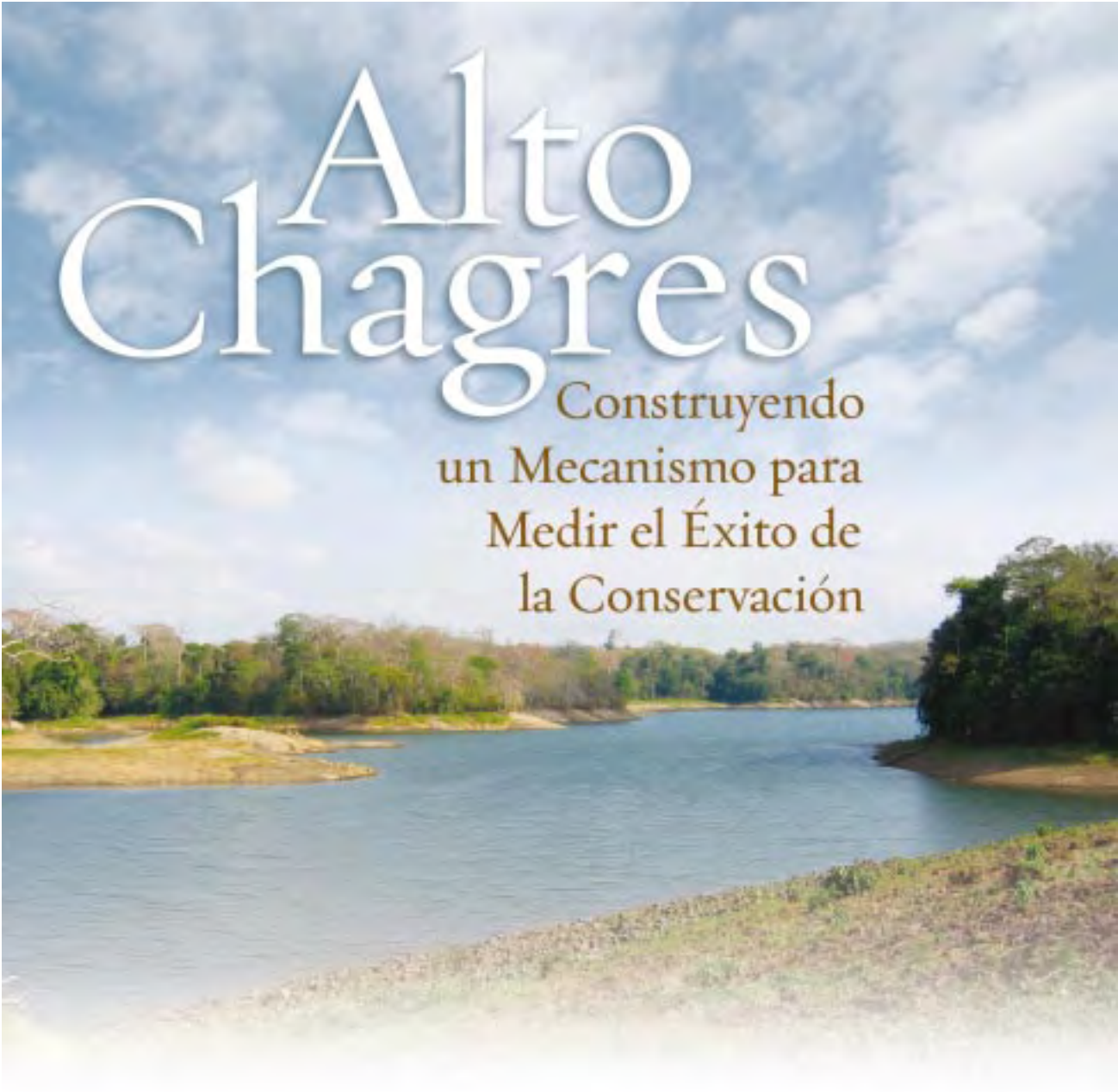


Alto Chagres

Construyendo
un Mecanismo para
Medir el Éxito de
la Conservación





Alto Chagres

Construyendo
un Mecanismo para
Medir el Éxito de
la Conservación

Panamá 2005

FINANCIAMIENTO

Esta publicación ha sido posible gracias al respaldo de la oficina de Desarrollo Regional Sostenible-División de América Latina y el Caribe de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y de The Nature Conservancy, conforme a las condiciones de la Donación N° EDG-A-00-01-00023-00. Las opiniones aquí expresadas pertenecen al autor (o autores) y no reflejan necesariamente las de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y The Nature Conservancy.

CONSTRUYENDO UN MECANISMO PARA MEDIR EL ÉXITO DE LA CONSERVACIÓN EN EL ALTO CHAGRES

© THE NATURE CONSERVANCY
OCTUBRE 2005

CITA:

Candanedo, Indra y Rafael Samudio. 2005. Construyendo un Mecanismo para Medir el Éxito de la Conservación en el Alto Chagres. Panamá. 80pp

ASESORÍA ESPECIALIZADA:

Terry Frederick, Lenin Corrales y Marco Castro

EDICIÓN:

Dilia Santamaría Espinoza

PORTADA:

Bosque Semicaducifolio
© SOMASPA

INDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES	3
2.1 Esfuerzos Relevantes de Monitoreo en el Alto Chagres	3
CAPÍTULO 3. MARCO CONCEPTUAL	7
CAPÍTULO 4. METODOLOGIA	11
4.1 Revisión del Plan de Conservación del Alto Chagres	11
4.2 Priorización de Indicadores	12
4.3 Protocolos y Mecanismos de Implementación	13
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	15
5.1 Propuestas de Protocolos de Monitoreo	20
CAPÍTULO 6. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DE ÉXITO	51
6.1 Conformación del Equipo de Medidas de Éxito	52
6.2 Establecimiento de un Consejo Asesor Científico.....	53
6.3 Validación de Metodologías en Campo	53
6.4 Colectar y Almacenar Información	53
6.5 Analizar la Información de Acuerdo a las Estrategias y Metas de Conservación	54
6.6 Resumir y Adaptar Información Científica para los Tomadores de Decisión	54
6.7 Compartir Información y Lecciones Aprendidas con Audiencias más Amplias	55
CAPÍTULO 7. MEJORANDO NUESTRO CONOCIMIENTO	57
BIBLIOGRAFÍA..	58

ANEXOS

1. Resultados de la Revisión del Plan de Conservación de Alto Chagres...	59
2. Análisis de Viabilidad Ecológica para el Alto Chagres.....	63
3. Análisis Situacional....	66
4. Estrategias Revisadas.....	70
5. Protocolos de Monitoreo para los Indicadores Relacionados con el Águila Harpía...	73

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Objetos de Conservación....	11
Cuadro No. 2. Análisis de Viabilidad Ecológica para el Alto Chagres.....	16
Cuadro No. 3. Análisis de Amenazas	17
Cuadro No. 4. Objetivos Estratégicos..	18
Cuadro No. 5. Indicadores del Programa de Medidas de Éxito...	19
Cuadro No. 6. Indicadores de Estado	20

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama No. 1. Ciclo de Planificación de Proyectos	7
Diagrama No. 2. Análisis Situacional	68

MAPAS

Mapa No. 1. Localización Regional	
Mapa No. 2. Localización de los Puntos de Muestreo	
Mapa No. 3. Localización de los Objetos de Conservación	

SIGLAS

ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
CBMAP	Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño
CEASPA	Centro de Estudios y Acción Social Panameño
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CDB	Convención de Diversidad Biológica
CGR	Contraloría General de la República
CI	Conservación Internacional
CICH	Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal
COP	Conferencia de las Partes
FIDECO	Proyecto Fideicomiso Ecológico
IGNTG	Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
INRENARE	Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables
IBI	Índice de Integridad Biológica
IPAT	Instituto Panameño de Turismo
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
ONG	Organización no gubernamental
POA	Plan Operativo Anual
PMEMAP	Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de Áreas Protegidas
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SOMASPA	Sociedad Mastozoológica de Panamá
SONDEAR	Sociedad Nacional para el Desarrollo de Empresas en Áreas Rurales
SIG	Sistema de Información Geográfica
SPG	Sistema de Posicionamiento Global
STRI	Smithsonian Tropical Research Institute
TNC	The Nature Conservancy
USAID	Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos
PCA	Planificación para la Conservación de Áreas
PeP	Parques en Peligro
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
UP	Universidad de Panamá
WCS	Wildlife Conservation Society
WWF	World Wildlife Fund

AGRADECIMIENTOS

Este documento es el resultado de un amplio esfuerzo de investigación y consulta con especialistas de diversas instituciones y organizaciones, nacionales e internacionales, vinculadas con la implementación de acciones para la conservación de la diversidad biológica, quienes a través de su participación en talleres de consulta, reuniones, entrevistas, revisión del documento y/o suministro de información, apoyaron el logro de los objetivos de esta iniciativa. El aporte de su experiencia ha sido valioso, no sólo a nivel técnico de los distintos componentes de este programa para la medición del éxito de la conservación de Alto Chagres, sino además, como forma de asegurar que las acciones planteadas para el logro de las metas, a largo plazo, no se constituyan en hechos aislados de otros esfuerzos similares en la región.

Este enfoque integral y de complementariedad con otras iniciativas afines, permitirá lograr una economía de recursos, así como una correcta y efectiva integración de estas iniciativas en los procesos de toma de decisiones relacionadas con la administración de la diversidad biológica, no sólo en el Área de Conservación de Alto Chagres, sino también a nivel nacional.

Queremos reconocer especialmente a aquellas instituciones y organizaciones que facilitaron información y acceso a sus bases de datos durante el proceso de preparación de este documento.

Indra Candanedo
Especialista en Conservación
The Nature Conservancy
Panamá

Rafael Samudio
Presidente
Sociedad de Mastozoología
de Panamá

GRUPO DE ESPECIALISTAS COLABORADORES:

Darío Luque, ANAM
Marina Gallardo, ANAM
Tamara Hernández, ANAM
Neira Herrera, ANAM
Randino Medina, ANAM
Raúl Martínez, ACP
Rodrigo Chang, ACP
Laura Fernández, WCS
Eduardo Carrillo, WCS
José Polanco, ANCON
Giselle Muschett, ANCON
Marilyn Diéguez, ACP
Roberto Ibáñez, Círculo Herpetológico de Panamá/AED
Julio Rodríguez, TNC
Martín Mitre, CICH
José Vargas, Fondo Peregrino-Panamá
Karla Aparicio, Consultora independiente
Belkys Jiménez, Consultora independiente
Ariel Rodríguez, Sociedad Mastozoológica de Panamá
Ricardo Moreno, Sociedad Mastozoológica de Panamá
Julieta Carrión de Samudio, Sociedad Mastozoológica de Panamá
Jorge Pino, Sociedad Mastozoológica de Panamá
Yolanda Aguila, Universidad de Panamá
Ricardo Pérez, Universidad de Panamá
Yolanda Jiménez, Fundación Natura



Indio desnudo (*Bursera simarouba*), Campo Chagres
© D. Tovar

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha crecido un interés mundial acerca del estado de la diversidad biológica y cómo éste puede afectar el bienestar de la gente del presente y del futuro (Balmford et al., 2005; Bubb et al., 2005). En este sentido, la primera conclusión de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, realizada por un grupo de expertos de alrededor del mundo bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y publicado en marzo de 2005, indica que “en los últimos 50 años, la gente ha cambiado los ecosistemas de manera más rápida y extensiva que en ningún periodo comparable de la historia humana, principalmente para satisfacer las demandas crecientes por comida, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha resultado en una sustancial y en gran parte irreversible pérdida de la diversidad de vida en la tierra” (PNUMA, 2005).

La manifestación más concreta del interés mundial para tomar acción sobre la pérdida de biodiversidad se evidenció con la firma en 1992 del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) por más de 150 países, incluyendo Panamá. Una de las más tempranas decisiones tomadas por la Conferencia de las Partes o países miembros de la CDB, fue la necesidad de identificar indicadores sobre el estado de la diversidad biológica y de colaborar en el establecimiento de proyectos pilotos para demostrar la utilidad del uso de indicadores y metodologías de medición (Bubb et al., 2005).

Posteriormente, durante la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, Sudáfrica, en 2002, representantes de 190 países se comprometieron a lograr para el 2010 “una reducción significativa de la tasa actual de pérdida de biodiversidad a nivel global, regional y nacional” (PNUMA, 2002). De esta forma, los gobiernos de los países reconocían el valor de la biodiversidad, estableciendo metas para su conservación, pero también, haciéndose responsables por el cumplimiento de estas metas. Este compromiso también provee un marco de referencia para evaluar el progreso hacia la meta deseada.

El compromiso de tomar acciones para conservar la biodiversidad se consolida luego de la Séptima Reunión de las Partes (COP-7) en febrero de 2004, en la que se adoptó un Plan de Trabajo para Áreas Protegidas. Uno de los elementos de este plan se refiere a la evaluación de la eficacia de la gestión en las áreas protegidas, hacia el logro de las metas indicadas dentro del marco de la Convención. Al respecto, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en colaboración con organizaciones nacionales e internacionales, firmó en octubre de 2004 un memorando de entendimiento con el objetivo de lograr para el 2010 un sistema nacional de áreas protegidas que sea efectivamente manejado y ecológicamente representativo.

Sin embargo, el cumplimiento de los compromisos antes expuestos se dificulta si consideramos que apenas se ha identificado una pequeña porción de la diversidad biológica que alberga el planeta y tenemos un conocimiento muy básico de cómo funcionan los procesos ecológicos, físicos y químicos, y sobretodo, cómo son éstos afectados y cómo reaccionan ante la intervención humana, sea ésta positiva o negativa. De acuerdo a Balmford et al. (2005), parte de la respuesta yace en el establecimiento de un sistema de indicadores de biodiversidad y de servicios ambientales que sea riguroso, repetible, ampliamente aceptado y fácil de entender.

Dentro de este marco de referencia, el Programa de Medidas de Éxito para el Alto Chagres que presentamos a continuación es un esfuerzo a pequeña escala dirigido a tratar de concretar los compromisos internacionales que nuestro país ha adquirido, y también, a crear una primera experiencia de la que podamos aprender y extraer lecciones para su implementación en otras áreas protegidas del país y de la región.

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES

El Alto Chagres se localiza en el lado este del Canal de Panamá, e incluye parte de las provincias de Panamá y Colón. Forma parte de la ecorregión de los Bosques Húmedos del Atlántico Centroamericano, ubicados a lo largo de la vertiente del Caribe de Centroamérica y considerada como biorregionalmente sobresaliente y de prioridad moderada a escala regional (Dinerstein et al., 1995). El área cubre el Parque Nacional Chagres y su zona de amortiguamiento, la porción sur del Parque Nacional Portobelo y la sección suroeste del Área Silvestre del Corregimiento de Narganá (Kuna Yala) (mapa No.1).

En 2002, la ANAM, The Nature Conservancy (TNC) y la Agencia de Los Estados Unidos para el Desarrollo (USAID) iniciaron un proyecto de conservación en el área dentro del esquema de financiamiento del Programa Parques en Peligro (PeP). Entre los objetivos del proyecto estaban la preparación de un Plan de Conservación que guiara las inversiones del proyecto, el establecimiento de un mecanismo financiero a largo plazo, la creación de un sistema de administración conjunta para el Parque Nacional Chagres y el diseño de un programa para medir el progreso en las acciones de conservación.

Como parte de este proyecto, a mediados de 2003, se firmó un canje de deuda por naturaleza entre los gobiernos de Panamá y Estados Unidos, facilitado por TNC. Este canje se realizó por un monto total de 10 millones de dólares, a ser desembolsados en un plazo de 14 años. La mitad de estos recursos conformará un fideicomiso que garantice las inversiones en el más largo plazo, mientras que la otra mitad irá directamente a acciones de conservación en el área.

Entre estas acciones a financiar, en el corto plazo, está la implementación de un programa de medidas de éxito al que se le ha destinado un 7% de la inversión anual del fondo. Estos recursos serán utilizados para monitorear la reducción de las amenazas más relevantes, la salud de la biodiversidad y la efectividad de las estrategias de conservación.

El programa utiliza como guía fundamental para medir el éxito en la conservación, las metas establecidas en 2 procesos de planificación: el Plan de Conservación del Alto Chagres (Candanedo, et al., 2003) y el Plan de Manejo del Parque Nacional Chagres (ANAM, 2005). Su diseño también se fundamenta en la experiencia y conocimiento técnico generado durante la realización de acciones de conservación del Proyecto PeP Chagres en el sitio Chagres por parte de instituciones y organizaciones locales, tales como ANAM, Sociedad Nacional para el Desarrollo de Empresas en Áreas Rurales (SONDEAR), Centro de Estudios y Acción Social Panameño (CEASPA) y Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA).

2.1 Esfuerzos Relevantes de Monitoreo en el Alto Chagres

Con el objetivo de proponer un programa de medidas de éxito fundamentado en los esfuerzos realizados y complementar las iniciativas existentes, presentamos a continuación un resumen de lo que se ha hecho y se está haciendo con relación al monitoreo de la diversidad biológica y de los recursos naturales en la zona de estudio.

La iniciativa más importante es sin duda el Programa de Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal, que inició en 1996 bajo la tutela del entonces Instituto de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), con el apoyo técnico y financiero del Smithsonian Tropical Research (STRI) y la USAID. Este proyecto tenía como objetivo fundamental establecer una línea base sobre el estado de la diversidad biológica de la cuenca del canal, incluyendo los parques nacionales Campana, Soberanía y Chagres. Para tal fin, durante los primeros años del proyecto se realizaron inventarios, se recopiló y se analizó información biológica, geográfica y socioeconómica. En este periodo se colectó información en 4 zonas dentro del Parque Nacional Chagres: Río Pequení, Cerro Brewster, Cerro Bruja y Quebrada la Pava en Río Chagres.

Posteriormente, de 1997 al 2000, se iniciaron giras regulares de muestreo de especies de mamíferos, aves y anfibios, y se establecieron parcelas en los bosques del Filo Santa Rita, Cerro Brewster y Cerro Bruja. Paralelamente, se trabajó en el uso de especies de anfibios y macroinvertebrados acuáticos como indicadores ambientales, adaptando metodologías a las condiciones del área bajo estudio. Adicionalmente, se hizo un intento para el desarrollo de modelos utilizando el Índice de Integridad Biológica (IBI), como elemento integrador de la información recopilada de los indicadores de anfibios, macroinvertebrados acuáticos y calidad de agua, así como de la información botánica proveniente de las parcelas establecidas.

En el 2001, se firma un acuerdo de colaboración entre la ANAM y la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) para continuar el monitoreo de los indicadores identificados por el proyecto. En este nuevo periodo de ejecución se fortalece el uso de imágenes de satélite para cuantificar el estado de los bosques de la Cuenca, a través de verificaciones de campo. También se continúan los monitoreos de anfibios y macroinvertebrados acuáticos, se intercambia información sobre calidad de agua y se da seguimiento a las parcelas ubicadas en Campo Chagres, Santa Rita y Estación Chico en Río Chagres.

En la actualidad, la Unidad de Monitoreo de la ANAM se ha reducido a 5 técnicos y posee limitados recursos para la toma y análisis de los datos. No obstante, pese a estas limitaciones, se mantiene la colaboración entre la Unidad, la ACP y la Universidad de Panamá (UP); con ésta última particularmente en lo referente al uso del herbario. Este esfuerzo ha dado como resultado el monitoreo continuo hasta 2003 de 3 indicadores en 3 sitios de muestreo dentro del Parque Nacional Chagres: Quebrada Mono Congo, Quebrada Ancha y Quebrada Benítez. En el mapa No. 2 se ubican los sitios de muestreo utilizados por la ANAM y la ACP en la zona de estudio.

Por otro lado, la ACP ha llevado registros de varios indicadores ambientales en los últimos 3 años, especialmente en la región oriental de la cuenca del río Chagres. Esta institución cuenta con un equipo profesional sólido y con recursos adecuados para continuar el monitoreo de diversos parámetros en el largo plazo, de acuerdo a las responsabilidades que le corresponden, principalmente en lo referente a la calidad y cantidad del recurso hídrico.

Con el objetivo de aprovechar sinergias y homogenizar criterios dentro del área geográfica de su competencia, la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH), con el apoyo de las entidades civiles y gubernamentales que la conforman y el financiamiento de la USAID, está desarrollando protocolos para el monitoreo del estado de la cuenca. El proceso implica

un compromiso de todas las instituciones involucradas para dar seguimiento a los indicadores bajo su responsabilidad y aportar los resultados a una base de datos, desde donde serán analizados y utilizados para la toma de decisiones sobre el manejo de la cuenca hidrográfica.

A nivel nacional, existen otros 2 esfuerzos de monitoreo liderizados por la ANAM que vale la pena mencionar. Uno es el sistema de indicadores ambientales nacionales y el otro es el programa de monitoreo de la efectividad de manejo de áreas protegidas. En el primero, se han identificado alrededor de 20 indicadores a escala nacional que deben proveer información sobre el estado del ambiente en el país. Este esfuerzo se da dentro del marco de implementación del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) y se espera que contribuya a la preparación de los informes ambientales nacionales que, de acuerdo a la Ley General de Ambiente (Ley 41 de 1998), deben ser preparados cada 5 años. Para la selección de estos indicadores se ha utilizado experiencia relevante en otros países de la región Latinoamericana y el proceso ha contribuido en el fortalecimiento de las instituciones que forman parte del Sistema Interinstitucional del Ambiente en este tema.

El Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de Áreas Protegidas, es un reflejo de la inquietud de valorar el impacto de nuestras acciones de conservación en las áreas que potencialmente contienen la mayor parte de la biodiversidad. El Programa de Monitoreo fue diseñado a una escala mundial, adoptado a escala regional por la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y adaptado en Panamá para satisfacer las necesidades nacionales. En 2001, con el apoyo de la USAID, TNC y Fundación Natura/FIDECO, la ANAM inició un esfuerzo sólido para la implementación de las sesiones de monitoreo en todo el país, establecer su respectiva base de datos y llevar a cabo un censo para recopilar y centralizar la información general de cada área protegida.

El programa de monitoreo cuenta con 44 indicadores distribuidos en diferentes ámbitos o grupos: administrativo, social, de recursos naturales y culturales, político-legal y económico-financiero (ANAM, 2004a).

El 9 de enero 2004, la ANAM emitió la resolución No. AG-0007-2004 “por medio del cual se aprueba y adopta en todas sus partes, el Programa de Monitoreo de la Efectividad del Manejo de las Áreas Protegidas del SINAP” (ANAM, 2004 b). Ese mismo año se presentó el Primer Informe del Programa de Monitoreo, conteniendo los resultados de las evaluaciones del 2001 al 2003. También se publicó la Guía Básica para la implementación del programa como documento orientador para contribuir a la continuidad de este esfuerzo.

Finalmente, es importante resaltar los esfuerzos realizados por la ANAM con el apoyo del Proyecto Corredor Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP) para el diseño de un sistema de monitoreo de la diversidad biológica. El documento generado y los requisitos y especificaciones técnicas preparadas también han servido de marco de referencia para el programa que se presenta a continuación.



