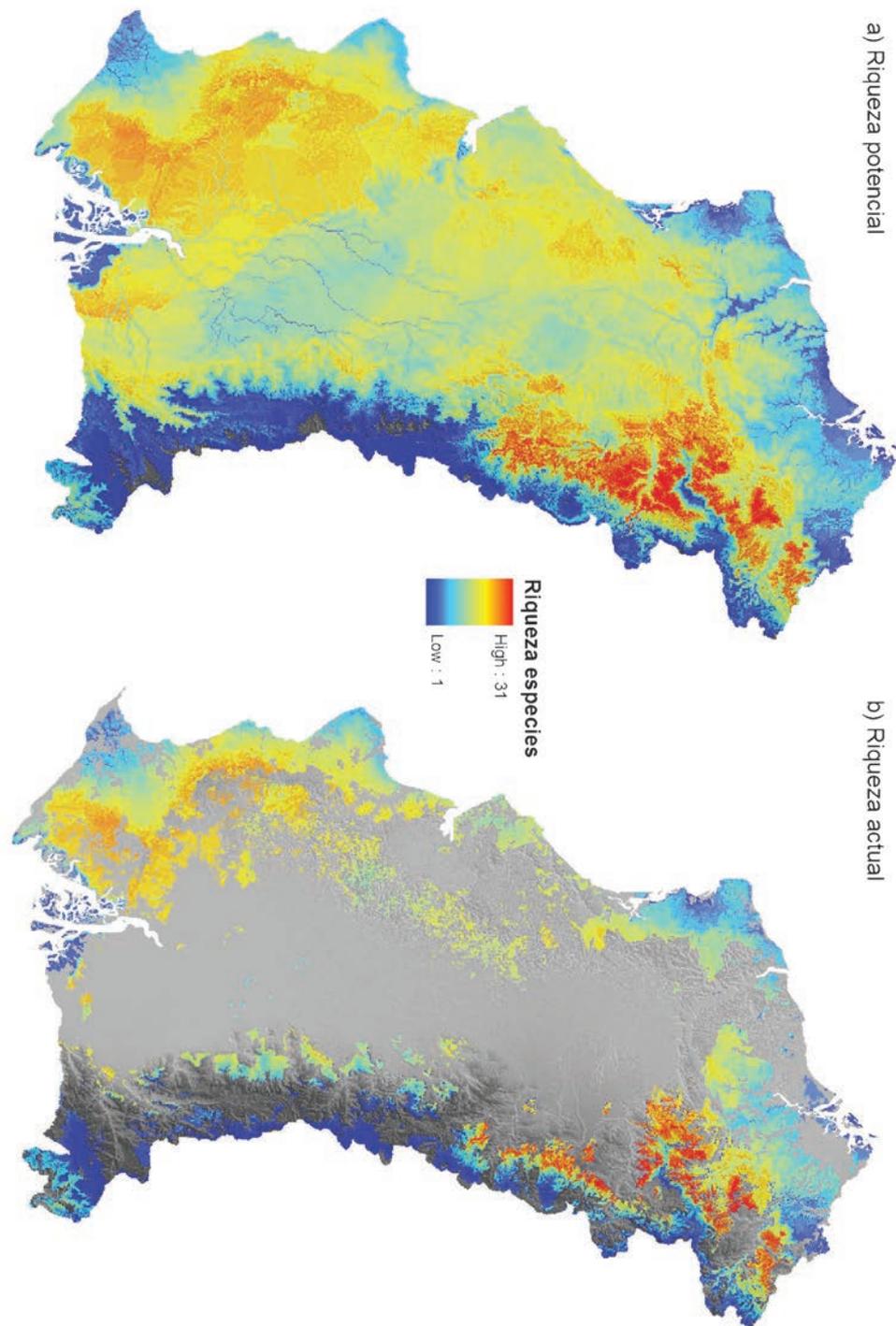


Figura 5. Contraste del número de especies presentes en un escenario potencial y actual (año 2001/2002) de remanencia de vegetación en 10 de los bosques protectores y bloques forestales más importantes de la porción ecuatoriana norte del Corredor de Conservación Chocó-Manabí.