Actividad ganadera en la región de Río Indio
© D. Tovar

Río Cuango
© SOMASPA

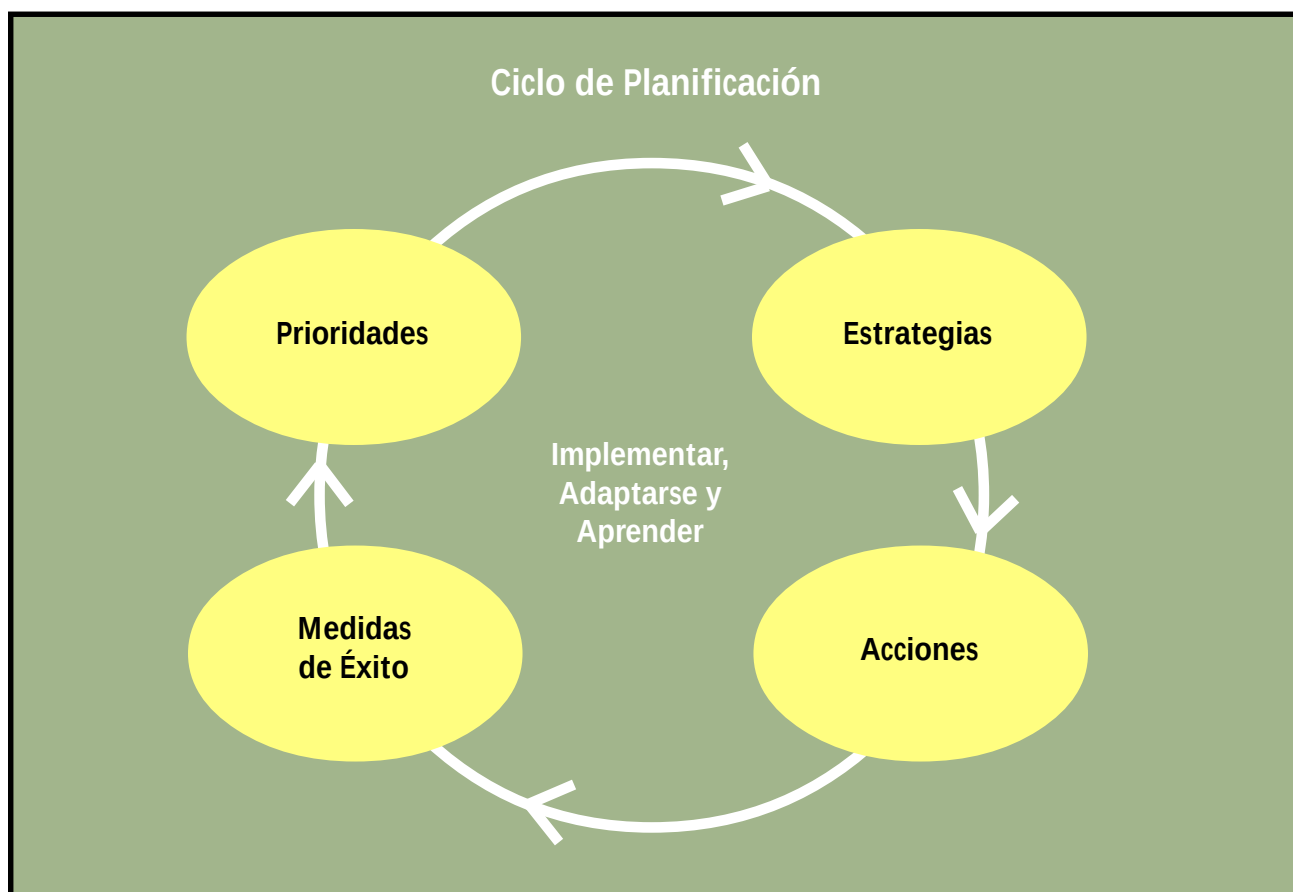


CAPÍTULO 3. MARCO CONCEPTUAL

Un reto que enfrentan los profesionales involucrados en esfuerzos de conservación es responder la pregunta: ¿Están nuestras acciones, proyectos o inversiones alcanzando las metas de conservación que nos hemos propuesto? La respuesta a esta interrogante es crucial para aprender cuáles estrategias funcionan y cuáles no, y por qué. Sólo de esta manera podremos aprender a diseñar y ejecutar estrategias más efectivas, y estaremos en mejor posición de informar a la sociedad en general sobre el avance hacia el logro de los objetivos de conservación.

Para responder a esta pregunta es necesario integrar efectivamente las actividades de medición del éxito en el diseño y manejo de proyectos de conservación. Aunque el monitoreo y evaluación son etapas teóricamente bien reconocidas en el ciclo de preparación de proyectos (diagrama No. 1), frecuentemente reciben poca atención y recursos para ser implementadas adecuadamente (Conservation Measures Partnership, 2004). Además, el monitoreo y evaluación suelen concentrarse en proveer una medida de nuestra capacidad de implementar actividades descritas en un plan de trabajo, sin mencionar el impacto que dichas actividades están teniendo en la conservación de la biodiversidad.

Diagrama No. 1: Ciclo de Planificación de Proyectos



El monitoreo y evaluación sirven como columna vertebral para el manejo adaptativo efectivo (Conservation Measures Partnership, 2004). Según Margulis y Salafsky (1998), “el manejo adaptativo involucra la integración del diseño, manejo y monitoreo de un proyecto para proveer un marco de referencia para probar supuestos, adaptar estrategias y promover el aprendizaje”.

Siguiendo los principios básicos del manejo adaptativo, TNC emplea un proceso de conservación integral, conocido como Conservación por Diseño. Este proceso comprende 4 componentes fundamentales:

- a. Establecimiento de prioridades mediante la planificación ecorregional.
- b. Desarrollo de estrategias para preservar tanto áreas de conservación individuales como múltiples.
- c. Acciones de conservación directas.
- d. Medidas del éxito en la conservación.

El éxito en la conservación se mide utilizando indicadores que nos informen sobre el logro de las metas propuestas en 3 líneas básicas:

- a. El mantenimiento o mejoramiento sostenido de la salud de la biodiversidad.
- b. La mitigación a largo plazo de las amenazas críticas.
- c. La efectividad de las estrategias de conservación.

El mantenimiento de la salud de la biodiversidad se refiere a la conservación de la capacidad que tienen las especies, ecosistemas y comunidades bióticas de sobrevivir en el largo plazo. Los indicadores y las metas de conservación para evaluar la salud de la biodiversidad deben considerar 3 aspectos claves: el tamaño, la condición y el contexto paisajístico de los objetos de conservación que representan la biodiversidad de un área específica.

El tamaño refleja el área o abundancia del objeto de conservación: un ejemplo de un indicador de tamaño es el número de hectáreas cubiertas por un ecosistema, o la densidad relativa de una especie.

La condición es una medida que integra la composición, estructura e interacciones bióticas de un objeto de conservación, tales como: disponibilidad de presas, parasitismo, depredación, polinización, estructura de edades y sexos, entre otros. En este caso, un indicador de condición pudiera ser la proporción entre machos y hembras, o el porcentaje de reclutamiento para una especie.

El contexto paisajístico es una medida integrada de los regímenes ambientales (e.g., fuego, inundación) y la disponibilidad de los hábitats y recursos necesarios para la supervivencia a largo plazo del objeto de conservación. Un indicador relacionado al criterio de contexto paisajístico puede ser el índice de conectividad para el hábitat de una especie particular.

Para medir la mitigación de las amenazas, se analizan las presiones sobre los objetos de conservación en un área en particular y las fuentes de dichas presiones. Las presiones son los tipos de destrucción o degradación que afectan a los objetos de conservación, reduciendo su viabilidad, por ejemplo, la reducción de las poblaciones, la contaminación y la extracción selectiva de especies, entre otras. El daño puede ocurrir directamente al objeto de conservación, o indirectamente a un proceso ecológico importante para sostener el objeto de conservación. Los indicadores que se seleccionen deberán brindar información sobre la severidad del daño ocasionado y el alcance o extensión del daño a lo largo del tiempo. Las estrategias de conservación deberán estar dirigidas a reducir o mitigar el daño causado.

Pero las presiones usualmente son causadas por actividades humanas no compatibles con el ambiente o la biodiversidad. Usualmente están relacionadas con los usos del suelo, agua u otros recursos naturales. Cada presión tiene por lo menos una fuente, y a menudo, fuentes múltiples. TNC se enfoca en las fuentes de presión más inmediatas y que pueden disminuirse con estrategias prácticas. Los indicadores de estas actividades humanas deben brindar información sobre qué tanto contribuye una fuente a una presión determinada y cuál es la posibilidad de revertir sus impactos.

Los indicadores que se seleccionen también deben brindar información sobre la relación entre la implementación de las estrategias y el comportamiento de la biodiversidad y de las amenazas, a lo largo del tiempo. En este sentido, es clave poder establecer los métodos cuantitativos que permitan obtener información sobre esta relación a lo largo del tiempo.

Relacionada con la implementación de las estrategias, está la capacidad de los diversos actores para realizar acciones de conservación. Como las respuestas de la biodiversidad y las amenazas a las acciones de conservación pueden tomar un largo tiempo en expresarse, este conjunto de indicadores puede brindar información oportuna en el corto plazo.



Lago Alhajuela
© SOMAPSA

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

Como se indicó anteriormente, el Programa de Medidas de Éxito para el Alto Chagres se fundamenta en la definición de manejo adaptativo y está inmerso dentro del marco de Conservación por Diseño (TNC, 2001). También utiliza como referencia el Esquema Mejorado de la Planificación para la Conservación de Áreas (PCA) y los trabajos realizados por Margulis y Salafsky (1998), Salzer y Salafsky (2003) y del Conservation Measures Partnership (2004).

4.1 Revisión del Plan de Conservación del Alto Chagres

Como hemos señalado, un sistema de medidas de éxito forma parte integral del proceso de planificación. Con las medidas de éxito se cierra el círculo y se abre la oportunidad para adaptar las estrategias y aprender sobre las acciones de conservación realizadas. También permiten presentar y compartir estos resultados con audiencias más amplias.

Las etapas preliminares del proceso de planificación, es decir el análisis de viabilidad, de amenazas, de situación y de estrategias, nos definen las metas de conservación contra las que se medirá el éxito en la conservación. Los indicadores proveerán la información sobre el avance hacia estas metas establecidas.

En atención a lo anterior, se realizó una revisión del Plan de Conservación del Alto Chagres (Candanedo et al., 2003), bajo la luz del nuevo esquema mejorado de la PCA. Como parte de este proceso, se revisaron los objetos de conservación quedando 5 de los 8 seleccionados en el referido Plan de Conservación (cuadro No. 1). Los argumentos para esta selección se encuentran documentados en el anexo 1. De igual forma, se preparó un mapa con la ubicación de los objetos de conservación priorizados, basados en reportes de la literatura y consultas con especialistas (mapa No. 3).

Cuadro No. 1. Objetos de Conservación

Plan de Conservación Alto Chagres (2003)	Plan de Medidas de Éxito (2005)
Jaguar	Jaguar
Águila Harpía	Águila Harpía
Bosque Seco	Bosque Seco (Caducifolio)
Ecosistema Lótico	Ecosistema Lótico
Bosque Nuboso	Bosque Nuboso
Palmas de tagua y jira	
Bosques del Filo de Santa Rita	
Aves Migratorias Neotropicales	

A cada uno de los 5 objetos de conservación seleccionados se le definieron los atributos ecológicos claves bajo las categorías de tamaño, condición y contexto paisajístico. A cada atributo ecológico clave se le identificó un indicador y se trató de establecer, al menos, el estado actual y el estado deseado de cada indicador.

Los resultados previamente señalados surgieron de 2 talleres de consulta realizados con especialistas nacionales, así como una exhaustiva revisión bibliográfica y entrevistas individuales con otros especialistas nacionales y extranjeros. SOMASPA, una organización social local, proveyó al especialista en ecología que apoyó en este proceso.

El análisis de las amenazas se actualizó aprovechando la información y la capacidad técnica generada en el proceso de preparación del Plan de Manejo del Parque Nacional Chagres (ANAM, 2005). Para la realización de este análisis se utilizó el marco metodológico del Esquema Mejorado de la Planificación para la Conservación de Áreas (PCA) y el libro de Excel correspondiente.

Adicionalmente, se preparó un análisis situacional basado en la guía metodológica que aparece en Margulis y Salafsky (1998). El diagrama situacional articula las influencias directas e indirectas que afectan la integridad biológica de un área y ayudan a identificar donde se pueden aplicar acciones de conservación para lograr resultados que sean efectivos y a largo plazo (Gordon, et al., 2004). Este ejercicio no se realizó en el Plan de Conservación del Alto Chagres del 2003 y es una nueva adición al esquema mejorado de planificación.

Posteriormente, se hizo una revisión de las estrategias contenidas en el Plan de Conservación del Alto Chagres dentro del marco del esquema mejorado de planificación. De esta forma, se definen objetivos estratégicos cuantificables y sus acciones correspondientes. Estas estrategias están dirigidas a reducir las amenazas y a mejorar la capacidad de realizar acciones de conservación y el conocimiento. Estos lineamientos son claves para la definición de indicadores de efectividad estratégica que puedan brindar información sobre el avance o no hacia la meta establecida.

4.2 Priorización de Indicadores

La priorización de los indicadores de este programa de medidas de éxito se basa en los resultados de los análisis de viabilidad, de amenazas y situacional, y de las estrategias. De esta manera, la priorización se inicia con los 25 indicadores surgidos del análisis de viabilidad (anexo 2) y a los cuales se les realiza un análisis de costo-beneficio. Para estos fines, a cada indicador se le otorga un punto por brindar información sobre la salud del ecosistema, las amenazas y la efectividad de las estrategias. Se priorizan solamente aquellos indicadores que tienen 2 y 3 puntos. En esta primera selección se escogieron 13 indicadores, la mayoría de los cuales se relacionan con la salud de la biodiversidad y las amenazas. Se procuró que los indicadores de viabilidad y amenaza brindaran información sobre los objetos de conservación más amenazados o las amenazas más relevantes para el sitio. De esta manera, se tendrá información sobre el avance en las metas de conservación más urgentes.

Posteriormente, se ubicaron estos indicadores sobre el diagrama situacional (diagrama No. 2). Esto permitió identificar supuestos relevantes (hipótesis de trabajo) de la cadena de causa y efecto que

deben ser examinados, confirmados o rechazados. Adicionalmente, el uso del diagrama situacional permitió apreciar de manera muy visual, si la propuesta de indicadores estaba bien balanceada al incluir los 3 tipos de indicadores (viabilidad, amenaza y efectividad) (anexo 3).

Del análisis anterior concluimos que era necesario identificar indicadores de efectividad. Con este fin, revisamos la tabla de amenazas y las estrategias y se formularon indicadores específicos para las estrategias que estaban dirigidas a mitigar las amenazas más relevantes, que en nuestro caso eran la ganadería extensiva y la construcción de viviendas.

La inclusión de indicadores de efectividad aumentó nuevamente la lista de indicadores propuestos. Una forma de reducirlos fue integrar indicadores cuyas medidas se obtienen a través del uso de herramientas de información geográfica, debido a que una vez que se tiene la información base, se pueden realizar con relativa facilidad una multiplicidad de análisis.

Otro aspecto importante a considerar en la priorización de los indicadores es la escala a la que se realizan las estrategias. Varias estrategias tienen efectos muy localizados como los cambios de tecnología en las fincas ganaderas con el fin de reducir la superficie de pastos que es nuestro objetivo estratégico más relevante. En este sentido, la escala para el indicador de efectividad de esta estrategia es la finca ganadera y posteriormente se tratará de llevar a la escala de subcuenca y del área en su totalidad.

Finalmente, se consideraron otros parámetros para la priorización, tales como la oportunidad para crear alianzas, ambiente institucional propicio, capacidad y experiencia en el monitoreo del indicador, así como recursos disponibles.

4.3 Protocolos y Mecanismos de Implementación

Una vez priorizados los indicadores se prepararon sus respectivos protocolos de medición y se revisaron detalladamente en consulta con especialistas. Cada protocolo de monitoreo cuenta con una definición del indicador, justificación, método de monitoreo, frecuencia, localización, método de análisis e interpretación de la información, y bibliografía. Se espera que estos protocolos sean validados en campo y adaptados acorde a los resultados encontrados.

Con el objetivo de contar no sólo con una serie de indicadores, sino también, ofrecer líneas claras para la implementación del programa, se realizaron entrevistas y se recopiló información sobre otros esfuerzos de monitoreo que se realizan o se han realizado en la zona de trabajo. De esta forma, se extrajeron lecciones aprendidas e identificaron oportunidades y compromisos de cooperación entre instituciones, lo cual sirvió de fundamento para el diseño del mecanismo de implementación del programa de medidas de éxito.

Un borrador preliminar de este plan fue distribuido a 20 especialistas nacionales e internacionales en abril de 2005. El presente documento trata de incorporar la mayor parte de las recomendaciones surgidas en dicho proceso de revisión.



Aguila Harpía (*Harpia harpyja*)
© A. Muela/ Fondo Peregrino-Panamá

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

En el cuadro No. 2 se presenta el análisis de viabilidad ecológica para el Alto Chagres, que incluye solamente la evaluación de los atributos ecológicos claves que se van monitorear. Los resultados completos de este análisis aparecen en el anexo 2.

Es importante anotar que no existen datos cuantitativos sobre el estado de la mayoría de los indicadores que aparecen en el cuadro, y por tanto, las ponderaciones realizadas representan hipótesis de trabajo que deberán ser validadas en campo una vez comience a funcionar el programa de medidas de éxito.

De acuerdo con los datos expresados en el cuadro No. 2, se estima que casi todas las calificaciones actuales de los indicadores son buenas y la meta de conservación es llevarla a muy buena. Solo el indicador de tamaño para los bosques semicaducifolios muestra que su estado actual es regular y la meta deseada es de buena. Estas metas están establecidas para un período de 10 años.

Cuadro No. 2. Análisis de Viabilidad Ecológica para el Alto Chagres

Objeto de Conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Estado Actual del Indicador	Calificación Deseada
Bosque Nuboso	Contexto paisajístico	Conectividad entre bosques de pie de monte y bosques nubosos	Hectáreas de bosques de pie de monte y laderas	<2000 ha	2000-2999 ha	3000-4000 ha	>4000 ha	Bueno	Muy Bueno
Bosque Nuboso	Condición	Cobertura boscosa de los bosques de tierras bajas de la costa Caribe	Porcentaje de pérdida de cobertura boscosa en la costa Caribe	>40%	40-21%	20-10%	<10%	Bueno	Muy Bueno
Bosque Nuboso	Condición	Composición de las especies de anfibios	Número de especies de anfibios en las quebradas	<18 spp	18-22 spp	23-26 spp	>26 spp	Bueno	Muy Bueno
Bosque Semicaducifolio	Tamaño	Cobertura boscosa	Hectáreas totales de los fragmentos	<700 ha	700-899 ha	900-999 ha	>1000 ha	Regular	Bueno
Ecosistema Lótico	Condición	Composición taxonómica de los insectos acuáticos	Número de familias de insectos acuáticos	<13	13-19	20-25	>25	Bueno	Muy Bueno
Ecosistema Lótico	Condición	Química del agua	Miligramos por litro de oxígeno disuelto	<3.0	3.0-4.9	5.0-7.4	>7.4	Bueno	Bueno
Jaguar	Condición	Disponibilidad de presas terrestres	Densidad absoluta y relativa de puercos de monte Tayassu (individuos/km2)	<3.0	3.0-4.0	5.0-6.0	>6.0	Regular	Bueno
Jaguar	Condición	Mortalidad	Número de jaguares muertos por año	>7	7-4	3-2	<2	Regular	Bueno
Jaguar	Tamaño	Abundancia	Densidad absoluta jaguares (individuos/100km²)	<4	4-6	7-8	>8	Bueno	Bueno

Leyenda: spp: especies

ha: hectáreas

En el cuadro No. 3 se observa el resumen del análisis de amenazas para el sitio. Las 4 amenazas principales para el sitio siguen siendo las mismas que se señalan en el primer plan de conservación. Estas son la ganadería extensiva, la construcción de viviendas, la extracción minera y la cacería. Sin embargo, la ganadería extensiva es la que afecta un mayor número de objetos de conservación (3) y los grados de amenazas a estos objetos son medios y altos.

Cuadro No. 3. Análisis de Amenazas

Amenazas a lo largo de sistemas	Bosque Nuboso	Bosques Semi-caducifolios	Ecosistema lótico	Águila Harpía	Jaguar	Valor jerárquico global de amenaza
Ganadería extensiva			Medio	Medio	Alto	Medio
Construcción de viviendas	Medio	Alto				Medio
Extracción minera		Alto	Bajo			Medio
Cacería				Medio	Medio	Medio
Reemplazo por especies foráneas	Medio					Bajo
Producción avícola	Bajo		Bajo			Bajo
Extracción no controlada de plantas	Bajo	Bajo				Bajo
Operación de represas			Bajo			Bajo
Agricultura de subsistencia			Bajo			Bajo
Estado de amenaza para los objetos de conservación y el sitio	Medio	Alto	Bajo	Medio	Medio	Medio

Por otro lado, los valores de las amenazas por objeto de conservación se mantienen relativamente iguales que en el Plan de Conservación (2003). El objeto menos amenazado actualmente es el ecosistema lótico (con estado de amenaza bajo) y el que se encuentra más amenazado en el bosque semicaducifolio. El resto de los objetos tiene un grado de amenaza medio.

Con relación a las metas de conservación, se esperaría que en un horizonte de 10 años el valor global de las amenazas más relevantes sea reducido de medio a bajo para todo el sitio. Por otro lado, la meta más urgente relacionada a las amenazas por objeto de conservación es realizar acciones enfocadas a llevar el estado de amenaza del bosque semicaducifolio de alto a medio en los próximos 10 años. Ambos aspectos se reflejan en los objetivos estratégicos priorizados, como se puede apreciar en el cuadro No. 4.

Cuadro No. 4. Objetivos Estratégicos

1. Disminuir la superficie de pastos dedicados a la ganadería extensiva en un 10% en los próximos 5 años.
2. Fortalecer la capacidad institucional de la ANAM para manejar el parque y establecer un mecanismo de coadministración para el mismo.
3. Iniciar el ordenamiento del régimen de tenencia de la tierra en las siguientes 4 áreas críticas: La Línea, Boquerón Abajo, Río Indio y San Cristóbal-Río Piedras antes del 2010.
4. Ordenar el crecimiento espacial y mejorar la calidad de servicios en los centros poblados de Nuevo caimitillo y Altos de Cerro Azul en los próximos 5 años.
5. Para el 2007 tener una caracterización de campo del bosque semicaducifolio, incluyendo su extensión, investigaciones realizadas, principales riesgos y amenazas cuantificadas y jeraquizadas, y propuestas específicas para mejorar su viabilidad a largo plazo.

Un análisis situacional simplificado para el sitio se puede observar en el diagrama No. 2, incluido en el anexo 3. Este diagrama sirvió de marco de referencia para la selección de los indicadores propuestos, los cuales aparecen señalados en las cadenas de causa y efecto. El anexo 3 también incluye una nota aclaratoria más extensa sobre esta temática, así como los supuestos que se han hecho para elaborar el diagrama No.2 y para contextualizar las estrategias. Es importante que dichos supuestos sean evaluados periódicamente para confirmar que son apropiados y que las tendencias siguen siendo las mismas.

En el cuadro No. 4 aparecen los objetivos estratégicos priorizados para el sitio. En el anexo 4 aparece el detalle de las acciones estratégicas para cada objetivo. Como se indicó con anterioridad, estos objetivos proveen el marco sobre el cual vamos a medir el éxito de las estrategias de conservación. Los indicadores que se proponen a continuación brindarán información sobre los avances en el logro de dichos objetivos.

Se proponen un total de 12 indicadores (cuadro No. 5). Dichos indicadores brindarán información sobre el estado de la biodiversidad, sus amenazas y la efectividad de las estrategias de conservación que están siendo implementadas en la zona. Cerca de la mitad de estos indicadores están siendo implementados por alguna organización que ya trabaja en el área.

Cuadro No. 5. Indicadores del Programa de Medidas de Éxito

Indicadores	Tipo de indicador		
	Estado	Amenaza	Efectividad
Hectáreas de hábitats, ecosistemas y usos de suelo	√	√	√
Número de jaguares por 100km ²	√	√	
Número de jaguares cazados por año		√	√
Número de puercos de monte por km ²	√	√	
Número de familias de insectos acuáticos en los ríos	√	√	
Miligramos de oxígeno disuelto por litro	√	√	
Número de especies de anfibios en riachuelos del bosque nuboso	√	√	
Número de habitantes en el área protegida		√	√
Número de habitantes por zona de manejo		√	√
Número y hectáreas de fincas ganaderas en el área protegida		√	√
Porcentaje de cobertura boscosa recuperada en las fincas ganaderas con planes de manejo		√	√
Nivel de gestión en el área protegida (PMEMAP)			√

En este cuadro no aparecen 2 indicadores adicionales relacionados con el águila harpía, para los cuales, por razones económicas e institucionales, se ha pospuesto su ejecución. Estos indicadores son número de parejas de águilas harpías en nidos y número de individuos de perezosos de 2 y 3 dedos por kilómetro. Sus protocolos de monitoreo aparecen en el anexo 5.

Adicionalmente, se han seleccionado los indicadores de estado (viabilidad ecológica) (cuadro No. 6) los cuales proveerán información sobre los atributos ecológicos claves de los objetos de conservación en 3 categorías: tamaño, condición y contexto paisajístico. Esta última categoría ofrecerá información sobre el estado de la conectividad de los bosques del Alto Chagres con los de Kuna Yala y Darién, lo cual es vital para mantener el intercambio genético entre las poblaciones, especialmente de especies como el jaguar. Adicionalmente, este indicador brindará información sobre amenazas futuras, particularmente la rehabilitación de la carretera El Llano-Cartí y la construcción de la carretera Cerro Azul-Cuango, entre otros.

Cuadro No. 6. Indicadores de Estado

Indicador	Objeto de Conservación	Categoría		
		Tamaño	Condición	Contexto Paisajístico
Hectáreas de hábitats, ecosistemas y usos de suelo	Ecosistema Lótico, Bosque Semicaducifolio, Bosque Nuboso y Jaguar	√	√	√
Número de jaguares por 100km ²	Jaguar	√		
Número de jaguares cazados por año	Jaguar	√		
Número de puercos de monte por km ²	Jaguar		√	
Número de familias de insectos acuáticos en los ríos	Ecosistema Lótico		√	
Miligramos de oxígeno disuelto por litro	Ecosistema Lótico		√	
Número de especies de anfibios en riachuelos del bosque nuboso	Bosque Nuboso		√	

5.1 Propuestas de Protocolos de Monitoreo

Como se ha señalado anteriormente, son 12 los indicadores seleccionados para la medición de la efectividad de las estrategias de conservación que están siendo implementadas en la zona (cuadro No. 5), para los cuales se han diseñado las siguientes propuestas de protocolos de monitoreo:

Hectáreas de hábitats, ecosistemas y usos de suelo

Más que un indicador, este es un conjunto de indicadores metodológicamente relacionados con el uso de sensores remotos para estimar coberturas de diferentes tipos de bosques y usos de suelo (presiones), y sus tendencias a lo largo del tiempo. En este sentido, es importante destacar que se propone monitorear los bosques como ecosistemas per se, así como hábitat de ciertas especies, como las presas del jaguar.

Estos indicadores de cobertura boscosa tienen una amplia plasticidad ya que pueden brindar

información sobre el estado de las amenazas y de los objetos de conservación, así como sobre la efectividad de las estrategias, dependiendo del análisis que se realice. Por ejemplo, el número de hectáreas de bosque nuboso es un indicador del tamaño de este ecosistema. Sin embargo, una disminución o aumento de su tamaño confirmado en campo, puede establecer la fuente de la amenaza y sus tendencias a lo largo del tiempo. Igualmente, la pérdida o recuperación de los bosques puede ser analizada como pérdida o ganancia del hábitat requerido por una especie particular para sobrevivir en el largo plazo.

A continuación presentamos una descripción de los indicadores propuestos:

Hectáreas de bosque semicaducifolio

Definición

Es un indicador de estado y amenaza para el bosque semicaducifolio. Representa la superficie total ocupada por los parches que combinan bosques caducifolios y bosques perennifolios, en el sector suroccidental del Alto Chagres.

Justificación

Este indicador proveerá información sobre el estado (extensión) de este mosaico boscoso aparentemente representado sólo por 2 parches conocidos en los alrededores de Campo Chagres y Nuevo Caimitillo. Este indicador se debe correlacionar con las tendencias (e.g., aumento, disminución) de las amenazas presentes en este sector del Alto Chagres, como son el aumento de la urbanización, la extracción de roca caliza y la ocurrencia de incendios provocados.

Método

Con la ayuda de las imágenes de satélites se podrá identificar y calcular el área con cobertura de bosque en los parches y fragmentos del bosque caducifolio y del bosque perennifolio en el Alto Chagres. Se pueden comparar las imágenes tomadas durante la época de transición de la estación lluviosa a seca (enero) y las tomadas durante la estación seca (marzo-abril) (Arroyo-Mora y Sánchez-Azofeifa, 2001). Es importante que se realicen las confirmaciones de campo necesarias en ambos períodos dado lo pequeño de los parches.

Frecuencia

Su monitoreo comprenderá la medición del área de la cobertura boscosa de los bosques caducifolios y perennifolios cada año, por considerarse que este objeto de conservación representa un área crítica (Raúl Martínez-ACP, com. per.).

Localización

La localización geográfica de este indicador está principalmente en los sectores de la Represa Madden, Campo Chagres y Nuevo Caimitillo, todos en la parte sur del lago Alajuela.

Análisis e interpretación de la información

Para realizar el análisis e interpretación de los datos se debe conformar un grupo de trabajo que además del especialista en el manejo del Sistema de Información Geográfica (SIG), cuente con un ecólogo de plantas y un ecólogo de animales.

Es prioritario estimar el área que ocupa el bosque semicaducifolio, ya que no se cuentan con estos datos. Su cobertura boscosa puede estar sobreestimada al medirla durante la estación lluviosa e incluir en el cálculo el bosque perennifolio.

Por otro lado, los datos también pueden estar subestimados al calcular el área durante la estación seca y confundir el bosque caducifolio con un área deforestada. Para determinar la extensión del bosque caducifolio se recomienda realizar análisis comparativos estacionales de las imágenes para detectar reales cambios fenológicos en el área (Arroyo-Mora y Sánchez-Azofeifa, 2001; Sánchez-Azofeifa y Kalacska, 2001).

Bibliografía

Angehr, G., I. Domínguez, M. M. Gallardo, M. C. Moreno y R. Ibáñez. 1997. Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá-Componente de poblaciones de vertebrados: aves. Informe Final: Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá (PMCC), USAID-ANAM-STRI, Panamá. 26 pp.

Arroyo-Mora, P. y G. A. Sánchez-Azofeifa. 2001. Tropical dry forest detection in Costa Rica: its impacts on tropical biology research. Págs. 307-309 en *Tropical Ecosystems: structure, diversity and human welfare* (K. N. Ganeshaiah, R. Uma Shaanker y K. S. Bawa, eds.). Oxford-IBH, UK.

Candanedo, I., E. Ponce y L. Riquelme. Compiladores. 2003. Plan de Conservación de Alto Chagres. The Nature Conservancy (TNC) y Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Panamá, República de Panamá.

Gillespie, T. W. 2000. Rarity and conservation of forest birds in tropical dry forest region of Central America. *Biological Conservation* 96:161-168.

Gillespie, T. W., A. Grijalva y Christine N. Farris. 2000. Diversity, composition, and structure of tropical dry forests in Central America. *Plant Ecology* 147:37-47.

Medellín, R. A., M. Eequihua y M. A. Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforest. *Conservation Biology* 14(6): 1666-1675.

Roubik, D. W. y P. E. Hanson. 2004. Abejas de orquídeas de la América tropical: Biología y guía de campo. *Orchid bees of tropical America: Biology and field guide*. Editorial del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Heredia, Costa Rica.

Sánchez-Azofeifa, A. y M. Kalacska. 2001. Observations of phenological changes of Mesoamerican tropical dry forests and implications for conservation strategies. Págs. 754-757 en *Tropical Ecosystems: structure, diversity and human welfare* (K. N. Ganeshaiah, R. Uma Shaanker y K. S. Bawa, eds.). Oxford-IBH, UK.

Stoner, K. E. 2001. Differential habitat use and reproductive patterns of frugivorous bats in tropical dry forest of northwestern Costa Rica. *Can. J. Zool.* 79:1626-1633.

The Nature Conservancy (TNC). 2000. Esquema de las cinco S para la conservación de sitios: Manual de planificación para la conservación y la medición del éxito en conservación. Segunda edición. USA.

Hectáreas de bosque nuboso

Definición

Este indicador de estado y amenaza comprende el total de la superficie que ocupa el bosque nuboso desde una elevación estimada conservadoramente de ≥ 650 msnm.

Justificación

El número de hectáreas de bosque nos indica el estado de este ecosistema. La cobertura boscosa de los bosques nubosos del Alto Chagres parece estar en un buen estado y está estimada en 973 ha. La mayor perturbación de estos bosques está en el área de Cerro Azul al sureste del Alto Chagres (mapa No. 3).

El área estimada de bosques nubosos puede aumentar si se realizan las confirmaciones de campo, especialmente en la costa Caribe, donde por efectos del clima costero, los bosques nubosos pueden detectarse a alturas menores (e. g., 400 msnm) (Samudio, 2002). También deberán realizarse análisis comparativos de la cobertura de este ecosistema, principalmente en zonas donde se conoce que existen amenazas importantes, como la construcción de viviendas en el sector de Cerro Azul.

Método

Con la ayuda de las imágenes de satélites se puede calcular el área con cobertura de bosque de los bosques nubosos en el Alto Chagres. Con los recorridos terrestres se realizarán las verificaciones en el campo.

Frecuencia

Su monitoreo comprenderá la medición del área de la cobertura boscosa de los bosques de nubosos cada 2 años.

Localización

El monitoreo de este indicador se realizará principalmente en los bosque nubosos de las regiones montañosas oriental (cerros Azul-Jefe-Brewster), norte (nacimientos de los ríos Lagarto-Chagres-Esperanza-Limpio-Chico-Cuango-Pequení) y occidental (sierra Llorona-cerro Bruja) (mapas No.1 y 2).

Análisis e interpretación de la información

Para realizar el análisis e interpretación de los datos se debe conformar un grupo de trabajo que además del especialista en el SIG, cuente con un ecólogo de plantas y un ecólogo de animales. Se promoverá el desarrollo de modelos ecológicos orientados a relacionar los aspectos de cobertura boscosa de los bosques nubosos con el patrón de deforestación de los bosques costeros de las tierras bajas del Caribe (mapas No.1 y 3) y el régimen climático en las montañas (Lawton et al., 2001).

Bibliografía

Lawton, R. O., U. S. Nair, R. A. Pielke Sr. y R. M. Welch. 2001. Climatic impact of tropical lowland deforestation on nearby montane cloud forest. Science 294:584-587

Samudio, R., Jr. 2001. Panamá. Págs. 373-395 en Bosques Nublados del Neotrópico (M. Kappelle y A. D. Brown, eds.). Editorial INBio, Heredia, Costa Rica. 698 pp.

Porcentaje de cobertura boscosa a lo largo de los ríos principales

Definición

Este indicador es tanto de amenaza como de estado de los ríos del área. Es una medida del hábitat de bosque que se encuentra a 60 m a cada lado de las márgenes de los ríos.

Justificación

Los bosques en las márgenes de los ríos brindan protección a estos sistemas pluviales contra fenómenos tanto naturales como antropogénicos (e.g., sedimentación, contaminación). También permiten conectar las diferentes regiones y parches de bosques, lo que facilita el movimiento de especies que requieren este tipo de hábitat. A través de esta conexión se pueden transportar o diseminar tanto nutrientes naturales como plantas y animales usando las vías acuáticas y los márgenes (Ohmart y Anderson, 1986), por lo que actúan como corredores biológicos locales.

Desde el punto de vista de las amenazas el porcentaje de cobertura de bosques ribereños se puede correlacionar con diversos uso de suelo, en especial con las actividades agrícolas y ganaderas. Este indicador puede aportar información sobre la efectividad, si las estrategias de trabajo en las fincas ganaderas incluyen la restauración de los bosques ribereños.

Método

Con la ayuda de imágenes de satélites Landsat o Ikonos, según el caso, se calculará el porcentaje de bosque en las márgenes de los ríos a 60 m de cada lado.

Frecuencia

Su monitoreo comprenderá la medición del área de la cobertura boscosa de los bosques ribereños cada 2 años.

Localización

Los sitios de monitoreo en el Alto Chagres incluyen principalmente los ríos Chagres, Boquerón, Pequení, Indio, Piedras, Chico, Gatún, Nombre de Dios, Cuango y Culebra. Serán prioritarias las áreas en donde se realizan los monitoreos de oxígeno disuelto y familias de insectos acuáticos. Abrochando estos monitoreos se podrá hacer confirmación de campo de lo observado en las imágenes.

Análisis e interpretación de la información

Para realizar el análisis e interpretación de los datos se debe conformar un grupo de trabajo que además del especialista en el SIG, cuente con un hidrólogo y un ecólogo de plantas.

Bibliografía

Ohmart, D y B. W. Anderson. 1986. Riparian habitat. Págs. 169-199 en: Inventory and Monitoring of Wildlife Habitats (A. Y. Cooperrider, R. J. Boyd y H. R. Stuart, eds.). US Department of The Interior-Bureau of Land Management, USA.

The Nature Conservancy (TNC). 2000. Esquema de las cinco S para la conservación de sitios: Manual de planificación para la conservación y la medición del éxito en conservación. Segunda Edición.

Porcentaje de bosques de tierras bajas y de montañas disponibles (hábitats) para las presas del jaguar

Definición

Este indicador se refiere al número de hectáreas de bosque disponible entre los 0 y los 1100 msnm con relación al área total de este rango altitudinal en el Alto Chagres. Aunque este es un indicador de amenaza, también provee información sobre un atributo clave de las presas del jaguar.

Justificación

El jaguar utiliza variados hábitat tanto de tierras bajas como de tierras altas (0-3000 msnm), así como intervenidos y no intervenidos. Sin embargo, bajo condiciones naturales obtiene sus presas principalmente en el hábitat de bosque (Sunquist y Sunquist, 2002). Es decir, aunque el jaguar no requiere estrictamente el bosque para su propia sobrevivencia, sus presas si lo necesitan. En este sentido, el porcentaje de área con cobertura boscosa a diferentes elevaciones podría ser un indicador indirecto de la disponibilidad de las especies presas para el jaguar, las cuales están estrechamente asociadas al bosque.

La detección de una reducción, aumento o estabilización del área boscosa en las tierras bajas y montañosas del Alto Chagres se puede correlacionar con los usos del suelo, principalmente de la frontera ganadera o agrícola en las tierras bajas o con el aumento de los desarrollos urbanos en las tierras altas, en especial en el sector de Cerro Azul (mapa No. 2). De esta manera, se pueden enfocar esfuerzos de conservación sobre estas presiones y zonas.

El monitoreo de la cobertura boscosa en la región del Chagres debe también proveer información sobre el grado de conectividad de estos bosques de tierras bajas y montanos con los de Kuna Yala y del Darién (mapa No. 3). Esta información es clave como un indicador del estado de este corredor biológico, cuyo mantenimiento es vital para el intercambio genético de las poblaciones de jaguar al oriente de Panamá y, por ende, para la sobrevivencia de este felino en Chagres en el largo plazo.

Este indicador también podrá brindar información sobre amenazas futuras que pueden afectar esta conexión, tales como la rehabilitación de la carretera El Llano-Cartí y la construcción de la carretera Cerro Azul-Cuango.

Método

Con la ayuda de imágenes de satélites se calculará el área con cobertura de bosque en las tierras bajas y en las tierras altas del Alto Chagres y de su conexión con los bosques de Kuna Yala y Darién.

Frecuencia

Su monitoreo comprenderá la medición del área de la cobertura boscosa total de los bosques del Alto Chagres cada 3 años, según lo sugerido por el grupo de especialistas en SIG de la ANAM-ACP.

Localización

Este indicador comprende todas los bosques de las tierras bajas y de las tierras altas del Alto Chagres. Incluye las cuencas de los ríos Chagres, Pequení, Boquerón y Gatún en el Parque Nacional Chagres, así como también los bosques de las tierras bajas del Caribe, desde la cuenca del río Cangandi en el Área Silvestre Narganá, pasando por las cuencas de los ríos Cuango y Nombre de Dios y el Parque Nacional Portobelo, hasta limitar con la cuenca del río Gatún. De igual manera, comprende también los bosques montanos de las regiones oriental (cerros Azul-Jefe-Brewster), norte (nacimientos de los ríos Lagarto-Chagres-Esperanza-Limpio-Chico-Cuango-Pequení) y occidental (sierra Llorona-cerro Bruja) (mapas No. 1 y 3).

Análisis e interpretación de la información

Para realizar el análisis e interpretación de los datos se debe conformar un grupo de trabajo que además del especialista en el SIG, cuente con un especialista en jaguares y sus presas.

Bibliografía

Sunquist, M. y F. Sunquist. 2002. Wild Cats of the World. University of Chicago Press, USA.

The Nature Conservancy (TNC). 2000. Esquema de las cinco S para la conservación de sitios: Manual de planificación para la conservación y la medición del éxito en conservación. Segunda Edición. USA.

Número de jaguares por 100 km²

Definición

Es un indicador del estado del objeto de conservación que representa el número de jaguares (*Panthera onca*) que ocupan una superficie de área determinada, en este caso por cada 100km².

Justificación

Con base a los frecuentes reportes del personal del Parque Nacional Chagres, miembros de ONGs, moradores y observaciones de campo, se estima que puede haber una buena población de jaguares en el Alto Chagres. La densidad relativa de la población es un indicador directo de la abundancia.

Método

Para la estimación de la densidad de población de los jaguares y otros animales se usará el método de las trampas cámaras ya utilizado y probado con jaguares y otros felinos (Silver et al., 2004). El método consiste en colocar cámaras trampa que funcionan por movimiento y calor. Al utilizar este método se aumentan las probabilidades de obtener mayor información de registros de los animales que transiten en la zona de estudio. Las trampas serán establecidas en caminos y/o senderos utilizados por personas o animales grandes (vacas), en 6 sitios que representen áreas boscosas distantes o cercanas de los poblados.

El monitoreo en cada sitio deberá realizarse en un tiempo aproximado de 2 meses; en algunos casos tal

vez sea posible realizar el censo en 2 sitios al mismo tiempo. Las cámaras en los sitios de muestreo se revisarán entre cada 5-15 días dependiendo de las condiciones del hábitat. Esta técnica toma ventaja de las marcas que presenta cada jaguar, ya que con esto podemos identificar individuos por medio de las fotografías utilizando las cámaras en estaciones y así poder aplicar los modelos que estiman la abundancia de la población (Nichols, 1992). Cada estación consiste en la colocación de 2 cámaras que permitirán la toma de fotos de ambos lados del individuo.

En cada sitio de monitoreo se establecerán 20 estaciones de cámaras trampa (40 cámaras) y éstas serán colocadas más o menos a 1.5 a 3 km de distancia entre estación y todas en un área de 10 km² que es el mínimo del área de actividad calculado para hembras jaguares (Rabinowitz & Nottingham, 1986). El método busca la manera de maximizar las posibilidades de obtener fotos de los jaguares. Cada estación estará georeferenciada mediante el uso del Sistema de Posicionamiento Global (SPG).

Frecuencia

El censo de jaguares se realizará una vez por año durante los 6 primeros meses del año, durante la estación seca e inicios de la estación lluviosa (enero-junio).

Localización

El monitoreo de la población de jaguares se realizará en sitios boscosos distantes de los poblados en las cuencas medias-altas de los ríos Chagres, Pequení-San Miguel y Cuango. Los sitios boscosos de censo cercanos a los poblados se encontrarán en la cuenca baja de los ríos Chagres, Boquerón y Cascajal (Parque Nacional Portobelo).

Recursos requeridos

Se necesita un ecólogo de felinos, un estudiante de tesis de biología y 2 asistentes de campo (pobladores de las comunidades próximas a cada uno de los sectores de estudio), 50-60 cámaras (incluyendo cámaras de repuestos), rollos fotográficos, unidades de SPG, equipo de computación y programas, y equipo y materiales de campo.

Análisis e interpretación de la información

Se usará el programa CAPTURE (Rexstad & Burnham, 1991) para hacer un estimado de la población de la zona. Se estimará mediante las cámaras el mínimo del área de actividad de algunos individuos fotografiados y la densidad estimada será obtenida al dividir el número de jaguares (abundancia) entre el área efectiva de muestreo (Wilson y Anderson, 1985).

Los resultados de este indicador deben en lo posible poder relacionarse con los otros indicadores de este objeto de conservación y con los indicadores de los otros objetos de conservación. Por lo tanto, se recomienda desarrollar modelos ecológicos para el monitoreo integrado de una región (DeAngelis et al., 2003). Se podría usar en este caso un modelo del tipo espacialmente explícito individualmente basado, SIMPDEL (Comiskey et al., 1994) como el que fue desarrollado para simular el movimiento, crecimiento, reproducción y mortalidad del puma o pantera de Florida y de su presa el venado cola blanca, quien es un indicador de la pantera. Este modelo de la pantera de Florida se apoya en un programa llamado PANTRACK (Comiskey et al., 2002) diseñado para analizar datos de monitoreo de telemetría sobre diferentes tipos de mapas.

Responsables

El monitoreo de este indicador podría en sus inicios ser coordinado por el Programa de Conservación del Jaguar de Wildlife Conservation Society (WCS) basándose en un acuerdo de colaboración. WCS ha estado realizando estudios de densidad de las poblaciones de jaguares en otros sitios de Latinoamérica y desarrollando un método uniforme de medición que permite comparaciones entre diferentes sitios. Posteriormente, este monitoreo podría ser realizado con la participación de SOMAPSA, la Unidad de Monitoreo de la ANAM y de estudiantes de la UP.

Bibliografía

Comiskey, E. J., O. L. Bass Jr., L. J. Gross, R. T. McBride y R. A. Salinas. 2002. Panthers and forests in south Florida: An ecological perspective. *Conservation Ecology* 6(18).

Comiskey, E. J., L. J. Gross, D. M. Fleming, M. A. Houston, O L. Bass Jr., H. K. Luh y Y. Wu. 1994. A spatially explicit individual-based simulation model for Florida panther and white tailed deer in the Everglades and Big Cypress landscapes. Págs. 494-503 en *Proceedings of the Florida Panther Conference* (D. Jordan, ed.). U.S. Fish and Wildlife Service, Fort Meyers, Fla., USA.

Nichols, J. D. 1992. Capture-recapture models: using marked animals to study population dynamics. *Bioscience* 42: 94-102.

Rabinowitz, A. and B. Nottingham. 1986. Ecology and behaviour of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *J. Zool. Lond. (A)* 210: 149-159.

Rexstad, E. & K. Burnham. 1991. User's guide for interactive program Capture. Fort Collins, CO: Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit, Colorado State University, USA.