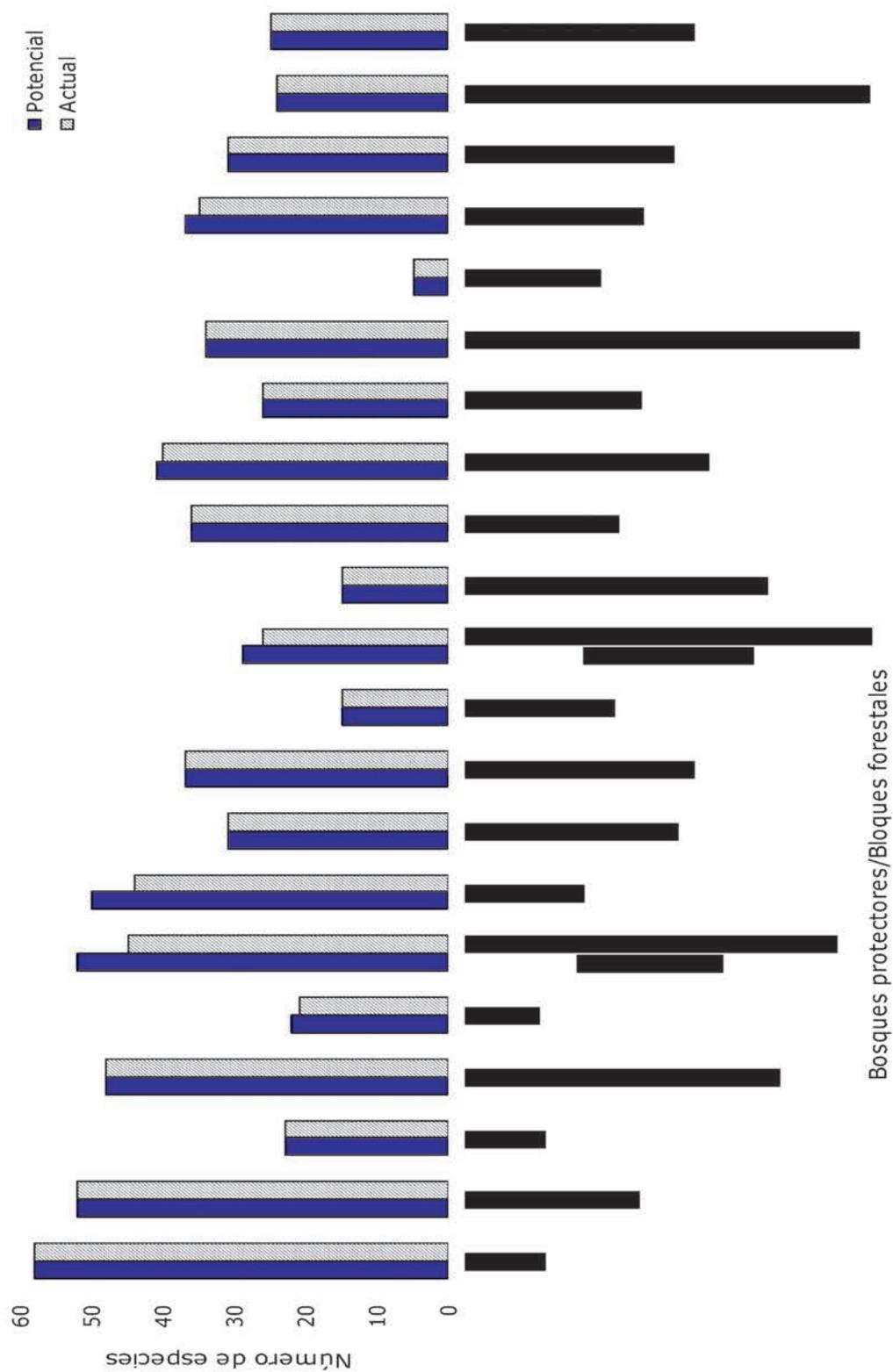


Figura 6. Porcentaje de intersección entre los bosques protectores y bloques forestales con las áreas prioritarias de conservación identificadas por el estudio IVPC. Los valores medios de la intersección de acuerdo a cada rango se muestran (líneas horizontales negras) con sus respectivo 95% de intervalo de confianza (cajas del boxplot). Las cajas del boxplot indican el rango intercuartil de los datos mientras que las patillas simbolizan los centiles 5 y 95.