Silver, S., L. Ostro., L. Mash., L. Maffei., A. Noss. & M. Kelly. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar (*Panthera onca*) abundance and density using capture/recapture analysis. *Oryx* 38 (2): 148-154.

Wilson, K. R. y D. R. Anderson. 1985. Evaluation of two density estimators of small mammal population size. *Journal of Mammal.* 66: 13-21.

Número de jaguares cazados por año

Definición

Este indicador de amenaza y del estado del objeto de conservación se refiere a la cantidad de jaguares adultos o subadultos que han sido cazados, exterminados o sacrificados por los ganaderos, campesinos o moradores de las fincas y de las comunidades del Alto Chagres.

Justificación

El número de jaguares muertos por año es un buen indicador tanto de la mortalidad, como un atributo

ecológico clave, como de la cacería al ser una amenaza para la especie. La presencia de la ganadería y de las comunidades humanas campesinas en el Alto Chagres han creado un creciente conflicto con el jaguar. Desde 1970 se reportan frecuentes muertes de jaguares (y de pumas) causadas por ganaderos y campesinos (Moreno y Olmos, 2000) en esta área. El monitoreo del número de los jaguares muertos se puede correlacionar con los resultados del monitoreo de la densidad de puerco de monte y de las otras presas del jaguar para detectar si hay una fuerte influencia de la abundancia de las presas en la frecuencia de visitas de los jaguares a las áreas ganaderas.

Método

El método para obtener registros e información sobre la muerte o presencia de jaguares o pumas en las áreas pobladas del Alto Chagres consistirá en visitas periódicas con observaciones de campo, encuestas y entrevistas a los pobladores de estas áreas. Este método comprende una secuencia de pasos que se apoyarán en una red de instituciones, ONGs y grupos de base existentes en el área identificados como afines a la gestión de conservación del Alto Chagres. De esta manera se espera maximizar la oportunidad de tomar los datos requeridos; adicionalmente, con la participación de los locales en este proceso se puede complementar aspecto informativo-educativo sobre la fauna destacada del Alto Chagres.

Las verificaciones o registros en el campo sobre la presencia de grandes felinos en los sitios distantes de áreas pobladas deberán ser realizados principalmente por el personal del Parque Nacional Chagres. Dentro de su programa de conservación del jaguar, WCS ha ido desarrollando un protocolo para registrar la información de las muertes de jaguares en áreas ganaderas (Hoogejstein, 2001).

Desarrollo de formularios: Inicialmente, TNC generará borradores de formularios para guiar en la toma de datos de observación directa y para realizar entrevistas y encuestas sobre avistamientos, pieles u otros registros de felinos grandes, ataques de felinos a animales domésticos y felinos cazados. Se usarán como modelos formularios empleados en otros estudios para registrar datos sobre muertes u observaciones de jaguares en áreas ganaderas (Hoogejstein, 2001) y se adaptarán a las condiciones del Alto Chagres.

Los formularios serán validados, en la fase de borradores, con ONGs socias de TNC y beneficiarias de la Fundación NATURA activas, en el Alto Chagres, así como por la ANAM y otras instituciones u organizaciones que se identifiquen (por ejemplo, especialistas en universidades). Este mismo taller facilitará la capacitación por parte de las ONGs y otras organizaciones afines en una fase temprana del proceso. Durante la validación se deberá obtener el compromiso de los consultados de participar en la capacitación de los grupos de base e individuos clave y en la distribución, aplicación y retorno de dichos formularios a la ANAM-PNCH y TNC.

Capacitación local: Esta capacitación consistirá en explicar de persona a persona el propósito de los distintos formularios, brindar ejemplos del tipo de información que se espera compilar en las distintas secciones de cada formulario, así como del mecanismo de retorno de éstos a la ANAM (subsedes del PNCH y otras oficinas regionales) y TNC.

Los formularios serán distribuidos en una serie de localidades claves dentro del Alto Chagres entre

personas que han sido capacitadas. Los miembros de esta red de ONGs de apoyo podrán llenar directamente los formularios durante sus visitas periódicas a los establecimientos ganaderos, fincas y comunidades del Alto Chagres, entrevistando a los propietarios y moradores sobre encuentros, ataques o muertes de jaguares (o pumas) en el área. Además, también pueden servir de apoyo a personas de la localidad que procuren llenar los distintos formularios a la vez que pueden facilitar el retorno de los mismos a la ANAM y TNC.

Frecuencia

Las visitas para las verificaciones, observaciones y registros en el campo, así como también las entrevistas y encuestas se realizarán durante los 12 meses del año, según ocurra algún tipo de reportes sobre grandes felinos.

Localización

El monitoreo se localizará principalmente en los sectores poblados y ganaderos de Nombre de Dios, Sierra Llorona-Santa Librada, Río Piedras-Río La Puente y Cerro Azul (mapa No. 2).

Análisis e interpretación de la información

Una vez que los formularios regresen a la ANAM y TNC, estos serán procesados en una base de datos con la información biológica del hábitat y socioeconómica, obtenidas de las entrevistas y observaciones de campo sobre los jaguares en los sitios poblados. Los datos serán digitalizados cartográficamente y analizados para ser presentados en mapas, cuadros y figuras en reportes trimestrales e informes anuales. Esta información debe retroalimentar e incorporarse en los programas de manejo del Parque Nacional Chagres y en las actividades educativas del Alto Chagres.

Por otro lado, parte de la información resultante de este monitoreo puede respaldar y ser de utilidad para la estimación de densidad relativa de jaguares y puercos de monte en el Alto Chagres. Para realizar el procesamiento, análisis e interpretación de los datos se necesitará la asesoría de un especialista en conservación de felinos, quien participará en estas actividades principalmente durante 4 meses al año, 2 meses a mediados del año (junio-julio) y 2 meses a finales (diciembre-enero).

Bibliografía

- Moreno, R. S. y M. A. Olmos Y. 2000. Dilema: Jaguares y pumas vs ganado doméstico. Informe Técnico. Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA), Panamá.
- Hoogejstein, R. 2001. Manual sobre problemas de depredación causadas por jaguares y pumas en hatos ganaderos. Programa de Conservación del Jaguar, Wildlife Conservation Society (WCS). New York, USA. 27 pp.
- Samudio, R., Jr. 2002. Mamíferos de Panamá. Págs. 415-451 en Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales (G. Ceballos y J. Simonetti, eds.). CONABIO-UNAM, México. 582 pp.

Número de puercos de monte por km²

Definición

Este es un indicador de amenaza y secundario del estado del objeto de conservación que informa del número de individuos de puerco de monte (*Tayassu pecari*) por área de observación.

Justificación

El puerco de monte es considerado la presa principal del jaguar (Aranda, 1994; Sunquist y Sunquist, 2003), por lo que es un buen indicador de la disponibilidad de presas terrestres. La disponibilidad de esta especie posiblemente nómada (Fragoso, 1997) está determinada por su abundancia. Este indicador también puede ser una medida indirecta del efecto de la cacería como una amenaza para la integridad ecológica del ecosistema, así como también del efecto indirecto de la deforestación en el jaguar.

Esta especie de mamífero depende principalmente de la presencia de grandes extensiones de bosques en donde encuentra sus alimentos (e.g., frutos de palmas). La disminución o desaparición de ésta y otras especies de presas por la cacería es posiblemente la principal causa de que los jaguares se desplacen a las áreas ganaderas en busca de alimento, como lo son los animales domésticos, lo que resulta en la muerte de los jaguares por los ganaderos o por los moradores de las comunidades. Este argumento sugiere que parece haber una estrecha relación entre este indicador de la disponibilidad de las presas y el indicador de mortalidad del jaguar, número de jaguares muertos por los pobladores. Es interesante que los valores de Brasil (Cullen et al., 2001) para el puerco de monte son similares a los reportados en Panamá para el saíno (*Tayassu tajacu*) (Wright et al., 2000). Los censos de los puercos de monte se pueden realizar durante los censos de los perezosos y durante estos censos también se pueden censar otras especies de presas del jaguar.

Método

Para estimar la abundancia o densidad relativa del puerco de monte se utilizará el método de observaciones en transectos lineales (Peres, 2000; Cullen et al., 2001) con un diseño experimental de réplicas. Se seleccionarán 10 sitios o localidades de muestreo que representen áreas boscosas de tierras bajas (<500 msnm) distantes o cercanas a los poblados, y en cada uno de estos sitios se establecerán 4 transectos de 3-5 km de largo, dependiendo de la topografía. Para cada uno de los tratamientos cercano o distante de los poblados, se contará con 5 replicadas o sitios y cada sitio contará con 4 replicadas de los transectos.

Los censos se realizarán durante la estación seca (enero-abril) en la mañana de 6:00-11:30 a.m., con la participación de 2 equipos de trabajo, conformados cada uno por un estudiante de biología y 1-2 miembros de las comunidades vecinas a los sitios de estudio, capacitados y dirigidos por un mastozoólogo (Hill y Padwe, 2000). Cada sitio puede ser censado en 4-8 días por los 2 equipos para un total de 44-88 días.

Los censos del puerco de monte se realizarán durante los censos de los perezosos para maximizar recursos técnicos y financieros. Durante los censos del puerco de monte también se podrán censar

otras presas principales del jaguar, como lo son los saínos (*T. tajacu*) y los venados (*Odocoileus virginianus* y *Mazama americana*) y, dentro de lo posible, se censarán otras especies de mamíferos y aves de importancia para la conservación (e.g., monos, tapir, pavas, pavones) o se realizarán censos nocturnos de mamíferos (e.g., conejo pintado, conejo poncho, mono nocturno).

Frecuencia

Los censos se realizarán en cada sitio una vez por año en la estación seca (enero-abril), durante 3 años, con la participación de los estudiantes de biología y los pobladores. Después los censos podrían ser realizados por los pobladores de las comunidades capacitados y con la supervisión del mastozoólogo.

Localización

Los 5 sitios o localidades de los censos distantes de los poblados están distribuidos en las cuencas medias-altas de los ríos Chagres, Esperanza, Pequení, San Miguel y Cuango. Estos sitios están específicamente localizados en (1) la unión de los ríos Chagres y Esperanza, (2) en la unión de los ríos Chagres y Piedras, parte media de los ríos (3) Pequení y (4) San Miguel, y (5) parte media del río Cuango. Los 5 sitios o localidades de los censos cercanos a los poblados están distribuidos en las cuencas bajas de los ríos Chagres, Chico, Pequeñí-San Miguel, Boquerón y Cuango. Estos sitios están específicamente cerca y entre los poblados del (1) Reporte y Comunidad Emberá, (2) los poblados de Quebrada Culebra y Quebrada Fea, (3) los poblados de Santa Librada y Mauro, (4) los poblados de Quebrada San Antonio y Quebrada Soledad, y (5) el poblado de Cuango.

Análisis e interpretación de la información

El análisis de la información se realizará basado en los métodos empleados para censar los puercos de montes en otros estudios (Buckland et al., 1993; Hill y Padwe, 2000; Peres, 2000; Wright et al., 2000; Cullen, 2001). Para estimar abundancias/densidades se usarán el índice del número de animales observados por km recorrido, el modelo uniforme, el estimado de King o el paquete estadístico DISTANCE (Laake et al., 1993). En lo posible se espera expresar los valores de densidad relativa primero como promedio de los 4 transectos por sitio, luego como promedio de los 2 sitios por región y por tratamiento, y finalmente, como el promedio de los 5 sitios por tratamiento. Este procedimiento permitirá hacer generalizaciones sobre los valores de densidad relativa con relación al sitio, región o tratamiento.

Para el análisis e interpretación de los datos se debe contar con un ecólogo de mamíferos, programas de análisis estadísticos, etc. Los resultados de este indicador deben en lo posible poder relacionarse con los otros indicadores de este objeto de conservación y con los indicadores de los otros objetos de conservación. Por lo tanto, se recomienda desarrollar modelos ecológicos para el monitoreo integrado de una región (DeAngelis et al., 2003). Se podría desarrollar un modelo que relacione el patrón de movimiento con parámetros bióticos y abióticos (e.g., vegetación, alimento, hidrología, clima), como por ejemplo, un modelo del tipo espacialmente explícito individualmente basado (Mooij et al. 2002) para predecir el estado de la población. Un modelo de este tipo fue desarrollado para simular el movimiento, crecimiento, reproducción y mortalidad del puma o pantera de Florida (*Puma concolor*) y de su presa, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), quien es un indicador de la pantera (SIMPDEL; Comiskey et al., 1994).

Bibliografía

Aranda, M. 1994. Importancia de los pecaries (*Tayassu spp.*) en la alimentación del jaguar (*Panthera onca*). Acta Zool. Mex. (n.s.) 62: 11-22.

Buckland, S., D. Anderson, K. Burnham y J. Laake. 1993. Distance Sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, USA.

Comiskey, E. J., L. J. Gross, D. M. Fleming, M. A. Houston, O L. Bass Jr., H. K. Luh y Y. Wu. 1994. A spatially explicit individual-based simulation model for Florida panther and white tailed deer in the Everglades and Big Cypress landscapes. Págs. 494-503 en Proceedings of the Florida Panther Conference (D. Jordan, ed.). U.S. Fish and Wildlife Service, Fort Meyers, Fla., USA.

Cullen, L., R. Bodmer y C. Valladares-Padua. 2001. Ecological consequences of hunting in Atlantic Forest patches, Sao Paulo, Brazil. Oryx 35(2): 137-144.

DeAngelis, D. L., L. J. Gross, E. J. Comiskey, W. M. Mooij, M. P. Nott y S. Bellmund. 2003. The use of models for a multiscaled ecological monitoring system. Págs. 167-188 en: Monitoring Ecosystems: interdisciplinary approaches for evaluating ecoregional initiatives (D. E. Busch y J. C. Trexler, eds.). Island Press, USA.

Hill, K. y J. Padwe. 2000. Sustainability of Aché hunting in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. Págs. 79-105 en: Hunting for Sustainability in Tropical Forests (J. G. Robinson y E. L. Bennett, eds.). Columbia University Press, USA.

Mooij, W. M., R. E. Bennetts, W. M. Kitchens, D. L. DeAngelis. 2002. Exploring the effects of drought extend and interval on the Florida snail kite: interplay between spatial and temporal scales. Ecological Modelling 149: 25-39.

Laake, J., S. Buckland, D. Sanderson y K. Burnham. 1993. Distance Sampling: Abundance estimation of biological populations-Distance Users Guide version 4.0. Fort Collins, CO: Colorado Co-operative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University, USA.

Peres, C. A. 2000. Evaluating the impact and sustainability of subsistence hunting at multiple Amazonian forest sites. Págs. 31-56 en Hunting for Sustainability in Tropical Forests (J. G. Robinson y E. L. Bennett, eds.). Columbia University Press, USA.

Wright, S. J., H. Cevallos, I. Domínguez, M. M. Gallardo, M. C. Moreno y R. Ibáñez. 2000. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal, and seed predation in a neotropical forest. Conservation Biology 14 (1): 227-239.

Número de familias de insectos acuáticos presentes en los ríos

Definición

Es un indicador del estado y terciario de amenaza al ecosistema lótico. Se basa en las familias de insectos acuáticos adultos que no están representados por los órdenes que viven fuera del agua, con excepción de Hemíptera y Coleóptera, o por individuos pupas (según reporte de la ANAM).

Justificación

Los insectos acuáticos son empleados como indicadores de la calidad del agua. El número de familias de insectos acuáticos es un buen indicador de la composición taxonómica de los insectos acuáticos que ha sido validado y empleado por la oficina de monitoreo de la ANAM y la ACP.

Método

Los insectos acuáticos del bentos se muestrearán a inicios de la estación lluviosa (abril-junio) con la participación de 2 biólogos y 2 asistentes de campo de las comunidades. Se estima que cada una de las 9 giras de monitoreo tendrá una duración aproximada de 4 días. El muestreo se realizará siguiendo el protocolo recomendado por Karr y Chu (1999). Primero, se selecciona un segmento en cada uno de los 9 ríos que tenga un rápido con piedras en el fondo de 5 a 10 cm de diámetro, asentadas sobre piedras más pequeñas. Luego se coloca el muestreador Suber en la parte del rápido con flujo principal y profundidad entre 10 y 40 cm con el cual se colectan los insectos, al igual que se colectan de las piedras inicialmente removidas.

Las muestras de insectos son colocadas en un recipiente y preservadas en alcohol al 70%. En cada rápido se toman 3 muestras o réplicas, en dirección río arriba, distanciada con un mínimo de 1.5 m. Este procedimiento se repite en 2 rápidos más, en dirección río arriba. De esta manera se muestrean 3 rápidos y se toman 9 muestras en cada uno de los ríos seleccionados. En el laboratorio las muestras de insectos son identificadas hasta familia y en algunos casos hasta género.

Frecuencia

Cada sitio del monitoreo se muestreará una vez por año a inicios de la estación lluviosa (abril-junio).

Localización

Los sitios de muestreo en el Alto Chagres incluyen principalmente los sectores menos alterados-boscosos (cuencas media-alta) de los ríos Chagres, Boquerón, Pequení, Indio, Piedras, Chico, Gatún, Nombre de Dios, Cuango y Culebra.

Análisis e interpretación de la información

Con ayuda de especialistas en entomología (taxonomía) las muestras de insectos acuáticos serán identificadas hasta familia y si es posible hasta género.

Bibliografía

Cupplin, P. 1986a. Streams. Págs. 225-236 en: Inventory and Monitoring of Wildlife Habitats (A. Y. Cooperrider, R. J. Boyd y H. R. Stuart, eds.). US Department of The Interior-Bureau of Land Management, USA.

Cupplin, P. 1986b. Water Quality. Págs. 633-638 en: Inventory and Monitoring of Wildlife Habitats (A. Y. Cooperrider, R. J. Boyd y H. R. Stuart, eds.). US Department of The Interior-Bureau of Land Management, USA.

Heckadon-Moreno, S., R. Ibáñez D. y R. Condit. 1999. La Cuenca del Canal: Deforestación, Contaminación y Urbanización: proyecto de monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá (PMCC). Sumario Ejecutivo del Informe Final. STRI-USAID-ANAM, Panamá.

LaBounty, J. F. 1986. Lakes. Págs. 237-253 en: Inventory and Monitoring of Wildlife Habitats (A. Y. Cooperrider, R. J. Boyd y H. R. Stuart, eds.). US Department of The Interior-Bureau of Land Management, USA.

Miligramos de oxígeno disuelto por litro

Definición

Este indicador de estado y secundario de amenaza al ecosistema lótico representa la concentración de oxígeno que se encuentra en solución con el agua de los ríos.

Justificación

El oxígeno disuelto es un indicador de la química del agua y es un parámetro que está relacionado con el mantenimiento de los organismos vivos en los ecosistemas acuáticos (Cupplin, 1986a; Heckadon-Moreno et al., 1999). Este parámetro no es difícil de registrar y se puede realizar su monitoreo mientras se toman otros registros o muestras de los ríos, como son los insectos acuáticos. Además, dependiendo de los recursos disponibles se pueden registrar otros parámetros relacionados con la calidad del agua, como son los contaminantes orgánicos, inorgánicos y microbiológicos.

Método

Las muestras de agua de río para el análisis de oxígeno disuelto se tomarán a inicios de la estación lluviosa (abril-junio). El muestreo se realizará siguiendo los métodos generales para muestreo de ambientes acuáticos (Cupplin, 1986ab; LaBounty, 1986). Primero se seleccionan 3 segmentos en cada uno de los 9 ríos para monitorear. Luego se procede a hacer registros del oxígeno disuelto en 3 secciones transversales del río, margen derecho, margen izquierdo y el centro del río.

El monitoreo del oxígeno disuelto se puede realizar conjuntamente con el monitoreo de los insectos acuáticos. Entre los otros parámetros del agua que se podrían monitorear, si los recursos lo permiten, serían la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, alcalinidad, concentraciones de nutrientes de nitrógenos y de fosfatos y la

abundancia de coliformes fecales (Martín Mitre-CICH com. per.; Cupplin, 1986b; Heckadon-Moreno et al., 1999). Con todos estos parámetros se puede obtener un índice de la calidad del agua (ICA).

Frecuencia

Cada sitio del monitoreo se muestreará una vez por año durante el inicio de la estación lluviosa (abril-junio).

Localización

Los sitios de muestreo en el Alto Chagres incluyen principalmente los sectores menos alterados-boscosos (cuencas media-alta) de los ríos Chagres, Boquerón, Pequení, Indio, Piedras, Chico, Gatún, Nombre de Dios, Cuango y Culebra. Los sitios del monitoreo serán priorizados por el equipo de monitoreo interinstitucional.

Análisis e interpretación de la información

Los análisis de oxígeno disuelto de las muestras de agua se realizarán en el sitio, salvo se tomen muestras para establecer el índice de la calidad del agua. Si se toman muestras adicionales para obtener el ICA los análisis se realizarían en algún laboratorio especializado en análisis del agua, cuyos criterios serán definidos posteriormente. Se creará una base de datos con la información físico-química del agua de río y del hábitat circundante. La información será procesada estadísticamente y los resultados serán digitalizados en mapas.

Bibliografía

Cupplin, P. 1986a. Streams. Págs. 225-236 en: Inventory and Monitoring of Wildlife Habitats (A. Y. Cooperrider, R. J. Boyd y H. R. Stuart, eds.). US Department of The Interior-Bureau of Land Management, USA.

Cupplin, P. 1986b. Water Quality. Págs. 633-638 en: Inventory and Monitoring of Wildlife Habitats (A. Y. Cooperrider, R. J. Boyd y H. R. Stuart, eds.). US Department of The Interior-Bureau of Land Management, USA.

Heckadon-Moreno, S., R. Ibáñez D. y R. Condit. 1999. La Cuenca del Canal: Deforestación, Contaminación y Urbanización: proyecto de monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá (PMCC). Sumario Ejecutivo del Informe Final. STRI-USAID-ANAM, Panamá.

LaBounty, J. F. 1986. Lakes. Págs. 237-253 en: Inventory and Monitoring of Wildlife Habitats (A. Y. Cooperrider, R. J. Boyd y H. R. Stuart, eds.). US Department of The Interior-Bureau of Land Management, USA.

Número de especies de anfibios en los riachuelos del bosque nuboso

Definición

Es un indicador de estado del objeto de conservación que representa la cantidad de especies de anfibios, ranas y sapos, que son observadas asociadas a los riachuelos o quebradas en los bosques nubosos a elevaciones ≥ 650 msnm.

Justificación

Las poblaciones de anfibios están en buenas condiciones en los bosques nubosos del Alto Chagres (Ibáñez et al., 2002). Los anfibios son buenos indicadores de hábitat acuáticos o húmedos. El número de especies de anfibios en quebradas (ríos, riachuelos) puede ser un buen indicador de la condición de este ecosistema y es un parámetro fácil de registrar (Condit et al., 2001; Ibáñez et al., 2002). Además, este monitoreo de anfibios podría servir como un sistema de vigilancia epidemiológico para establecer si el hongo patógeno quitridio, que causa una mortandad entre los anfibios, está presente en estos bosques, lo cual podría tener efectos sobre la red alimenticia de estos ecosistemas. También al mismo tiempo que se censan los anfibios se podría inventariar los reptiles del bosque nuboso.

Método

Los anfibios serán monitoreados a finales de la estación seca (marzo), cuando muchos se congregan cerca de las quebradas, y durante la estación lluviosa (julio-agosto), cuando la mayoría se está reproduciendo, en cada uno de los 3 sitios de estudio. Se realizarán 6 giras de monitoreo al año de aproximadamente 7 días cada una y con la participación de un herpetólogo, 2 estudiantes de biología y 2 asistentes o trabajadores de campo de las comunidades.