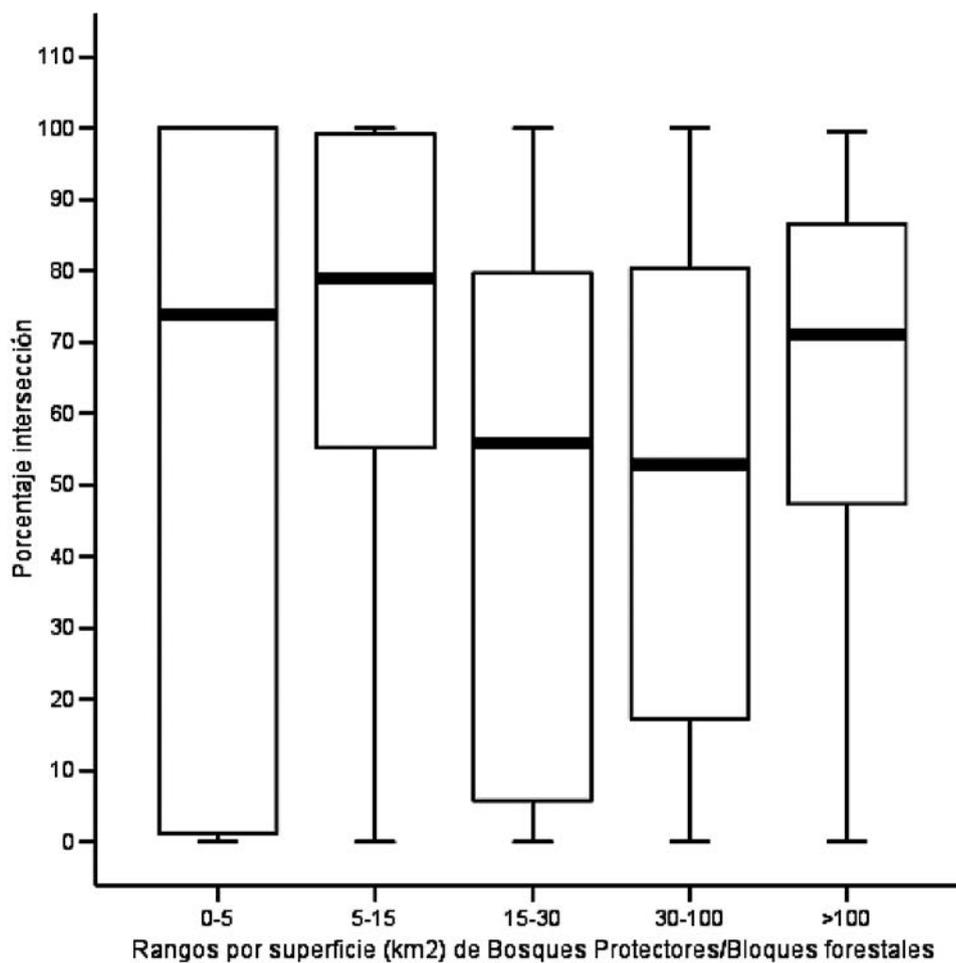
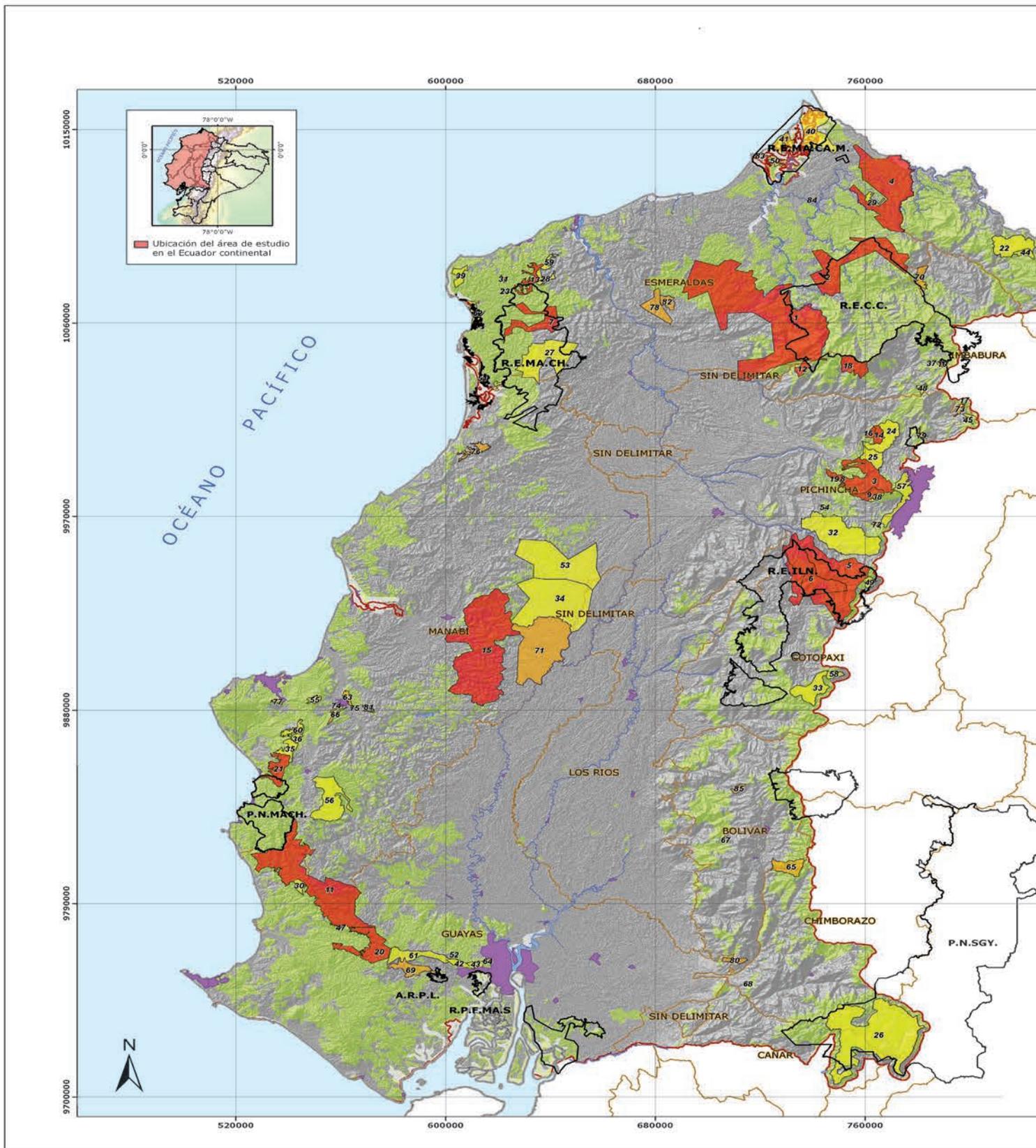