El muestreo en la estación seca se realiza durante el día y en la estación lluviosa durante la noche. Los censos se realizarán por el día en transectos de aproximadamente 200 x 1 m a lo largo de las quebradas (Condit et al., 2001; Ibáñez et al., 2002). Este es realizado por una persona que identifica y cuenta todos los anfibios que son vistos a lo largo del transecto (hasta una altura de 2 m), localizado a la orilla de las quebradas en ambas estaciones. Adicionalmente, durante la estación lluviosa se utilizan los llamados de los anuros para determinar la presencia de algunas especies. Para esto, se hace una grabación ambiental durante 15 minutos con una grabadora portátil (e.g., AIWA modelo TP-510) y un micrófono omnidireccional (e.g., SONY modelo FV-5), colocado en el extremo de un tubo de PVC de 2 m de longitud.

El muestreo durante la estación lluviosa se realiza solamente cuando la vegetación está húmeda (o sea, que llovió recientemente), ya que la actividad de los anuros arborícolas en particular, incluyendo su llamado, puede disminuir cuando las superficies de la vegetación están secas. Debido a que la fauna de anfibios es distinta a la encontrada en las tierras bajas (Condit et al., 2001), se requerirá de inventarios iniciales para determinar las especies presentes en los bosques nubosos y para conocer sus respectivas vocalizaciones.

Frecuencia

Los sitios serán censados 2 veces por año, una durante la estación seca (marzo) y la otra durante la estación lluviosa (julio-agosto) (R. Ibáñez, com. pers.).

Localización

Los sitios principales para realizar el monitoreo son los cerros Jefe, Brewster y Bruja.

Análisis e interpretación de la información

En el laboratorio, las grabaciones de los anuros son analizadas para determinar las especies registradas en la cinta con la ayuda de un programa de computadoras que analice sonidos (e.g., SPECTROGRAM, SYRINX, AVISOFT), publicaciones y grabaciones previas de los llamados (Ibáñez et al., 1999). Los datos serán incluidos en una base de datos y procesados estadísticamente para la comparación entre sitios y periodos.

La información sobre riqueza y abundancia de los anfibios puede utilizarse para el monitoreo de la diversidad de especies o gremios selectos de estos vertebrados, para evaluar la calidad del ambiente acuático o acuático-terrestre del bosque nuboso, e incluso se puede integrar para obtener un índice multimétrico de integridad biológica (IBI, Karr y Chu, 1999) al incorporar otros indicadores biológicos (Ibáñez et al., 2001), e.g., plantas/epífitas, insectos acuáticos, abejas, aves o murciélagos (Lugo y Scatena, 1992; Benzing, 1998; Lasso y Ackerman, 2003; Bispo et al., 2004; LaVal, 2004; Roubik y Hanson, 2004). Se necesitará de la participación de un especialista en herpetología.

Bibliografía

Benzing, D. H. 1998. Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes. *Climate Change* 39: 519-540.

Bispo, P. C., L. G. Oliveira, V. L. Crisci-Bispo y K. G. Souza. 2004. Environmental factors influencing distribution and abundance of trichopteran larvae in central Brazilian mountain streams. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 39(3): 233-237.

Condit T., R., W. D. Robinson, R. Ibáñez, S. Aguilar, A. Sanjur, R. Martínez, R. F. Stallard, T. García, G. R. Angehr, L. Petit, S. J. Wright, T. R. Robinson, y S. Heckadon. 2001. The status of the Panama Canal watershed and its biodiversity: at the beginning of the 21st century. *BioScience* 51 (5): 389-398.

Ibáñez, R., R. Condit, G. Angehr, S. Aguilar, T. García, R. Martínez, A. Sanjur, R. Stallard, S. J. Wright, A. S. Rand y S. Heckadon. 2002. An ecosystem report on the Panama Canal: monitoring the status of the forest communities and the watershed. *Environmental Monitoring and Assessment* 80:65-95.

Ibáñez D., R., A. S. Rand y C. A. Jaramillo A. 1999. Los Anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y Áreas Adyacentes/The Amphibians of Barro Colorado Nature Monument, Soberanía National Park and Adjacent Areas. Editorial Mizrachi & Pujol, Panamá. 187 pp.

Ibáñez D., R., A. S. Rand, M. J. Ryan y C. A. Jaramillo A. 1999. Vocalizaciones de ranas y sapos del

Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y Áreas Aledañas/Vocalizations of frogs and toads from Barro Colorado Nature Monument, Soberanía National Park and Adjacent Areas. Compact Disc. Sony Music Entertainment, Costa Rica.

Ibáñez D., R., M. Moreno, M. Gallardo, I. Domínguez y E. Núñez. 2001. Monitoreo biológico e índice de integridad biológica. Págs. 212-230 en: Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal - 2000: Informe Final. The Louis Berger Group, Inc. Panamá, Panamá.

Karr, J. R., y E. W. Chu. 1999. Restoring Life in Running Waters: Better biological monitoring. Island Press, USA.

Lasso, E. y J. D. Ackerman. 2003. Flowering phenology of *Werarehia sintenissi*, a bromeliad from the dwarf montane forest in Puerto Rico: an indicator of climate change? *Selbyana* 24 (1): 95-104.

LaVal, R. 2004. Impact of global warming and locally changing climate on tropical cloud forest bats. *Journal of Mammalogy*, 85(2):237-244.

Lugo, A. E. y F. N. Scatena. 1992. Epiphytes and climate change research in the Caribbean: a proposal. *Selbyana* 13: 123-130.

Roubik, D. W. y P. E. Hanson. 2004. Abejas de orquídeas de la América tropical: Biología y guía de campo. Orchid bees of tropical America: Biology and field guide. Editorial del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Heredia, Costa Rica.

The Nature Conservancy (TNC). 2000. Esquema de las cinco S para la conservación de sitios: Manual de planificación para la conservación y la medición del éxito en conservación. Segunda edición. USA.

Número total de habitantes y asentamientos humanos en el área protegida y por zona de manejo

Definición

Este indicador se refiere al número total de personas y poblados ubicados en la totalidad del área protegida y en cada una de las zonas establecidas en el plan de manejo (ANAM, 2005). Este es un indicador de presión pero relacionado con las zonas de manejo establecidas y también proporciona información sobre el logro de las metas propuestas en el plan de manejo del área protegida. Este indicador también podrá brindar información sobre las dinámicas poblacionales de las comunidades asentadas en el parque, así como sus movimientos temporales y espaciales.

Justificación

Para lograr el manejo eficiente de un área con las complejidades que presenta el Parque Nacional Chagres, es importante contar con información veraz y actualizada sobre el número de personas que

residen en el área y dependen de sus recursos para subsistir. Con esta información se podrán diseñar mejores estrategias orientadas, no sólo a ordenar las actividades humanas que se realizan en la actualidad y ofrecer alternativas viables para su adecuado manejo, sino también, para conservar la base de los recursos que sustentan dichas actividades en el área.

El número de habitantes en el área protegida ha sido estimado en diferentes estudios (Heckadon, 1999; Urrutia, 2003; ANAM, 2005), con base principalmente en los datos publicados por la Contraloría General de la República (CGR). Sin embargo, el análisis de los datos provee resultados diferentes, en los diferentes informes. Por ejemplo, de acuerdo a Urrutia (2003), el número de habitantes dentro del área protegida en el año 2000 era de 2,610 personas, mientras que el Plan de Manejo del Parque (ANAM, 2005) indica que para el mismo año, el número de habitantes era de 2,737. Estas diferencias pueden deberse a la movilización temporal de los habitantes del área, ya sea por estudios o por trabajo, y al método censal que se aplica basado en límites políticos que no se relacionan directamente con los límites del área protegida.

Al relacionar el número de habitantes y asentamientos con las diferentes zonas de manejo establecidas formalmente en el plan de manejo, se puede establecer una relación de las tendencias de crecimiento poblacional, que deberá servir de insumo para guiar las acciones de manejo en el área, incluyendo inversiones en proyectos productivos. Igualmente, este indicador brindará información sobre la efectividad de las estrategias de conservación en la implementación de la zonificación.

Junto con el indicador siguiente, relativo al número de fincas dentro del área protegida, el indicador poblacional también brindará información de manejo relevante para construir una plataforma para el ordenamiento del territorio del parque.

Orientación metodológica

La realización de un censo poblacional en el área protegida es una tarea colosal y que requiere muchos recursos humanos, técnicos y económicos, así como un gran apoyo institucional. Por tal razón, la línea base de este indicador se realizará al mismo tiempo que se realice el registro de las fincas, relacionado con el indicador siguiente. Se conformará el mismo equipo de trabajo para ambos indicadores. Este equipo estará conformado por personal del parque asistido por consultores, y estará liderado en todo momento por la persona asignada por la ANAM.

Al inicio del trabajo se deberá recopilar toda la información bibliográfica y cartográfica existente sobre las poblaciones y centros poblados que pueda encontrarse entre las diferentes instituciones especializadas o relacionadas con el tema como: CGR, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y ANAM, entre otras. Esta información servirá de guía para la orientación del trabajo y establecimiento de prioridades.

Luego de esta revisión el equipo de trabajo se propondrá la mejor forma de abordar el tema, incluyendo la preparación de un formato para el levantamiento de la información en campo, una propuesta para aplicar dicho formato, mecanismos de comunicación a nivel de las comunidades y de las entidades involucradas, capacitación del personal del parque en la aplicación de los formatos y tabulación, y análisis de los datos, entre otros. La participación de funcionarios del parque durante el proceso de aplicación de las boletas del censo es imprescindible.

El formato que se escoja deberá incorporar información básica, tales como nombre, edad, sexo, lugar de origen y procedencia, dónde estaban en los últimos años y que actividades realizaban, lugar de nacimiento, escolaridad y enfermedades relevantes, entre otras. Una vez se tengan los datos tabulados en las respectivas bases de datos y los mapas preparados, se propondrán lineamientos básicos para su actualización permanente por parte del personal que labora en el área protegida.

Frecuencia

Se propone realizar esta actividad cada 5 años.

Localización

Todo el parque nacional.

Análisis e interpretación de la información

Los resultados de este indicador se presentarán de manera tabular, gráfica y geográfica. Aunque las posibilidades de presentación de la información pueden ser muy diversas, se sugiere que al menos se comparen los registros poblacionales totales del área protegida con los estimados utilizando otros métodos como los Censos de Población y Vivienda para años anteriores y expresarlos en gráficos.

Adicionalmente, se espera que se comparen resultados por poblado para identificar tendencias de crecimiento poblacional, identificar áreas críticas y proponer acciones de manejo acorde. De igual forma, se deberán realizar los análisis geográficos pertinentes para relacionar el número de personas y poblados con las zonas de manejo como propuestas conceptuales y eventualmente evaluar la efectividad de las estrategias dirigidas a materializar las regulaciones allí establecidas.

Bibliografía

Heckadon Moreno, Stanley. 1999. La Cuenca del Canal: deforestación, urbanización y contaminación. Stanley Heckadon Moreno, Roberto Ibáñez. Compiladores: Amelia Sanjur, Salomón Aguilar, Tomás García. Ilustradores Ricardo Barranco y otros. Autoridad Nacional del Ambiente, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Panamá, República de Panamá. 120 p.

Candanedo, I., E. Ponce y L. Riquelme. Compiladores. 2003. Plan de Conservación de Área para el Alto Chagres. The Nature Conservancy (TNC) y Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Panamá, República de Panamá. 82 pp.

ANAM. 2005. Plan de Manejo del Parque Nacional Chagres. Autoridad Nacional del Ambiente, The Nature Conservancy (TNC) y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Panamá, República de Panamá. 110 pp.

Número total de fincas en el área protegida y por zona de manejo

Definición

Este indicador se refiere al número total de fincas o explotaciones agropecuarias dentro del área protegida. El término explotaciones agropecuarias, en este caso se aplica a todo tipo de uso de la tierra, ya sea agrícola, ganadera, forestal y de recolección. Este es un indicador de presión pero relacionado con las zonas de manejo establecidas. También proporciona información sobre el logro de la implementación de la zonificación del área protegida.

Justificación

El número de fincas dentro del área protegida puede dar un indicio de la intensidad de uso de los recursos en el parque en una zona específica. Es decir, a mayor número de fincas mayor es la fragmentación del paisaje natural. Si a esta información se le añade la cobertura boscosa y las zonas de manejo, se tendrá una idea del impacto de los diversos usos y se podrán identificar las áreas críticas que requieren acciones en el corto plazo, con miras a aplicar efectivamente la zonificación del área protegida.

Además de indicar la presión sobre los recursos naturales y la efectividad en la aplicación de las zonas de manejo, este indicador proveerá información básica para el ordenamiento de las actividades productivas que se desarrollan en el parque. Por primera vez, se obtendrán registros de las fincas, con datos como nombre del propietario, ubicación, actividades productivas, tipo de tenencia de la tierra y estimados de la superficie. Este registro permitirá al personal del parque definir tendencias en actividades productivas, situación de la tenencia de la tierra y establecer fechas de corte para la resolución de conflictos tenenciales, así como también proponer alternativas de producción más acordes con la situación específica de la finca o de la zona de manejo, según sea el caso.

El registro de finca puede convertirse en una poderosa herramienta de manejo y sobretodo de ordenamiento de la situación tenencial y de la actividad productiva que se desarrolla en el área protegida. Una vez registradas las fincas, se facilitará el control sobre nuevos asentamientos en el parque y se podrán examinar otras estrategias de ordenamiento del territorio, según los hallazgos encontrados. De considerarlo apropiado, se podrá proponer la realización de censo o estudios catastrales más detallados que pudieran brindar mayor y mejor información sobre la intensidad de las actividades productivas, su impacto y extensión.

En la actualidad el personal del parque mantiene registros parciales no actualizados sobre el número de explotaciones agropecuarias que se realizan en algunos sectores del área protegida. Estos registros y otras fuentes adicionales de información fueron utilizados durante el proceso de preparación del plan de manejo, para estimar el número de explotaciones ganaderas dentro del área protegida. Este número se estimó en 180 fincas con alrededor de 4,528 cabezas de ganado (ANAM, 2005).

Aunque idealmente se debería tener el número de las fincas y el número de hectáreas por finca, esto no se incluye como parte del indicador, dado lo costoso y lo sensitivo de este tema entre los habitantes del parque. En este sentido, se sugiere que mayores datos se recopilen en una fase posterior que se defina con base en los resultados de este primer registro.

Orientación metodológica

La implementación de este indicador es una tarea ardua y costosa que deberá ser implementada por fases, cada una de las cuales será alimentada y modificada según los resultados obtenidos en la fase anterior. La información de este indicador se tomará al mismo tiempo que la del número de habitantes en el área protegida.

Inicialmente, se recopilará toda la información bibliográfica y cartográfica existente en instituciones especializadas o relacionadas con el tema, tales como la CGR, MIDA y ANAM, entre otras. Luego de esta revisión, se propondrá un formato para el levantamiento de la información en campo, con su propuesta de aplicación incluyendo los mecanismos de comunicación hacia las comunidades y la capacitación del personal del parque, entre otros. Paralelamente, se interpretarán las fotografías aéreas más recientes, las cuales ayudarán a orientar el trabajo en campo y a proponer áreas prioritarias para el estudio catastral posterior. Alternativamente se podrán utilizar imágenes Ikonos de mayor resolución.

La fotointerpretación junto con la información de campo servirá igualmente para preparar los mapas y bases de datos relacionadas. Es importante la participación de funcionarios del parque durante el proceso de aplicación de las boletas del registro de los productores, por su experiencia y como representantes de la autoridad responsable del área protegida.

El registro de productores deberá contar con información relevante como: nombre del propietario de la finca, residencia, si vive dentro o fuera del área protegida, extensión aproximada de la finca (hectáreas), actividades principales que se realizan en la finca, superficie utilizada para cada actividad, tipo de tenencia de la tierra, año de inicio de actividades, valor de la tierra, asistencia técnica que se le presta, ingresos y gastos anuales, y actividades futuras, entre otras. En cada finca se tomará un punto georeferenciado de manera que la propiedad pueda ser ubicada en un mapa. Cada finca (punto) deberá contar con su correspondiente base de datos.

La información recopilada del trabajo de campo será ordenada y almacenada en una base de datos. Dicha base de datos será instalada en las oficinas del parque y corresponderá al programa de Ordenamiento y Uso Sostenible del Territorio, la actualización de la misma.

Frecuencia

El registro de fincas es un instrumento de manejo que deberá ser continuamente actualizado por el personal que labora en el parque. Sin embargo, se sugiere que se realice una revisión detallada y una actualización cada 5 años.

Localización

Todo el parque nacional.

Análisis e interpretación de la información

Utilizando los datos generados en campo se obtendrá el número total de fincas por área protegida y número total de fincas por zona de manejo. Se preparará un mapa con la ubicación de las fincas sobre las zonas de manejo identificando al menos la mayor concentración de fincas y fincas ubicadas en áreas de conservación absoluta. Se sugiere que la escala sea de 1:50,000, que es la escala oficial de los mapas

topográficos. También se sobrepondrá esta información sobre un mapa de cobertura boscosa y se tratará de relacionar la fragmentación del paisaje natural con el número y extensión de las fincas. Adicionalmente, se sobrepondrán los puntos de las fincas sobre el mapa de uso de suelos más reciente y se tratarán de extraer relaciones entre tipos de cobertura y presencia de fincas.

Utilizando los resultados de los mapas anteriores se seleccionarán áreas prioritarias para la elaboración de un estudio catastral más detallado, si así se amerita.

Bibliografía

ANAM. 2005. Plan de Manejo del Parque Nacional Chagres. Autoridad Nacional del Ambiente, The Nature Conservancy (TNC) y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Panamá, República de Panamá. 110 pp.

Porcentaje de cobertura boscosa recuperada en las fincas ganaderas con planes de manejo implementándose

Definición

Este indicador brindará información sobre los cambios de uso de la tierra en las fincas con planes de manejo. La implementación de estos planes permitirá aumentar la eficiencia de la producción ganadera, lo que a su vez dejará áreas en descanso, promoviendo así la recuperación de los bosques.

Justificación

En los 2 últimos años, se han invertido recursos en la preparación e implementación de planes en alrededor de 50 fincas en las subcuencas de los ríos Boquerón y Nombre de Dios, como estrategia para reducir la expansión ganadera en el parque. Se espera que esta inversión se mantenga hasta el fin del proyecto y se continúe en el mediano plazo. El continuo apoyo a esta inversión es clave, no sólo para mantener el interés de los productores y consolidar el impacto de la estrategia, sino también para poder medir el impacto de dichas inversiones. Esta medición sólo será posible cuando el bosque haya tenido suficiente tiempo para mostrar recuperación (alrededor de 5 años).

Además, este indicador provee información sobre la efectividad de la estrategia del trabajo con el productor, a través del uso más eficiente de la finca para reducir la expansión de la frontera ganadera.

El mapeo de las fincas por subcuenca y a nivel del parque también es un instrumento que nos permitirá evaluar qué tan estratégicos estamos siendo al seleccionar las fincas en las que estamos trabajando. Hasta el momento, la selección de las fincas se ha hecho con base en la disponibilidad de los productores a participar de los programas, no obstante, falta analizar si esas fincas son las mejor ubicadas para realmente detener el avance de la expansión hacia zonas mejor conservadas en el parque. De esta manera, este indicador se convierte en un instrumento de manejo, que proveerá información no sólo sobre la efectividad de las estrategias adoptadas, sino que potencialmente dará luces sobre otras estrategias que pueden ser implementadas en la zona. Adicionalmente, este indicador brindará mayor detalle que

el indicador anterior a la escala que se están implementando las estrategias relacionadas con la estabilización de la expansión ganadera. Una vez esté recopilada la línea base de este indicador, también podrá ser de utilidad para propuestas de pago por servicios ambientales.

Orientación metodológica

Como punto de partida se georeferenciará el perímetro de cada finca que forma parte del proyecto utilizando un sistema de posicionamiento global (SPG). Los datos serán tomados utilizando los parámetros de la cartografía oficial de Panamá (proyección UTM 17N, datum NAD27). En su defecto se pueden tomar dichas posiciones en coordenadas geográficas (datum NAD27), para luego ser transformadas a la proyección oficial. Esto nos asegura la visualización de la información en la misma proyección de las hojas topográficas (1:50,000) del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG).

Adicionalmente, se tomarán las coordenadas de los polígonos correspondientes a todos los usos de suelo relevantes, tales como cultivos de subsistencia, cultivos para la comercialización, pastos, rastrojos de diferentes edades y bosques maduros. También se ubicarán infraestructuras relevantes como casas, depósitos, puentes, carreteras, caminos, etc. Esta información se introducirá en un sistema de información geográfica, utilizando el programa Arc View GIS, como mínimo. Con este programa se elaborará un mapa por finca que incluya los usos actuales. Adicionalmente, se preparará otro mapa por finca en el que se proyecten los usos futuros. De esta manera, se podrán establecer metas claras (hectáreas) de bosque recuperado en el mediano plazo.

Además de los mapas por finca, se preparará un mapa por subcuenca, mostrando el polígono de cada finca sobre la cobertura boscosa más reciente que se tenga. De ser requerido, se utilizará la interpretación de imágenes Ikonos con mayor resolución. Este mapa incluirá el límite del área protegida y brindará información sobre qué tan estratégicos hemos sido al escoger las fincas, con relación a la frontera agrícola, por ejemplo.

Finalmente, se elaborará un mapa de todo el parque en el que se muestren como puntos cada una de las fincas en las que se está trabajando. Este mapa se podrá ubicar sobre las zonas de manejo del área protegida.

Frecuencia

Se sugiere que el monitoreo de este indicador se realice cada 2 años.

Localización

En las subcuencas de los ríos Boquerón y Nombre de Dios donde se está trabajando actualmente. De esta manera, el indicador se medirá a la escala más apropiada, que es la escala a la que se está implementando la estrategia correspondiente. También se podrán incorporar otras áreas en las que se establezcan iniciativas similares.

Análisis e interpretación de la información

Primero se analizará la contribución de cada finca a la estabilización de la expansión ganadera o a la recuperación de los bosques, según sea el caso. Para esto, se determinarán los cambios en la superficie

de los polígonos de los diferentes usos de suelo tratando de identificar tendencias y/o avances hacia el logro de las metas establecidas en los planes de fincas. Este análisis también se hará a nivel de la subcuenca y a nivel del parque para esta estrategia.

Información de este indicador y del anterior deberá analizarse de manera conjunta, con el propósito de que se puedan ubicar las fincas que tienen planes y extraer su relación con el total de fincas existentes en una subcuenca determinada. De esta forma, se podría tener una idea del porcentaje de fincas en el que estamos trabajando en dicha subcuenca. De igual manera, se puede hacer un estimado de la superficie de la subcuenca en la que hay algún grado de incidencia y la contribución del proyecto a la superficie de bosque de la zona.

Bibliografía

ANAM. 2005. Plan de Manejo del Parque Nacional Chagres. Autoridad Nacional del Ambiente, The Nature Conservancy (TNC) y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Panamá, República de Panamá. 110 pp.

Nivel de Gestión del Parque Nacional Chagres

Definición

El Programa de Monitoreo de la Efectividad del Manejo de las Áreas Protegidas ha sido adoptado formalmente por la ANAM y está siendo implementado como una herramienta sencilla y de bajo costo que, a corto plazo, generará datos que contribuirán a promover la excelencia en el manejo de las áreas protegidas en el país. El programa estima el nivel general de la gestión en las áreas protegidas y cuenta un total de 43 indicadores divididos en 5 ámbitos que son: administrativo, social, recursos naturales y culturales, político legal y económico financiero. Para el caso particular de Alto Chagres se tomará la calificación del nivel de gestión del área protegida y no los valores individuales de los ámbitos.