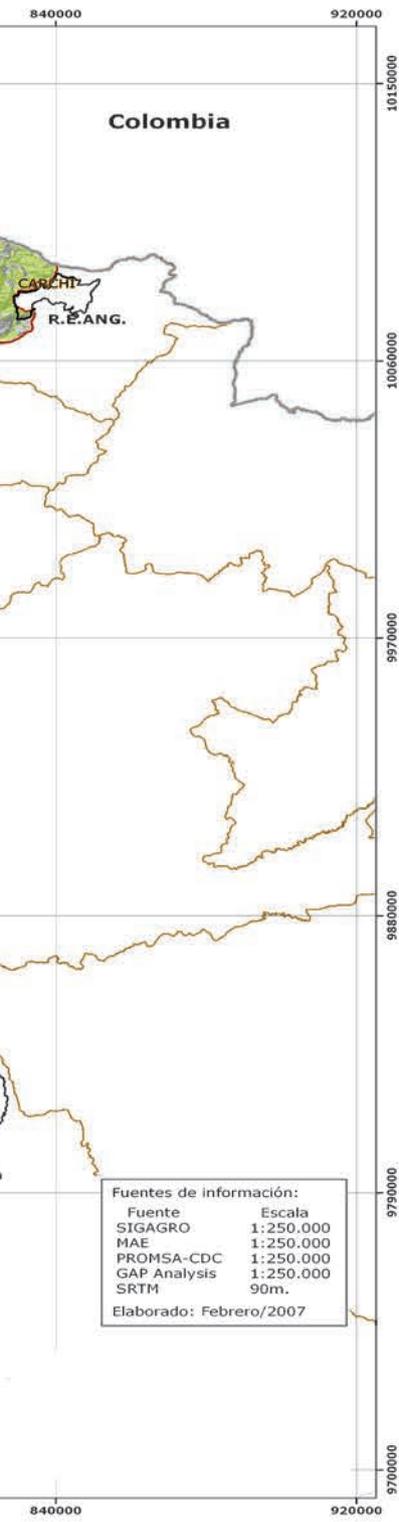


Figura 7. Mapa de análisis de priorización de bosque protectores y bloques del Patrimonio Forestal.





Fuentes de información:

Fuente	Escala
SIGAGRO	1:250.000
MAE	1:250.000
PROMSA-CDC	1:250.000
GAP Analysis	1:250.000
SRTM	90m.

Elaborado: Febrero/2007

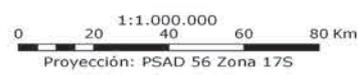
LEYENDA

- Río principal
- Límite del área de estudio
- Ciudad
- Límite provincial
- Límite internacional
- Uso del suelo**
- Vegetación intervenida
- Vegetación remanente
- Prioridad**
- Alta
- Baja
- Media

Áreas Protegidas		NOMBRE
ABREVIATURA		
A.R.P.L.		Área Nacional de Recreación Parque Lago
R.E.C.C.		Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas
R.E.MA-CA.M.		Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje
R.E.MA.CH.		Reserva Ecológica Mache Chindul
R.E.ILN		Reserva Ecológica Los Illinizas
R.E.ANG.		Reserva Ecológica El Ángel
R.E.MA.CHU.		Reserva Ecológica Manglares Churute
P.N.MACH.		Parque Nacional Machalilla
P.N.SGY.		Parque Nacional Sangay
R.G.PLL.		Reserva Geobotánica Pululahua
R.P.F.CHB.		Reserva de Producción Faunística Chimborazo
R.P.F.MA.S.		Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado
R.V.S.CHRTI		Refugio de Vida Silvestre La Chiquita
R.V.S.CHQ.		Refugio de Vida Silvestre Ecosistema de Manglar del Estuario del Río Muisne