Justificación

Este indicador se incluye para tener una medida del estado de la gestión en el área protegida. En el 2003, la calificación para el parque fue de regular, esperándose que esta gestión haya mejorado con la implementación del fondo Chagres (ANAM, 2004 b).

Método

Los pasos que se presentan a continuación fueron tomados de la Guía Básica para las Sesiones del Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas.

Conformación del equipo de monitoreo:

Este grupo se encargará de hacer las evaluaciones y estará formado por:

- a. Funcionarios de la ANAM: Jefe del área protegida y su personal (administrador, guardaparques, etc.) y funcionarios de su respectiva sede administrativa regional.
- b. Los grupos de interés: Sociedad civil (líderes de comunidades aledañas, cooperativas, asociaciones, etc.), ONGs, autoridades locales (regidores, corregidores, etc.), universidades, instituciones gubernamentales que tengan intereses, relaciones o se vean afectados por las decisiones que se toman en el área.

Este equipo de monitoreo debe ser permanente y se encargará de:

- a. Organizar y convocar las reuniones.
- b. Garantizar la recopilación y sistematización de las evidencias que justifican las calificaciones de cada indicador (informes, fotos, mapas, cuadros, gráficos, etc.)
- c. Analizar las evaluaciones a través del tiempo
- d. Preparar los informes de las evaluaciones.

El personal del área protegida capacitará al equipo de monitoreo sobre los procesos y aplicaciones del monitoreo de la efectividad.

Establecimiento de la línea base del área protegida:

La línea base es la primera medición de los indicadores incluidos en el monitoreo de la efectividad. Es una fotografía del estado actual de gestión del área protegida. Para hacer esta primera medición se revisarán y discutirán las evidencias presentadas para cada indicador por el equipo de monitoreo.

Definición del escenario óptimo:

El escenario óptimo describe la visión de hacia dónde se quiere llevar la gestión de manejo del área en un periodo de tiempo, que generalmente es de 5 años. En el mismo se debe detallar el nivel de cumplimiento de cada indicador, es decir, la calificación deseada para cada año, con la descripción de las medidas y acciones que se deben poner en práctica para lograrlo.

El escenario óptimo debe ser el resultado del trabajo de todas las personas que participan de la planificación y la toma de decisiones del área protegida:

- a. Funcionarios de la ANAM: Jefe del área protegida y otros miembros del equipo del área, personal de la Dirección de Patrimonio Natural, Administrador Regional, técnicos de las Direcciones y/o departamentos Regionales, miembros del equipo de FIDECO.
- b. Grupos de interés del área protegida

Para desarrollar el escenario óptimo se debe utilizar la siguiente documentación:

- a. Línea base
- b. Plan de manejo, plan operativo anual, plan estratégico u otro documento de planificación
- c. Análisis de la información sobre el área protegida
- d. Presupuesto anual (FIDECO y otros donantes)
- e. Detallar las metas propuestas

Evaluación de Indicadores:

Después de conformado el equipo de monitoreo permanente, definida la línea base y planificado el escenario óptimo, se deben realizar las reuniones anuales para monitorear la efectividad con que se están dirigiendo las acciones hacia el logro del escenario óptimo. Esta sesión debe iniciarse con una revisión o resumen de los resultados (calificaciones) de la última reunión de monitoreo y del escenario óptimo de área para el año correspondiente.

Luego de revisar y asignar nuevamente las calificaciones, se debe hacer una breve discusión del estado del área protegida y las acciones a seguir para resolver dificultades y aprender de los éxitos. Una vez introducidas las calificaciones, evidencias revisadas y observaciones de la sesión de monitoreo en la base de datos del programa de monitoreo de la efectividad, ésta nos dará la calificación para la gestión general y cada ámbito del área protegida. Estos números pueden ser pasados a una hoja de Excel para la presentación de gráficos y observar los avances anuales de la estrategia.

El nivel de gestión es la calificación que obtiene el área protegida en un ámbito o en su gestión general, en una escala de cero a mil (0 a 1,000) puntos. Esta calificación es calculada a partir de la base de datos por medio de una ponderación de las calificaciones que se obtienen en las sesiones monitoreo.

NIVEL DE GESTION	ESCALA DE LA CALIFICACIÓN
0 – 200 puntos	No Aceptable
201 – 400 puntos	Poco Aceptable
401 – 600 puntos	Regular
601 – 800 puntos	Aceptable
Más de 800 puntos	Satisfactorio

Frecuencia

La evaluación de este indicador se realizará anualmente.

Localización

La evaluación del nivel de gestión será sobre toda el área protegida.

Bibliografía

ANAM. 2004 a. Guía Básica para las Sesiones de Monitoreo del Programa de Efectividad de Manejo en Áreas Protegidas. Preparado por Marta Moreno y José Santamaría. USAID, Fundación Natura y TNC.

ANAM. 2004 b. Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas. Informe 2001-2003. Preparado por Marta Moreno y José Santamaría. USAID, Fundación Natura y TNC.



Puerto del Corotú
© D. Tovar

Puerto El Vigía
© D. Tovar



CAPÍTULO 6. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS DE ÉXITO

La priorización de los indicadores y el desarrollo de sus respectivos protocolos de monitoreo constituyen apenas la primera fase del reto aún mayor que significa ejecutar un programa de medidas de éxito para el Alto Chagres, que sea útil para el manejo del área y que esté científicamente bien fundamentado.

La medida del éxito de este programa estará en función de su incorporación apropiada en otros programas de manejo del área protegida, y en general, en la toma de decisiones mejor fundamentadas. Como indica Sutherland (2000), sin un objetivo claro, el monitoreo puede absorber tiempo considerable sin lograr nada útil.

Con relación a lo anterior, el programa será reconocido por seguir los siguientes principios generales:

- A. Rigor científico e innovación: Lo que está escrito en este documento deberá ser sujeto de revisión y adaptación continua según las realidades encontradas una vez se inicie la implementación en el campo. Sin embargo, los cambios que se propongan deberán seguir de manera más estricta los parámetros del método científico, al mismo tiempo que se toman los riesgos calculados necesarios para promover la experimentación de nuevas ideas y metodologías. Igualmente, se buscará la revisión de colegas como fuente permanente de crítica constructiva hacia el mejoramiento de los métodos de colecta, análisis e interconexión de la información.
- B. Utilización oportuna para la toma de decisiones: Este programa será exitoso en la medida que los administradores del área protegida, las autoridades regionales y nacionales, así como donantes y ONGs incorporen la información que aquí se genere para mejorar las decisiones que se realicen sobre el área protegida y sus alrededores. En este sentido, el equipo de monitoreo estará en búsqueda continua de oportunidades que permitan la aplicación práctica de la información científica generada para ser utilizadas en otros programas de manejo, proyectos e iniciativas.
- C. Colaboración y coordinación: Este esfuerzo se fundamenta en iniciativas anteriores y existentes, de las que adopta indicadores y lecciones aprendidas. Por tanto, la cooperación entre agencias, organizaciones, especialistas y administradores de áreas, será clave para potenciar al máximo los limitados recursos de los que se disponen y promover el intercambio eficiente de información y experiencias.

- D. Creación de una masa crítica de profesionales panameños: Se promoverá al máximo la incorporación de jóvenes panameños de diferentes disciplinas, ya sea como estudiantes o graduados, en las actividades de campo para fomentar así su contacto con la compleja realidad de los fenómenos naturales y sociales que se desarrollan en el Parque Nacional Chagres. De esta manera, el programa contribuirá a la formación de una nueva generación de profesionales del país preocupados y motivados por su entorno natural.
- E. Beneficios compartidos con las comunidades: Será clave la incorporación de jóvenes y líderes comunitarios que habitan en el parque y sus zonas aledañas en las actividades de monitoreo. De esta forma, podrá no sólo incorporarse el conocimiento empírico local, sino que también el parque podrá retornar parte de sus beneficios a los que participen en el programa. Además de retribuciones económicas, también se les brindará capacitación en técnicas de campo, que podrán ser aplicadas en otros tipos de actividades como ecoturismo, investigación científica y educación ambiental.

La implementación de un programa de monitoreo que involucre diversas organizaciones es un proceso complicado e interactivo. Por tal razón, se prevé que el proceso de implementación va a constar de las etapas que se describen a continuación.

6.1 Conformación del Equipo de Medidas de Éxito

En un esfuerzo multidisciplinario como este, es importante que todos los participantes cuenten con información de primera mano, no sólo sobre los indicadores sino sobre los objetivos y metas del plan y de lo que se espera de ellos. Adicionalmente, es importante crear, desde el principio, ciertas sinergias que permitan apoyos mutuos e intercambio de información, sobre la premisa de que los indicadores deben verse en su conjunto y no de manera aislada y por tanto es necesario funcionar como un equipo.

También es importante indicar que si bien es cierto la recolección de la información de campo es una pieza importante, el objetivo final del Programa no es sólo generar información científica sino brindar información oportuna para el manejo del área protegida. En la medida que los gerentes y tomadores de decisión entiendan cómo la información generada en el monitoreo sirve para mejorar las acciones de conservación, podrán aplicar los resultados de este esfuerzo en sus actividades de manejo.

Para este programa de medidas de éxito, se espera que el equipo esté conformado por funcionarios del Parque Nacional Chagres, idealmente el responsable del Programa de Monitoreo e Investigación Científica, funcionarios de la Unidad de Monitoreo de la ANAM, personal de la sección de manejo de cuenca de la ACP, personal de WCS, TNC y de SOMASPA, y consultores independientes que brindarán apoyos puntuales al equipo. Se espera que este equipo de monitoreo sea liderizado por la ANAM, como entidad rectora en el área protegida.

En esta fase, se prevé que además de hacer una introducción al programa, sus objetivos, metas y los

razonamientos detrás de los indicadores, se deberán realizar algunas capacitaciones puntuales sobre técnicas de campo y análisis de información científica, previo a la fase de validación de metodologías sobre el terreno.

6.2 Establecimiento de un Consejo Asesor Científico

Para llevar a cabo un Programa de Medidas de Éxito que sea científicamente válido, es importante contar con una instancia que brinde asesoría al equipo de monitoreo en el uso del método científico para la medición de indicadores prioritarios. Adicionalmente, se espera que los miembros de este Consejo puedan apoyar a los miembros del equipo a garantizar la más alta calidad científica en la toma de los datos y el análisis de la información. Con este fin, se procurará consolidar la capacidad científica del equipo identificando oportunidades de capacitación y a través de revisión crítica de informes y publicaciones científicas (peer reviews).

Se espera que este Consejo Asesor esté conformado por científicos de organizaciones internacionales, centros de investigación y universidades con experiencia en el trópico y en sistemas de monitoreo. El Consejo Asesor funcionará principalmente de manera remota pero se propondrá realizar una reunión anual con el equipo de monitoreo y otros actores interesados.

6.3. Validación de Metodologías en Campo

Las metodologías propuestas para la medición de los indicadores, en su gran mayoría han sido aplicadas en Panamá o en otras regiones del Neotrópico. Sin embargo, se prevé que por las condiciones propias del Alto Chagres y la experiencia del equipo de monitoreo, será necesario validar algunas metodologías en campo y en caso necesario, adaptarlas.

En este sentido, hay que tener presente que la medición misma de los indicadores propuestos debe enmarcarse dentro del principio de manejo adaptativo. Es decir, la propuesta de indicadores y sus protocolos son hipótesis de trabajo, cuya validez o no deberá ser ahora comprobada bajo las condiciones reales del sitio y adaptadas de acuerdo a las necesidades.

6.4. Colectar y Almacenar Información

La colecta de información se hará de acuerdo al cronograma acordado por el equipo de monitoreo. La información de campo se colectará en los formularios respectivos que sean diseñados por los especialistas del programa con este propósito.

Una vez colectada la información de campo, dicha información será almacenada electrónicamente y analizada y sus resultados colocados en un sitio Web accesible a todos los miembros del equipo. La ANAM tendrá en su página Web un sitio especial donde se colocará oportunamente información que se vaya generando como parte del programa. Esta información será totalmente pública.

La ubicación de las bases de datos generadas como parte del programa estará fundamentada en la capacidad tecnológica y científica del depositario propuesto.

6.5. Analizar la información de acuerdo a las Estrategias y Metas de Conservación

Los indicadores propuestos han sido seleccionados después de un largo y dificultoso proceso de priorización. Estos indicadores han sido priorizados de manera que juntos puedan brindar información sobre la efectividad de ciertas estrategias y el estado de las amenazas más relevantes para el sitio, y en el largo plazo, sobre el estado de los objetos de conservación. Por tanto, será importante que al momento de analizar la información de campo no se vean sólo los indicadores individuales, sino que traten de analizarse las interrelaciones entre ellos. También es importante analizar la información que nos brinda los indicadores sobre las hipótesis de trabajo que han sido aquí esbozadas y en función de las metas de conservación establecidas en el análisis de viabilidad de los objetos de conservación y en las estrategias (anexo 2). Recordemos que los indicadores deben proveer información sobre el avance hacia las metas deseadas que aparecen en estas secciones del documento.

En este sentido, se explorará la utilización de modelos para describir cómo los componentes humanos, biológicos y físicos interaccionan en el Alto Chagres, basados en los resultados del monitoreo de indicadores. Una vez se avance en este sentido, los modelos mismos podrán generar otras necesidades de investigación que se abordarán oportunamente. Como indican Balmford et al. (2005): “El desarrollo de modelos guiará la colecta de datos, ayudará a cuantificar cómo los ecosistemas benefician al hombre, clarificará los mecanismos bajo los cuales las políticas afectan a la biodiversidad y los servicios que ella provee y permitirá mejorar las proyecciones sobre lo que puede suceder en el futuro. La mayoría de los indicadores bajo discusión se relacionan con la biodiversidad e involucran a los biólogos. Estudios que relacionan los factores socioeconómicos, los procesos geofísicos y geoquímicas, con la biodiversidad están relativamente poco desarrollados. Dada la contribución de la biodiversidad hacia el alivio de la pobreza, es crucial que los indicadores y los modelos incluyan todos estos componentes”.

6.6. Resumir y Adaptar Información Científica para los Tomadores de Decisión

Sobre este tema, será necesario establecer los mecanismos más apropiados para presentar de manera sencilla, concisa y oportuna las implicaciones que para el manejo del parque tienen los resultados obtenidos con el monitoreo de los indicadores, y sobre todo, proponer medidas de manejo cónsonas con las necesidades y oportunidades que brinda el área.

En este sentido, será clave formar esa capacidad de “traducir” información científica en información que tenga sentido para los tomadores de decisión. También es importante que la información que se genere sea utilizada como insumo para otros programas de manejo del parque tales como los programas de Ordenamiento y Uso Sostenible, y Protección y Educación Ambiental, entre otros.

6.7. Compartir Información y Lecciones Aprendidas con Audiencias más Amplias

De igual forma, se promoverá la producción de información para todo público, a través de la divulgación utilizando mecanismos impresos y electrónicos, tales como la página Web de las organizaciones colaboradoras. Finalmente, también se apoyará la preparación de publicaciones y exposiciones en foros de discusión científicos, con miras a promover la discusión y revisión entre colegas y replicar experiencias en otras áreas protegidas del país y de la región.



Bosque nuboso
© SOMAPSA

CAPÍTULO 7. MEJORANDO NUESTRO CONOCIMIENTO

A continuación se mencionan algunas investigaciones prioritarias para mejorar el conocimiento de las dinámicas sociales y naturales que allí se desarrollan, y mejorar la capacidad de tomar decisiones mejor informadas.

- A. Monitoreo de los indicadores propuestos para el águila harpía (anexo 5): Estos indicadores incluyen el número de parejas de águilas con nidos en el área de estudio, así como el estado de algunos de sus atributos ecológicos claves como su hábitat y disponibilidad de presas.
- B. Caracterización del bosque semicaducifolio del área de la Represa Madden, Campo Chagres y Nuevo Caimitillo: Esto incluiría su extensión, relación con el bosque perennifolio, investigaciones realizadas, principales riesgos y amenazas cuantificadas y jerarquizadas, así como propuestas específicas para mejorar su viabilidad a largo plazo. Debe prepararse un mapa de los parches de bosque caducifolio y de bosque perennifolio para determinar su localización, extensión y conectividad y relacionarlos con los tipos de suelos y de la geología del área de estudio. De esta forma se podrá determinar la probable extensión histórica y el potencial para restauración. Se deberá preparar un plan de acción y conservación del área de estudio para indicar los lineamientos de las actividades de manejo (e.g., uso sostenible, protección) para los recursos naturales y las comunidades a ser ejecutados, como por ejemplo, la restauración y regeneración del bosque caducifolio.
- C. Estudio sobre las tendencias del turismo y su impacto en las poblaciones indígenas y no indígenas en el Parque Nacional Chagres: Esto deberá incluir tendencias poblacionales históricas, aspectos de salud y educación, migración interna y uso actual de los recursos naturales del área, especialmente aquellos relacionados con artesanías u otros bienes con atractivo turístico.
- D. Elaboración de un análisis de las experiencias en el manejo de la tenencia de la tierra en los parques nacionales Cerro Hoya y Portobelo: Esto deberá incluir impacto sobre la cobertura boscosa, actores involucrados, permanencia de los dueños de las tierras en el área, beneficios para el área protegida, etc.
- E. Estudios de los movimientos migratorios de la población humana que habita en el parque: Esto podría ayudar a modelar los focos de dispersión en el país y las potenciales causas.

BIBLIOGRAFÍA

ANAM. 2004 a. Guía Básica para las Sesiones del Programa de Monitoreo de la Efectividad del manejo de Áreas Protegidas. Panamá. 66pp.

ANAM. 2004 b. Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de Áreas Protegidas. Informe 2001-2003. Panamá. 49pp.

Balmford, Andrew, et al. 2005. The Convention on Biological Diversity's 2010 Target. Science Vol 307.

Bubb, P., Jenkins, J., Kapos, V. 2005. Biodiversity Indicators for National Use: Experience and Guidance. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. 20 pp.

Calderón R., T. Boucher, M. Bryer, L. Sotomayor y M. Kappelle. Setting biodiversity conservation priorities in Central America: Action Site Selection for the development of a first portfolio. The Nature Conservancy. San José, Costa Rica. 32 pp.

Conservation Measures Partnership. 2004. Open Standards for the Practice of Conservation. Version 1.0. Estados Unidos. 21 pp.

Margulis, Richard y Nick Salafsky. 1998. Measures of Success. Deigning, managing and Monitoring Conservation and Development Projects. Island Press. Washington, D.C. 362 pp.

Margulis, Richard, Nick Salafsky y Kent Redford. 2000. Adaptive Management: a Tool for Conservation Practitioners. Doing Conservation Better. Biodiversity Support Program's Analysis and Adaptive Management Program. World Wildlife Fund. Washington D.C. 100pp.

Salzer, Dan y Nick Salafsky. 2003. Allocating Resources between Taking action, assessing status and Measuring Effectiveness. A TNC/Foundation of Success Working Paper-Draft Version: 17 March 2003. Estados Unidos. 11pp.

Sutherland, William. 2000. The Conservation Handbook. Research, Management and Policy. Blackwell Science. Reino Unido. 278 pp.

The Nature Conservancy. 2001. Diseño para la Conservación. Un esquema para el éxito de la misión. Arlington, Virginia. 12 pp.

UNEP, "Report on the Sixth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (UNEP/CBD/COP/6/20/Part 2) Strategic Plan Decision I/26" (CBD, 2002). Disponible en www.biodiv.org/doc/meetings/cop/cop-06/official/cop-06-20-part2.

Urrutia, Aimée. 2003. Estudio del Impacto de las Actividades Agrícolas y Pecuarias sobre los Recursos Naturales de la Cuenca Alta del Río Chagres y Áreas Aledañas y Lecciones Aprendidas sobre su Mitigación. CEASPA. República de Panamá. 43 p.

ANEXO 1

Resultados de la Revisión de los Objetos de Conservación de Alto Chagres

La revisión del Plan de Conservación del Alto Chagres permitió reducir el número de objetos de conservación de 8 a 5, simplificando el análisis. Los 8 objetos de conservación iniciales eran: ecosistema lótico, bosque nuboso, bosque seco (ahora semicaducifolio), bosque Filo de Santa Rita, aves migratorias neotropicales, águila harpía, jaguar y palmas de tagua y jira (Candanedo, et al., 2003).

Luego de la revisión de los objetos en los talleres de trabajo se analizó que posiblemente los bosques del Filo de Santa Rita estén bien representados dentro del Parque Nacional Chagres y que la singularidad que se les atribuye posiblemente es un artificio resultado de la intensidad de las investigaciones que allí se realizan. En este sentido, se acordó que como parte del Proyecto PeP Chagres se asignarían recursos para mejorar nuestro conocimiento y protección de estos bosques, y hasta tanto, se pospondría su inclusión como objeto de conservación.

En cuanto a las aves migratorias neotropicales, se recordó que se sigue reportando una alta diversidad y cantidad de este grupo de aves para el bosque semicaducifolio de Campo Chagres. Un incremento en el esfuerzo de investigación de los últimos meses en este sector parece indicar que posiblemente esta variedad y cantidad de aves responde precisamente a la diversidad de mosaicos de bosques caducifolios y perennifolios que se encuentran en este espacio relativamente pequeño. También se propuso considerar la posibilidad de incluir a este grupo de aves como indicadores del estado de los bosques de Campo Chagres.

Por otro lado, se respaldó la idea de mantener al águila harpía y al jaguar como objetos de conservación en representación de los bosques tierras bajas, ecosistema dominante en el sitio. Además, ambos objetos representarían mejor las amenazas del sitio al incorporar, la necesidad de mitigar, no sólo la pérdida del hábitat, sino también, la disminución de presas e individuos de estas especies debido a la cacería. La inclusión de ambos depredadores se sustenta sobre la base de que sus presas suelen encontrarse en diferentes estratos del bosque.

Las palmas tagua y jira también se excluyeron como objetos de conservación, ya que durante el trabajo de campo del proceso de preparación del plan de manejo se les observó abundantemente en diversos sectores del parque (R. Samudio, observación personal). Esto fue confirmado por algunos especialistas asistentes a las reuniones de trabajo. Igualmente, se anotó que la mayor parte de la artesanía que se vende a los turistas en las comunidades del Chagres no son confeccionadas en el sitio, sino traídas del Darién y Majé. De todas formas, la extracción de tagua del Sitio Chagres todavía requiere ser documentada.

En conclusión, después de las consultas realizadas, se recomendó reducir el número de objetos de conservación a los 5 siguientes: ecosistema lótico, bosque nuboso, bosque seco (ahora semicaducifolio), águila harpía y jaguar. Los objetos de conservación seleccionados y que se describen a continuación, en general representan diferentes componentes de la diversidad biológica del Alto Chagres, así como diferentes escalas biológicas y espaciales, siendo complementarios entre sí.

Aguila Arpia (*Harpia harpyja*)

Esta es una especie que ocupa una escala espacial gruesa (≥ 8000 hectáreas, en TNC, 2000) de gran importancia para la conservación, ya que es el ave rapaz de mayor tamaño en Panamá. Se espera que este rapaz esté representado naturalmente por “pequeñas poblaciones”, las cuales están amenazadas, tanto en el ámbito nacional como regional, por la reducción del hábitat y la cacería ilegal. Esta especie también reviste una gran importancia cultural-nacional debido a que es el ave nacional de Panamá. Por su dieta, cumple la función de regular las poblaciones de animales arbóreos en las tierras bajas, principalmente la de mamíferos.

Esta especie es un objeto de conservación que representa un subconjunto de la diversidad biológica del Alto Chagres que no está incluido en los otros objetos de conservación. También se justifica la inclusión del águila harpía como un objeto de conservación del Alto Chagres porque sólo de esta forma se reflejaría la amenaza de la cacería que se realiza sobre ella. En los otros objetos de conservación propuestos no sería evidente esta amenaza para la especie, incluyendo su condición como indicador de un objeto de conservación.

Jaguar (*Panthera onca*)

Esta es una especie clave a escala espacial gruesa (≥ 8000 hectáreas, en TNC, 2000) en los bosques neotropicales de tierras bajas y montanos, por ser el mamífero carnívoro terrestre de mayor tamaño. Dentro de sus funciones, debido a su alimentación, está la de regular las poblaciones de sus especies presas, principalmente los mamíferos frugívoros terrestres (e.g., ñeque hasta tapir), por lo que a su vez el jaguar influye indirectamente en algunos procesos de la dinámica del bosque (e.g., dispersión y depredación de semillas). Por lo tanto, el jaguar representa diferentes niveles biológicos y escalas espaciales.

Esta especie se encuentra amenazada tanto en el ámbito nacional como regional por la reducción del hábitat y la cacería, ya sea esta última por deporte o por el conflicto con los ganaderos (Samudio, 2002). El Alto Chagres parece contener un número importante de individuos de jaguares debido a los frecuentes reportes sobre su presencia en diferentes sectores, así como también por los reportes sobre la muerte de un número considerable de animales en las áreas dentro o próximas, tanto al Parque Nacional Chagres como al Parque Nacional Portobelo.

Al igual que con el águila harpía, también se justifica la inclusión del jaguar como un objeto de conservación del Alto Chagres, porque sólo de esta forma se reflejaría la amenaza de cacería que esta especie enfrenta, y en especial, el crítico conflicto con los ganaderos. El conflicto con la ganadería no sería evidente en los otros objetos de conservación propuestos. El jaguar también podría contribuir a resaltar los aspectos relacionados con la conectividad entre hábitat o ecosistemas.

Ecosistemas lóticos

El ecosistemas lóticos, que comprende los ríos y sus márgenes, es un componente de escala espacial gruesa (≥ 4 tributarios, en TNC, 2000) muy importante del Alto Chagres, ya que además de estar numéricamente bien representado por los ríos, cumple con diversas funciones ecológicas.

Los ríos contribuyen en la regulación del clima y en el enriquecimiento de la biodiversidad (e.g., aves acuáticas, peces, invertebrados, plantas acuáticas). Este objeto de conservación, además de incluir especies típicamente acuáticas no cubiertas por otro objeto de conservación, también incluye en sus márgenes especies de plantas de importancia socioeconómica y cultural, como la palma de tagua (*Phytelephas seemannii*). Su importancia también es justificada por su función socioeconómica al suministrar el agua para consumo humano en las ciudades de Panamá y Colón, y para el funcionamiento del Canal de Panamá.

Bosque semicaducifolio

El bosque semicaducifolio se extiende en la región sur del Lago Alajuela y se clasifica de esta forma porque está compuesto por parches o fragmentos de bosque caducifolio y de bosque perennifolio. El bosque caducifolio es un hábitat muy particular, ya que en la actualidad está pobremente representado en el país debido a la deforestación.

La presencia del bosque caducifolio en el Parque Nacional Chagres se debe principalmente a factores edáficos y no climáticos (Candanedo et. al., 2003) En el Alto Chagres el bosque semicaducifolio ocupa una escala local (≤ 800 hectáreas, en TNC, 2000) con una cobertura estimada de 830 hectáreas, fragmentado en 2 sectores principales, en Campo Chagres-Represa Madden (530 hectáreas) y Nuevo Caimitillo (300 hectáreas) (Angehr, 1997). Esta área boscosa, con la presencia alternada de los 2 tipos de vegetación y la proximidad del bosque húmedo continuo del Alto Chagres, brinda la oportunidad de realizar comparaciones ecológicas entre ambos tipos de bosques. Esta combinación de tipos de bosques pueden permitir el uso estacional de estos hábitats por los animales y el mantenimiento en esta área de una relativa alta diversidad de especies durante todo el año.

En este bosque semicaducifolio se ha registrado una aparente mayor diversidad de aves migratorias que en otros sitios en Panamá. También en él se encuentran especies de plantas y animales que no están presentes o poco representadas en otros tipos de bosques, como lo son las plantas reliquias pertenecientes al género *Zamia* (Candanedo et al., 2003)

Debido a la poca información que se tiene sobre la ecología de este ecosistema se preparará un programa para realizar un estudio más detallado. Este estudio tiene como propósito obtener mayor y mejor información para poder definir los indicadores de este objeto de conservación, por ejemplo, plantas, abejas, aves o murciélagos (Angehr et al., 1997; Gillespie, 2000; Gillespie et al., 2000; Medellín et al, 2000; Stoner, 2001; Roubik y Hanson, 2004).

Bosque nuboso

Este tipo de bosque comprende otro importante componente del paisaje del Alto Chagres a escala intermedia (≥ 900 hectáreas, en TNC, 2000) debido a su alta biodiversidad, principalmente en especies endémicas y como área de protección para los nacimientos de los ríos, entre otros (Candanedo et al., 2003). Por sus condiciones de clima, vegetación y composición de especies restringidas a este ecosistema (endémicas), este objeto de conservación cubre un subconjunto de la biodiversidad no representado en los otros objetos de conservación.

En el Alto Chagres este ecosistema está en segundo lugar después del bosque caducifolio, con relación a la escasa información ecológica disponible para entender su composición, estructura y funcionamiento (Samudio, 2002). También se recomienda que para este objeto de conservación-ecosistema se considere la preparación de un programa de investigación ecológica, al igual que para el bosque caducifolio. Estas investigaciones serían con el propósito de obtener mayor y mejor información para la definición de otros posibles indicadores para el bosque nuboso, por ejemplo, plantas/epífitas, insectos acuáticos, abejas, aves y/o murciélagos (Lugo y Scatena, 1992; Benzing, 1998; Lasso y Ackerman, 2003; Bispo et al., 2004; La al, 2004; Roubik y Hanson, 2004).

ANEXO 2

Análisis de Viabilidad Ecológica para el Alto Chagres

Objeto de Conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Estado Actual del Indicador	Calificación Deseada
Bosque Nuboso	Contexto paisajístico	Conectividad entre bosques de pie de monte y bosques nubosos	Hectáreas de bosques de pie de monte y laderas	<2000 ha	2000-2999 ha	3000-4000 ha	>4000 ha	Bueno	Muy Bueno
Bosque Nuboso	Condición	Clima	Número de días con neblina durante el año	<150 días	150-199 días	200-249 días	>250 días	Bueno	Bueno
Bosque Nuboso	Condición	Cobertura boscosa de los bosques de tierras bajas de la costa Caribe	Porcentaje de pérdida de cobertura boscosa en la costa Caribe	>40%	40-21%	20-10%	<10%	Bueno	Muy Bueno
Bosque Nuboso	Condición	Composición de especies de abejas	Número de especies de abejas de las orquídeas (Eugossidae)	<9 spp.	9-17 spp.	18-25 spp.	>25 spp.	Muy Bueno	Muy Bueno
Bosque Nuboso	Condición	Composición de las especies de anfibios	Número de especies de anfibios en las quebradas	<18 spp	18-22 spp	23-26 spp	>26 spp	Bueno	Muy Bueno
Bosque Nuboso	Tamaño	Cobertura boscosa	Hectáreas de bosques nubosos	<600 ha	600-799 ha	800-1000 ha	>1000 ha	Bueno	Bueno
Bosque Semicaducifolio	Contexto paisajístico	Tamaño de los fragmentos	Hectáreas del fragmento mayor (basados en la respuesta de las aves)	<400 ha	400-599 ha	600-1000 ha	>1000 ha	Regular	Bueno
Bosque Semicaducifolio	Condición	Composición de especies de abejas	Número de especies de abejas de las orquídeas (Eugossidae)	<9 spp.	9-17 spp.	18-25 spp.	>25 spp.	Bueno	Bueno

Objeto de Conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Estado Actual del Indicador	Calificación Deseada
Bosque Semicaducifolio	Condición	Estructura de especies de plantas	Densidad de árboles altos						
Bosque Semicaducifolio	Tamaño	Cobertura boscosa	Hectáreas totales de los fragmentos	<700 ha	700-899 ha	900-999 ha	>1000 ha	Regular	Bueno
Ecosistema Lótico	Contexto paisajístico	Cobertura de bosque a lo largo de los ríos	Porcentaje de cobertura de los bosques a lo largo de los ríos	<60%	60-80%	81-95%	>95%	Bueno	Bueno
Ecosistema Lótico	Condición	Composición de especies de anfibios	Número de especies de anfibios diurnos y nocturnos en quebradas	<4	4-6	7-8	>8	Bueno	Muy Bueno
Ecosistema Lótico	Condición	Composición taxonómica de los insectos acuáticos	Número de familias de insectos acuáticos	<13	13-19	20-25	>25	Bueno	Muy Bueno
Ecosistema Lótico	Condición	Química del agua	Miligramos por litro de oxígeno disuelto	<3.0	3.0-4.9	5.0-7.4	>7.4	Bueno	Bueno
Ecosistema Lótico	Tamaño	Descarga total de agua	Promedio anual de descarga del volumen total de agua (millones de metros cúbicos) en los lagos	<1500 Mm3	1500-1699 Mm3	1700-1863 Mm3	>1863 Mm3	Bueno	Bueno
Águila Harpía	Contexto paisajístico	Cobertura boscosa	Porcentaje de bosque de tierras bajas óptimo para la especie	<60%	60-75%	76-85%	>85%	Bueno	Bueno
Águila Harpía	Condición	Disponibilidad de presas arbóreas	Grupos de monos aulladores observados por km	<0.2	0.3-0.5	0.6-0.9	>0.9	Regular	Bueno
Águila Harpía	Condición	Disponibilidad de presas arbóreas	Individuos de perezosos de 2-3 dedos observados por km	<0.2	0.2-0.3	0.4-0.6	>0.6	Bueno	Bueno

Objeto de Conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno	Estado Actual del Indicador	Calificación Deseada
Águila Harpía	Condición	Potencial reproductivo	Número de nidos con huevos/pichones/juveniles por año	<2	2	3	>3	Regular	Bueno
Águila Harpía	Tamaño	Abundancia	Número de parejas en toda el área	<4	4-6	7-9	>9	Regular	Bueno
Jaguar	Contexto paisajístico	Cobertura boscosa	Porcentaje de cobertura total de bosques de tierras bajas y de montaña	<60%	60-75%	76-85%	>85%	Bueno	Bueno
Jaguar	Condición	Disponibilidad de presas terrestres	Densidad absoluta y relativa de puercos de monte <i>Tayassu</i> (individuos/km ²)	<3.0	3.0-4.0	5.0-6.0	>6.0	Regular	Bueno
Jaguar	Condición	Disponibilidad de presas terrestres	Densidad absoluta y relativa de saínos <i>Tayassu</i> (individuos/km ²)	<3.0	3.0-4.0	5.0-6.0	>6.0	Regular	Bueno
Jaguar	Condición	Mortalidad	Número de jaguares muertos por año	>7	7-4	3-2	<2	Regular	Bueno
Jaguar	Tamaño	Abundancia	Densidad absoluta jaguares (individuos/100km ²)	<4	4-6	7-8	>8	Bueno	Bueno

Leyenda:

Km: kilómetro

 Km²: Kilómetros cuadrados

ha: hectáreas

Mm3:Millones de metros cúbicos

ANEXO 3

Análisis Situacional

Cuando todos los objetos de conservación del Sitio Chagres son analizados en su conjunto, las fuentes principales de las presiones son las prácticas ganaderas incompatibles y la construcción de viviendas dentro y en los alrededores del sitio. Las causas primarias de estas fuentes de presión son complejas, de larga data y los mecanismos de interrelación y sus tendencias todavía no son completamente comprendidos.

Las prácticas ganaderas se realizan en la zona desde mucho antes de la creación del Parque Nacional Chagres. De hecho, los terrenos que ahora pertenecen a la Compañía Melo eran propiedad de un norteamericano que introdujo ganado en el área sin mucho éxito. Luego de la creación del área protegida, de acuerdo a referencias anecdóticas, la actividad ganadera disminuyó, al menos en algunos sectores como la orilla oriental del lago Alajuela, Río Piedra y Río Chagres. Sin embargo, también parece haberse incrementado en el sector de Boquerón. Desafortunadamente, no existen datos cuantitativos que respalden adecuadamente estas apreciaciones, aunque un análisis histórico de las imágenes del sitio si demuestra la recuperación y afectación de la cobertura boscosa en las áreas señaladas, respectivamente. Este es uno de los aspectos que queremos superar con la implementación del presente plan de monitoreo, al levantar una línea base de indicadores relevantes que no sólo nos ayude a conocer mejor los factores que afectan al área protegida y sus relaciones, sino también, que nos sirvan de fundamento para tomar decisiones de manejo.

La ganadería en la zona tiene profundas raíces sociales y económicas. Por razones culturales, ser ganadero significa tener mayor jerarquía social. También desde el punto de vista práctico es cierto que el ganado requiere menor inversión de mano de obra e insumos y camina solo hacia el mercado. Igualmente, el ganado es un bien que puede convertirse en dinero rápido para sufragar urgencias familiares y los gastos de los más jóvenes de la familia que estudian en la ciudad, ya que el mercado para la venta está abierto en cualquier época del año.

La cercanía del área protegida a los centros principales consumo, como son la ciudad de Panamá y Colón, y la existencia de vías de acceso relativamente abiertas la mayor parte del año, son otras de las variables que hacen la actividad rentable y atractiva en la zona. Igualmente, las condiciones climáticas de mayor precipitación, características de la vertiente atlántica, proveen condiciones más propicias para el desarrollo de mejor pastura en tiempos en que la producción en otras regiones del país, es fuertemente golpeada por los meses de verano. Este es otro elemento que hace que tanto la ganadería como el alquiler de potreros o la cría de ganado a medias sean actividades lucrativas. Esto explica parcialmente la concentración e incremento de la actividad ganadera en los valles de los ríos Boquerón y Nombre de Dios, y su reducción en la zona de Río Piedra.

Otros factores que hacen aún más complejo el entendimiento de la dinámica ganadera en la zona son la complicada situación de la tenencia de la tierra dentro del área protegida y la falta de capacidad institucional para implementar la zonificación y demás regulaciones contenidas en el plan de manejo. De acuerdo a un estudio realizado en el 2004, alrededor del 33% del área protegida está en manos

privadas, de los cuales un 10% pertenecen a RENARE-MIDA. Además, existe un número no cuantificado de personas que reclaman derechos posesorios sobre terrenos dentro del parque. A esto se suma la flexibilidad que existe en la actualidad para traspasar y vender tanto los títulos de propiedad como los derechos posesorios, con el visto bueno de la ANAM.

Sobre lo anterior, el Plan de Manejo del Parque Nacional Chagres (ANAM, 2005) propone una estrategia clara dirigida a lograr el ordenamiento de la situación tenencial y la consolidación de la tenencia de las zonas más prioritarias a través de un programa de Ordenamiento y Desarrollo Comunitario Sostenible del Territorio. Como parte de este programa y de las inversiones prioritarias del fondo Chagres para el presente año, se cuenta con recursos para realizar un estudio censal y tenencial en el área protegida que ayude a establecer la línea base necesaria. También se propone revisar el instrumento que crea el área protegida para dar mayor claridad y fuerza de ley a la ANAM sobre el ordenamiento del territorio del parque.

Por otro lado, vale la pena señalar que se desconocen los impactos que sobre la actividad ganadera y la demanda de sus productos tendrán iniciativas nacionales y regionales enmarcadas en tendencias mundiales. En este caso nos referimos a los esfuerzos que se realizan actualmente con relación a la repoblación ganadera, a los tratados de libre comercio y al plan Puebla-Panamá. Sobre esto se requerirá un análisis profundo que posiblemente vaya más allá de los límites del Alto Chagres.

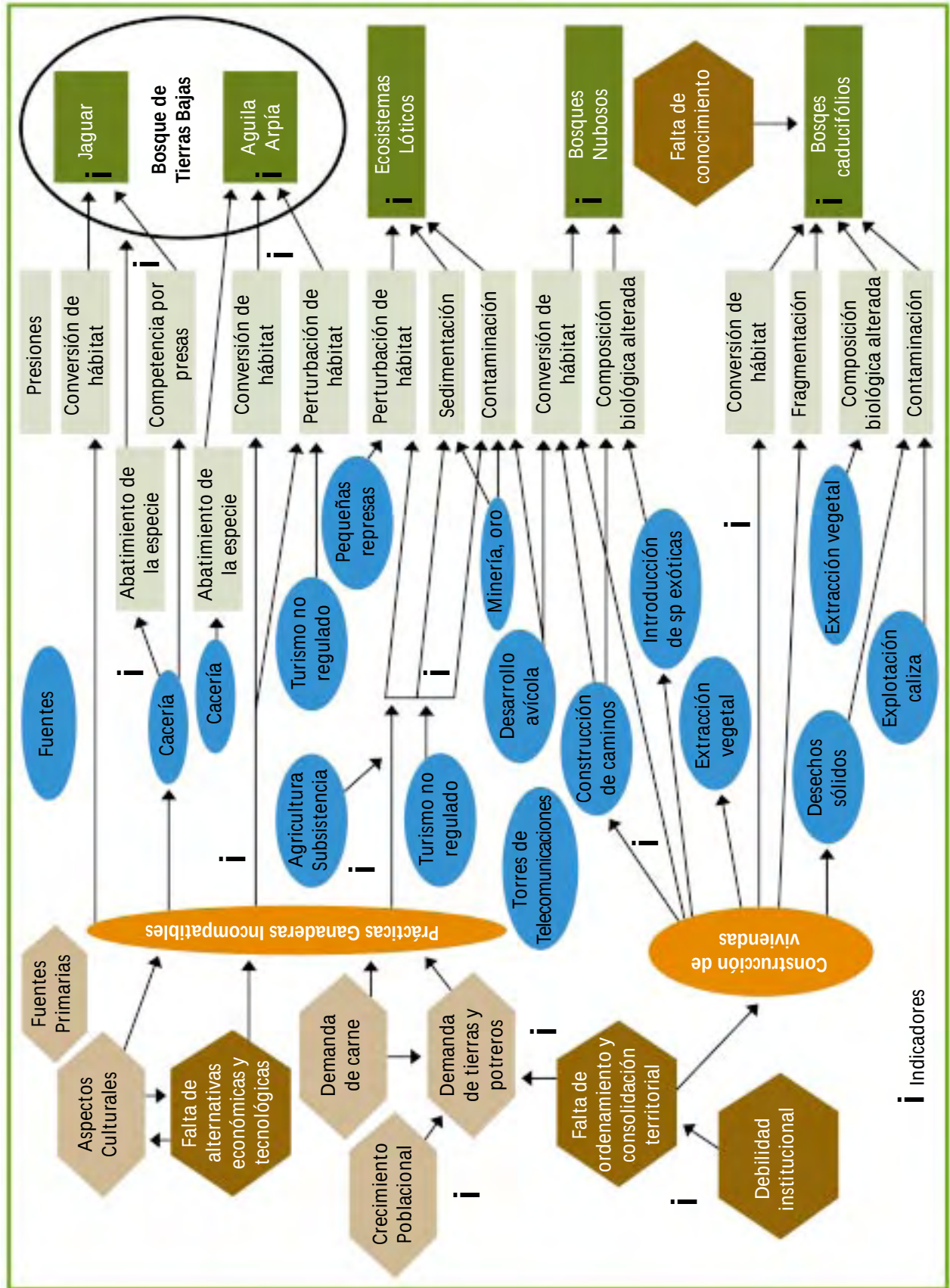
Asociada a la actividad ganadera está la cacería de especies de felinos, principalmente pumas y jaguares. En este sentido, este plan de monitoreo propone no sólo la medición de indicadores que brinden información al respecto, sino también, se espera que en el corto plazo puedan ofrecerse alternativas para el manejo de este conflicto (diagrama No. 2). Esto último será basado en la información que se genere pero también sobre la experiencia de otras organizaciones especialistas en el tema y en otros países de la región.

La construcción de viviendas es la otra amenaza relevante para el sitio (diagrama No. 2). Su influencia recae principalmente sobre el bosque nuboso del área de Cerro Azul y los bosques semicaducifolios del área de Campo Chagres y Nuevo Caimitillo. Aquí nuevamente la debilidad institucional para implementar la normativa existente, la carencia de información apropiada para la toma de decisiones y la falta de un programa definido para tratar el ordenamiento territorial, en este caso de las áreas semiurbanas que ya se ubican dentro del área protegida.

La construcción de viviendas, incluye impactos directos como conversión del hábitat y fragmentación, y su efecto se multiplica con la apertura de vías de acceso y comunicación. Estas vías, a su vez, sirven para aumentar una visitación no controlada ni manejada que lleva en algunos casos a la extracción selectiva de especies atractivas como maderables y orquídeas y también a la introducción de especies exóticas (diagrama No. 2).

Sin embargo, para lograr las metas propuestas en este plan de monitoreo, será necesario considerar algunos supuestos, los cuales fundamentan este plan y las hipótesis de trabajo en las que basamos nuestras intervenciones. Estos supuestos e hipótesis están referenciados en los análisis que se han presentado sobre el contexto del sitio.

Diagrama No. 2: Análisis Situacional



Como se ha mencionado anteriormente, la ganadería y la construcción de viviendas son las principales amenazas para el sitio y la disminución de su impacto debe contribuir a mejorar la salud de los objetos de conservación. Un supuesto importante es que la cultura ganadera y la demanda en el mercado de la carne, que son variables que condicionan la actividad ganadera en la zona, se mantienen como hasta el momento.

Otras amenazas como la agricultura de subsistencia, construcción de pequeñas represas, extracción selectiva de especies, extracción minera, introducción de especies exóticas se van a mantener bajo las tendencias actuales de disminución o estabilización. Reuniones periódicas con el personal de campo deben dar indicios sobre la necesidad de incorporar nuevos indicadores relacionados con estas actividades.

En el caso del turismo, esta actividad se realiza principalmente en las comunidades indígenas del Chagres y el sector de Cerro Azul, aunque se espera que crezca en los próximos años. Teniendo esto en consideración, el Plan de Manejo del Parque Nacional Chagres propone que el ordenamiento y consolidación territorial, así como el direccionamiento de la oferta turística del parque a través de Campo Chagres, contribuya a guiar mejor la actividad. Una vez que se reoriente la actividad, será más factible introducir un indicador del número de visitantes, ya que esto es poco factible en la actualidad, debido a lo disperso de la actividad y a la falta de personal de la ANAM.

El monitoreo de los asentamientos humanos y la cobertura boscosa deben proveer información sobre el estado actual de las zonas donde se ubicarían proyectos potenciales, como los relacionados con la expansión del Canal y la construcción de la carretera Cerro Azul-Cuango. De igual manera, deberán servir como línea base para el análisis de los potenciales impactos que pudieran darse, si se llevan a cabo dichos proyectos en esas zonas.

Existe un compromiso de invertir en las estrategias priorizadas en los próximos 5 años de manera que sus impactos, favorables o no, puedan ser medidos efectivamente.