Bosques Protectores y Bloques del Patrimonio Forestal

ID	PUNTAJE	NOMBRE
1	46	Bloque 10
2	45	Bloque 11
3	44	B.P. Mindo y Cordillera de Nambillo
4	44	Bloque 13
5	43	B.P. Toachi Pilatón Subcuenca de los Ríos Toachi, Zarapullo
6	43	B.P. Zarapullo
7	43	Bloque 6
8	42	B.P. Predio Pacay Área 2
9	42	B.P. Santa Rosa y Yasquel
10	42	B.P. Siempre Vida
11	42	B.P. Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayampe, San José, Olón, Culebra
12	41	B.P. Cebu actualizado MAE
13	41	B.P. Cuenca Alta del Río Atacames
14	41	B.P. Maquipucuna
15	40	B.P. Carrizal- Chone
16	40	B.P. Cuenca Alta del Río Guayllabamba Área 3
17	40	B.P. Cushnirumi
18	40	B.P. El Chontal Intag
19	40	B.P. Predio Pacay Área 1
20	40	B.P. Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayampe, San José, Olón, Culebra
21	40	B.P. Subcuenca de los Ríos Cantagallo y Jipijapa
22	39	B.P. Cerro Golondrinas actualizado
23	39	B.P. Cuenca Alta del Estero Tonchigue
24	39	B.P. Cuenca Alta del Río Guayllabamba Área 1
25	39	B.P. Cuenca Alta del Río Guayllabamba Área 2
26	39	B.P. Cuenca del Río Paute Subcuenca de los Ríos Mazar, Llavircay, Juval, Pulpito
27	39	Bloque 7
28	38	B.P. Cabecera de la Subcuenca del Río Tabiazo
29	38	B.P. Carchi- Imbabura
30	38	B.P. Loma Alta
31	38	B.P. Margen Derecha del Estero Tonchigue
32	38	B.P. Toachi - Pilatón Subcuenca Río Pilatón
33	38	B.P. Toachi Pilatón Subcuenca de los Ríos Huanto Pulog y Mestizo
34	37	B.P. Daule Peripa Microcuencas de los Ríos San Pedro, Doblonos y Daule
35	37	B.P. Sancan y Cerro Montecristi
36	37	B.P. Sancan y Cerro Montecristi margen izquierda del Río Sancan
37	37	B.P. Siempre Verde
38	37	B.P. Toaza
39	37	Bloque 1
40	37	Bloque 15
41	37	Bloque 16
42	36	B.P. Cerro Blanco
43	36	B.P. Cerro Blanco ampliación Lote 1
44	36	B.P. Cerro Golondrinas
45	36	B.P. Mojanda Grande
46	36	B.P. Predio Pacay Área 3
47	36	B.P. Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayampe, San José, Olón, Culebra
48	36	B.P. Taminga
49	36	B.P. Umbria
50	36	Bloque 17
51	36	Bloque 5
52	35	B.P. Cerro Blanco ampliación Lote 2
53	35	B.P. Daule Peripa Subcuenca de los Ríos Pambilar, La Esperanza, Popusa, La Morena y Río Oro
54	35	B.P. Estación Científica Río Guajalito
55	34	B.P. Colinas circundantes a Portoviejo Cerro Guayabal, Jaboncillo
56	34	B.P. Cuenca del Río Pajan
57	34	B.P. Flanco oriental del Volcán Pichincha
58	34	B.P. Hacienda Aguallaca
59	34	B.P. Margen Izquierda del Río Tabiazo
60	34	B.P. Sancan y Cerro Montecristi, Río Piñan
61	34	B.P. Subcuenca del Río Chongón ampliación
62	33	Bloque 2
63	32	B.P. Colinas circundantes a Portoviejo noreste de Portoviejo
64	32	B.P. La Prosperina
65	31	B.P. Cashca-Totoras
66	31	B.P. Colinas circundantes a Portoviejo Filo de Macho y Cord. Guabito
67	31	B.P. Naranja Pata
68	31	B.P. Santa Rosa
69	31	B.P. Subcuenca del Río Chongón
70	31	Bloque 12
71	30	B.P. Daule Peripa Santa Lucía, Conguillo, Salazar, El Toro Pescadillo
72	29	B.P. Caracha
73	29	B.P. Piganta
74	28	B.P. Colinas circundantes a Portoviejo cabecera del Estero Maconta abajo
75	28	B.P. Colinas circundantes a Portoviejo margen derecha del Río Portoviejo
76	28	B.P. Pata de Pájaro Área 2
77	28	B.P. Sancan y Cerro Montecristi
78	26	Bloque 9
79	25	B.P. Taniahua
80	22	B.P. Chillanes-Bucay
81	22	B.P. Colinas circundantes a Portoviejo Cordillera San José
82	22	B.P. Lamone
83	22	Bloque 18
84	20	B.P. La Boca Quinto Piso Cuerpo1
85	19	B.P. Mativi-Salinas



Citar como: Rofrío, G.; Ganzenmüller, A. y Cuesta, F. 2007. Mapa de Análisis de Priorización de Bosques Protectores y Bloques de Patrimonio Forestal Zona ecuatorial del Corredor de Conservación Chocó Manabí. Laboratorio de SIG, EcoCiencia. Quito-Ecuador.



**Ministerio
del Ambiente**



Los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal cumplen un papel fundamental en el incremento de la superficie destinada a la conservación en el Ecuador. La creación de un sistema de bosques protectores permitiría mejorar la representatividad de la biodiversidad terrestre del Ecuador continental, formar puentes de conexión entre distintos sectores del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o actuar como zonas de amortiguamiento. El presente estudio determina la importancia de estos bosques en el sector ecuatoriano del Corredor de Conservación Chocó-Manabí.



**CONSERVACIÓN
INTERNACIONAL**

ISBN 978-9942-9984-3-9



9 789942 998439