El fortalecimiento de la capacidad de realizar acciones de conservación a través de una mayor participación del sector no gubernamental en la administración del parque (coadministración) y la asignación de recursos en el largo plazo (Fondo Chagres), tendrá un impacto en la disminución de las amenazas del sitio en los próximos 5 años.

La capacidad de realizar acciones de conservación se concentrará primordialmente en fomentar el ordenamiento y consolidación del territorio del parque y ofrecer alternativas económicas a las comunidades, lo que en consecuencia deberá disminuir el impacto de las prácticas ganadería y la expansión urbana en el parque.

Existe la capacidad institucional, técnica y económica para la implementación de acciones de monitoreo en el largo plazo.

ANEXO 4

Estrategias Revisadas

Objetivo 1:

Disminuir la superficie de pastos dedicados a la ganadería extensiva en un 10% en los próximos 5 años.

Acciones estratégicas:

- Realizar un registro de todos pobladores y de todas las fincas en el parque incluyendo información como tiempo de llegada al área, actividades productivas, tenencia de la tierra, etc.
- Realizar un catastro ganadero en áreas prioritarias que se identifiquen en el estudio anterior, para determinar dueños, superficie y número de cabezas de ganado.
- Definir las áreas específicas donde se permitirá realizar actividades agroproductivas de acuerdo a la capacidad agrológica de los suelos, pendientes y zonificación del parque.
- Realizar un registro de todas las fincas ganaderas y promover y apoyar la preparación y ejecución de planes de uso de fincas.
- Promover la implementación de tecnologías amigables en las áreas geográficas permitidas de acuerdo al plan de manejo del parque.
- Establecer acuerdos con entidades públicas y privadas para apoyar la realización de actividades agroproductivas permitidas.

Objetivo 2:

Fortalecer la capacidad institucional de la ANAM para manejar el parque y establecer un mecanismo de coadministración para el mismo

Acciones estratégicas:

- Acordar el perfil y contratar al director (a) del parque.
- Seleccionar y contratar el personal requerido de acuerdo a la propuesta del plan de manejo.
- Brindar acompañamiento técnico para iniciar la implementación del plan de manejo del parque.
- Facilitar la compra de equipos, insumos y construcción de infraestructuras necesarios para el manejo del parque de acuerdo con lo establecido por el plan de manejo.
- Contratar a un abogado para preparar una propuesta legalmente viable para identificar o crear una organización coadministradora.
- Acordar con la ANAM el mecanismo de coadministración e implementarlo.
- Apoyar técnica, financiera e institucionalmente a la entidad coadministradora para que pueda lograr los objetivos planteados en el acuerdo de coadministración.

Objetivo 3:

Iniciar el ordenamiento del régimen de tenencia de la tierra en las siguientes 4 áreas críticas: La Línea, Boquerón Abajo, Río Indio y San Cristóbal-Río Piedras antes del 2010

Acciones estratégicas:

- Realizar un estudio tenencial de las posesiones de hecho en las 4 áreas priorizadas.
- Actualizar la información cartográfica y documental existente sobre las propiedades privadas legalmente establecidas, incluyendo investigaciones en el registro público, MEF, etc.
- Preparar una propuesta técnica y financiera que permita la incorporación de terrenos particulares al patrimonio del área protegida, basados en los 2 estudios anteriores y en el catastro ganadero.
- Iniciar la implementación de la propuesta técnica y financiera anteriormente descrita.

Objetivo 4:

Ordenar el crecimiento espacial y mejorar la calidad de servicios en los centros poblados de Nuevo Caimitillo y Altos de Cerro Azul en los próximos 5 años

Acciones estratégicas:

- Preparar un plan de desarrollo urbano sostenible en Nuevo Caimitillo para propiciar el desarrollo comunitario, regular la expansión y mejorar el manejo de los desechos sólidos y líquidos.
- Revisar el acuerdo INRENARE-MELO sobre los desarrollos en Altos de Cerro Azul y preparar las recomendaciones pertinentes.
- Proponer la actualización del convenio INRENARE-MELO de acuerdo a los hallazgos encontrados en la evaluación y a la zonificación y normas establecidas en el plan de manejo del parque.

Objetivo 5:

Para el 2007 tener una caracterización de campo del bosque semicaducifolio, incluyendo su extensión, investigaciones realizadas, principales riesgos y amenazas cuantificadas y jerarquizas y propuestas específicas para mejorar su viabilidad a largo plazo

Acciones estratégicas:

- Preparar términos de referencia y realizar trabajo de investigación propuesto.

ANEXO 5

Protocolos de Monitoreo para los Indicadores Relacionados con el Águila Harpía

Porcentaje de bosque de tierras bajas como hábitat potencial para el águila harpía

Definición

Es un indicador de amenaza y secundario del estado del objeto de conservación que representa el área de la cobertura boscosa de las tierras bajas (<600 msnm) disponibles, que le permiten a esta especie obtener sus requerimientos o recursos básicos de alimentación, reproducción y refugio. El hábitat de bosque óptimo o alto es el que representa del 67-100% de integridad de recursos para la especie (Aparicio, 2003), incluyendo las presas.

Justificación

El águila harpía utiliza los bosques de tierras bajas (<600 msnm) para obtener sus requerimientos ecológicos (Aparicio 2003, Vargas en prep.-FPP) y por tanto, se considera que este indicador puede brindar información sobre el estado del águila en el sitio.

Durante el análisis de este indicador debe considerarse como un elemento importante el estado de la conectividad de los bosques del Alto Chagres con los bosques de Kuna Yala y de Darién (mapa No. 3), ya que éstos posiblemente funcionan como un corredor biológico de tierras bajas que podría permitir la dispersión viable de los nuevos individuos (jóvenes o adultos) y el contacto entre los individuos de diferentes nidadas. Desde el punto de vista de amenazas, este indicador pudiera proveer información sobre la tendencia del área de cobertura de este tipo de bosque a lo largo del tiempo, y los usos de suelo que potencialmente lo afectan.

Método

El monitoreo de los bosques de tierras bajas óptimos para el águila harpía se realizara con un análisis de cuadrícula de imágenes Landsat para determinar un modelo de hábitat disponible para el Alto Chagres en donde se puede encontrar la especie (Aparicio, 2003 y 2004). Los datos de cobertura boscosa también se correlacionaran con los datos del monitoreo de uso de suelo, en especial con los de ganadería y agricultura. Algunos de los resultados del análisis de las imágenes de satélites serán verificados por un equipo de campo que realizara giras a los sitios de estudio.

Frecuencia

Su monitoreo comprenderá la medición del área de la cobertura boscosa de los bosques de tierras bajas cada 1 o 2 años dependiendo de la tendencia del uso de suelo o de las perturbaciones antropogénicas en el Alto Chagres (K. Aparicio, com. per.).

Localización

Este indicador comprende todos los bosques de las tierras bajas del Alto Chagres. La localización geográfica de este indicador incluye las cuencas de los ríos Chagres, Pequení, Boquerón y Gatún en el

PNCH. Su localización también incluye los bosques de las tierras bajas del Caribe desde la cuenca del río Cangandi en el Área Silvestre Narganá, pasando por las cuencas de los ríos Cuango y Nombre de Dios y el Parque Nacional Portobelo, hasta limitar con la cuenca del río Gatún (mapas No. 1 y 2).

Análisis e interpretación de la información

Para realizar el análisis e interpretación de los datos se debe contar con al menos un especialista en el SIG y con un biólogo de especialista en rapaces.

Bibliografía

Aparicio, K. 2003. Ecología, participación comunitaria y conservación del águila harpía (*Harpia harpyja*) en la República de Panamá. Tesis de Maestría. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Aparicio, K. 2004. Using geographical information system for the analysis of historical and current distribution of Harpy Eagle (*Harpia harpyja*) in Panama. Págs. 27-37 en: Spatial Analysis in Raptor Ecology and Conservation (R. Rodríguez-Estrella y L. Bajorquez Tapia, eds.). CIB y CONABIO, México.

DeAngelis, D. L., L. J. Gross, E. J. Comiskey, W. M. Mooij, M. P. Nott y S. Bellmund. 2003. The use of models for a multiscaled ecological monitoring system. Págs. 167-188 en: Monitoring Ecosystems: interdisciplinary approaches for evaluating ecoregional initiatives (D. E. Busch y J. C. Trexler, eds.). Island Press, USA.

The Nature Conservancy (TNC). 2000. Esquema de las cinco S para la conservación de sitios: Manual de planificación para la conservación y la medición del éxito en conservación. Segunda Edición.

Vargas, José. En preparación. Estado de conservación del águila harpía en el Neotrópico. Fondo Peregrino-Panamá página Web.

Número de Individuos de perezosos de 2 y 3 dedos por km

Definición

Este indicador de amenaza y secundario de estado del objeto de conservación es un parámetro de la abundancia relativa de los perezosos de 2 y 3 dedos, *Choloepus hoffmanni* y *Bradypus variegatus*, respectivamente, que refleja la disponibilidad de presas arbóreas para el águila harpía.

Justificación

Los perezosos de 2 y 3 dedos, *Choloepus hoffmanni* y *Bradypus variegatus*, respectivamente, están entre las principales presas del águila harpía en Panamá y en otros sitios del Neotrópico (Álvarez, 1996; Aparicio, 2003; José Vargas-FPP, com. per.). Por ser estos mamíferos, especies estrictamente arbóreas la pérdida de la cobertura boscosa por causa del aumento de las áreas ganaderas los afectaría negativamente.

Método

Para estimar la abundancia o densidad relativa de las 2 especies de perezosos se utilizarán los métodos de observaciones en transectos lineales y en parcelas (Peres, 2000) con un diseño experimental de réplicas. Se seleccionarán 10 sitios o localidades de muestreo que representen áreas boscosas de tierras bajas (<500 msnm) distantes o cercanas a los poblados, y en cada uno de estos sitios se establecerán 4 transectos de 3-5 km de largo dependiendo de la topografía y 4 parcelas de 25 x 100 m. Para cada uno de los tratamientos, cercano o distante de los poblados, se contará con 5 replicadas o sitios y cada sitio contará con 4 replicadas de los transectos y 4 réplicas de las parcelas.

Los censos se realizarán durante la estación seca (enero-abril) en la mañana de 6:00-11:30 a.m., con la participación de 2 equipos de trabajo conformados cada uno por un estudiante de biología y 1-2 miembros de las comunidades vecinas a los sitios de estudio, entrenados y dirigidos por un mastozoólogo (Hill y Padwe, 2000). Cada sitio puede ser censado entre 4-8 días por los 2 equipos para un total de 40-80 días. Debido a que estos animales son a veces difíciles de observar o distinguir, ambas especies pueden ser integradas en los cálculos de abundancia (Glanz, 1990). Los censos de los perezosos se realizarían durante los censos de los puercos de monte (indicador del jaguar) para maximizar recursos técnicos y financieros.

Durante los censos de los perezosos también se podrán censar otras presas principales del águila harpía, como lo son los monos aulladores (*Alouatta palliata*) y cara blanca (*Cebus capucinus*) y dentro de lo posible se censarán otras especies de mamíferos y aves de importancia para la conservación (e.g., venados, saínos, crácidos) o realizar censos nocturnos de mamíferos (e.g. conejo pintado, mono nocturno, marsupiales y procionidos). Este método para estimar disponibilidad de alimento se puede combinar con el análisis de las egagrópilas (material digerido regurgitado) y restos de presas encontradas al pie de los nidos por los equipos de verificación terrestre de los nidos con adultos.

Frecuencia

Los censos se realizarán en cada sitio una vez por año en la estación seca (enero-abril) durante 3 años con la participación de los estudiantes de biología y los pobladores, después los censos podrían ser

realizados por los pobladores de las comunidades entrenados y con la supervisión del especialista en mamíferos.

Localización

Los 5 sitios o localidades de los censos distantes de los poblados están distribuidos en las cuencas medias-altas de los ríos Chagres, Esperanza, Pequení, San Miguel y Cuango. Estos sitios están específicamente localizados en la (1) unión de los ríos Chagres y Esperanza, (2) en la unión de los ríos Chagres y Piedras, parte media de los ríos (3) Pequení y (4) San Miguel, y (5) parte media del río Cuango. Los 5 sitios o localidades de los censos cercanos a los poblados están distribuidos en las cuencas bajas de los ríos Chagres, Chico, Pequeñí-San Miguel, Boquerón y Cuango. Estos sitios están específicamente cerca y entre los poblados del (1) Reporte y Comunidad Embera, (2) los poblados de Quebrada Culebra y Quebrada Fea, (3) los poblados de Santa Librada y Mauro, (4) los poblados de Quebrada San Antonio y Quebrada Soledad y (5) al poblado de Cuango.

Análisis e interpretación de la información

El análisis de la información se realizará basado en los métodos empleados en otros estudios (Buckland et al., 1993; Hill y Padwe, 2000; Peres, 2000; Wright et al., 2000). Para estimar abundancias/densidades se usarán el índice del número de animales observados por km recorrido, los modelos uniformes, el estimado de King o el paquete estadístico DISTANCE (Laake et al. 1993). En lo posible se espera expresar los valores de densidad relativa primero como promedio de los 4 transectos o 4 parcelas por sitio, luego como promedio de los 2 sitios por región y por tratamiento y, finalmente, como el promedio de los 5 sitios por tratamiento. Este procedimiento permitirá hacer generalizaciones sobre los valores de densidad relativa a nivel de sitio, región o tratamiento.

Para el análisis e interpretación de los datos se debe contar con un ecólogo de mamíferos, programas de análisis estadísticos y otros programas. Los resultados de este indicador deben, en lo posible, ser relacionados con los otros indicadores de éste objeto de conservación y con los indicadores de los otros objetos de conservación. Por lo tanto, se recomienda desarrollar modelos ecológicos para el monitoreo integrado de una región (DeAngelis et al., 2003).

Bibliografía

Aparicio, K. 2003. Ecología, participación comunitaria y conservación del águila harpía (*Harpia harpyja*) en la República de Panamá. Tesis de Maestría. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Buckland, S., D. Anderson, K. Burnham y J. Laake. 1993. Distance Sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, USA.

DeAngelis, D. L., L. J. Gross, E. J. Comiskey, W. M. Mooij, M. P. Nott y S. Bellmund. 2003. The use of models for a multiscaled ecological monitoring system. Págs. 167-188 en: Monitoring Ecosystems: interdisciplinary approaches for evaluating ecoregional initiatives (D. E. Busch y J. C. Trexler, eds.). Island Press, USA.

Glanz, W. E. 1990. Fauna de mamíferos terrestres de la isla de Barro Colorado: censos y cambios a largo plazo. Págs. 523- 536 en: Ecología de un Bosque Tropical: ciclos estacionales y cambios a largo plazo (E. G. Leigh, Jr., A. S. Rand y D. M. Windsor, eds.). Smithsonian Institution Press, USA.

Hill, K. y J. Padwe. 2000. Sustainability of Aché hunting in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. Págs. 79-105 en: Hunting for Sustainability in Tropical Forests (J. G. Robinson y E. L. Bennett, eds.). Columbia University Press, USA.

Laake, J., S. Buckland, D. Sanderson y K. Burham. 1993. Distance Sampling: Abundance estimation of biological populations-Distance Users Guide version 4.0. Fort Collins, CO: Colorado Co-operative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University, USA.

Peres, C. A. 2000. Evaluating the impact and sustainability of subsistence hunting at multiple Amazonian forest sites. Págs. 31-56 en: Hunting for Sustainability in Tropical Forests (J. G. Robinson y E. L. Bennett, eds.). Columbia University Press, USA.

Wright, S. J., H. Cevallos, I. Domínguez, M. M. Gallardo, M. C. Moreno y R. Ibáñez. 2000. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal, and seed predation in a neotropical forest. *Conservation Biology* 14 (1): 227-239.

Número de parejas de adultos de águila harpía en nidos en el Alto Chagres

Definición

Este indicador del estado del objeto de conservación se refiere al número total de águilas harpías adultas que se encuentran en nidos en todo el área del Alto Chagres.

Justificación

El número de parejas adultas de águilas harpías nos brinda una medida de la abundancia relativa de la población. También este indicador se puede usar como una medida indirecta del potencial reproductivo de la población.

Método

El monitoreo de este indicador se realizará por medio de la combinación de los métodos de sobrevuelos en helicóptero, basados principalmente en la localización de nidos activos en los hábitats boscosos óptimos, y de recorridos terrestres para verificar los nidos con los adultos (K. Aparicio, com. per.), durante la estación seca (enero-abril). Se estima que se realizará un sobrevuelo a cada una de las 3 regiones de difícil acceso (cuencas media-altas de los ríos Piedras-Chagres-Esperanza, Pequení-San Miguel-Boquerón y Cuango-Culebra. Cada sobrevuelo se estima con una duración de 3 horas. Aunque por una parte los sobrevuelos resultan costosos, el hacer solamente el censo por medio de recorridos terrestres consume mucho tiempo y existe la posibilidad de no encontrar la mayoría de los nidos con parejas adultas de águila harpía. También se utilizarán métodos alternos como talleres comunitarios siguiendo las metodologías de citadas en Aparicio (2004).

El águila harpía por ser un depredador tope en la cadena alimenticia, parece ser una especie con poblaciones naturalmente bajas y con individuos bien dispersos. El especialista en rapaces participará en los sobrevuelos y dirigirá los 2 equipos de verificación terrestres, conformados cada equipo por 2 pobladores de las comunidades del Alto Chagres. Se realizarán aproximadamente 3 giras de verificación terrestre cada una de 10 días de duración. Los 2 equipos de verificación terrestres pueden coleccionar las egagrópilas al pie de los nidos para realizar un análisis de la dieta y de la disponibilidad de presas que complementa al censo de perezosos y de otros animales arbóreos presas del águila harpía.

Frecuencia

El censo de este indicador se realizará una vez cada año en la estación seca (enero-abril) durante los primeros 3 años del monitoreo para establecer efectividad del indicador y la validación del método.

Localización

El monitoreo de este indicador se debería realizar en todo el área de tierras bajas (<600 msnm), lo que incluye las cuencas de los ríos Chagres, Pequení, Boquerón y Gatún en el PNCH. El monitoreo también debería incluir los bosques de las tierras bajas del Caribe, desde la cuenca del río Cangandi en el Área Silvestre Narganá, pasando por las cuencas de los ríos Cuango y Nombre de Dios y el Parque Nacional Portobelo, hasta limitar con la cuenca del río Gatún.

Análisis e interpretación de la información

Para los análisis de abundancia de esta especie se basará en el método empleado por Aparicio (2003, 2004), lo que incluye digitalización de los avistamientos en una base de datos cartográfica y modelos de uso de hábitat. Se necesita la participación de un biólogo de rapaces. Los resultados de este indicador deben, en lo posible, poder relacionarse con los otros indicadores de éste objeto de conservación y con los indicadores de los otros objetos de conservación. Por lo tanto, se recomienda desarrollar modelos ecológicos para el monitoreo integrado de una región (DeAngelis et al., 2003). Se podría desarrollar un modelo que relacione el hábitat de anidación con parámetros bióticos y abióticos (e.g. vegetación, presas, hidrología), como por ejemplo, un modelo del tipo espacialmente explícito del índice de especies (Curnutt et al., 2000).

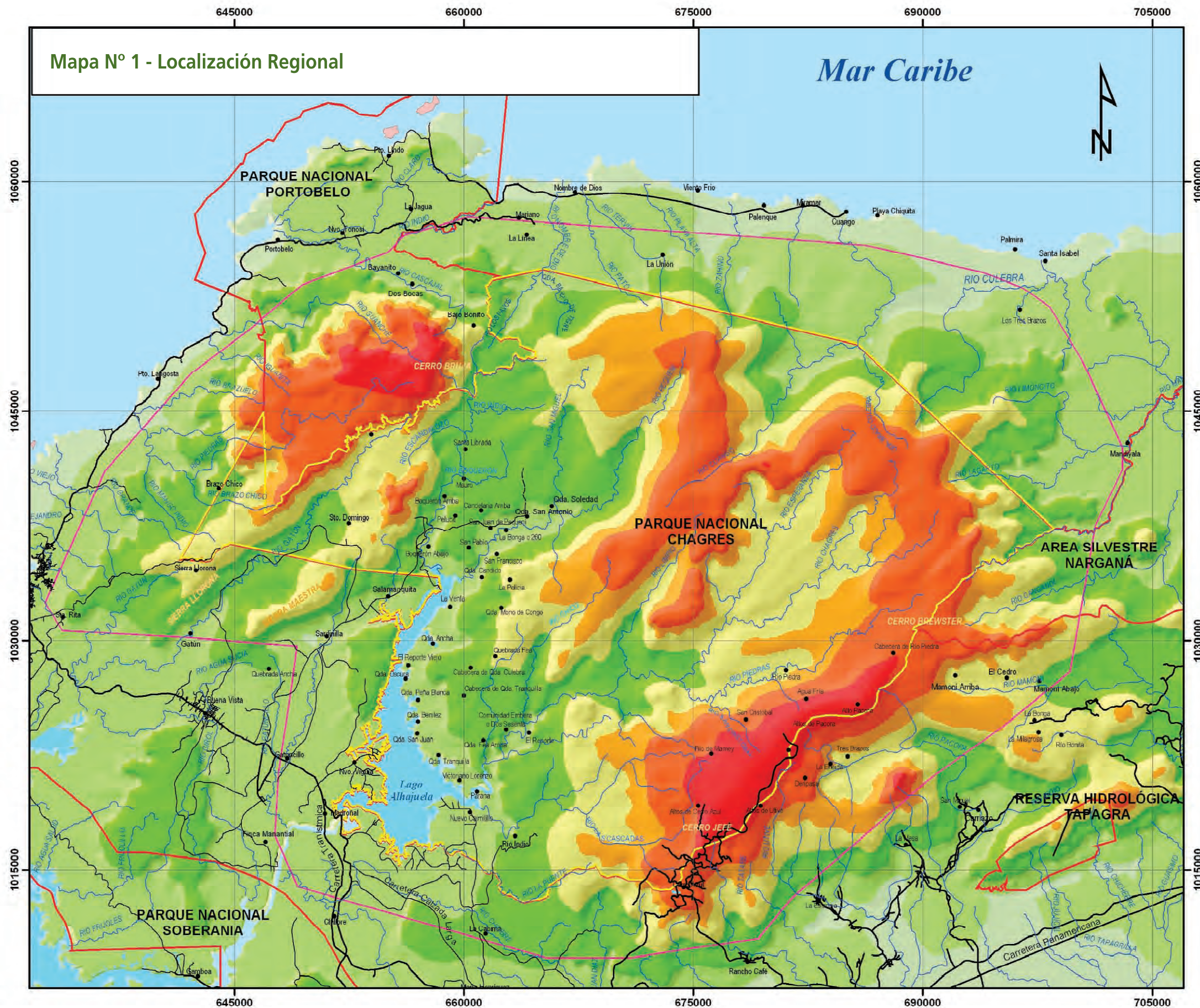
Bibliografía

Aparicio, K. 2003. Ecología, participación comunitaria y conservación del águila harpía (*Harpia harpyja*) en la República de Panamá. Tesis de Maestría. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Aparicio, K. 2004. Using geographical information system for the analysis of historical and current distribution of Harpy Eagle (*Harpia harpyja*) in Panama. Págs. 27-37 en: Spatial Analysis in Raptor Ecology and Conservation (R. Rodríguez-Estrella y L. Bajorquez Tapia, eds.). CIB y CONABIO, México.

Curnutt, J. L., J. Comiskey, M. P. Nott y L. J. Gross. 2000. Landscape-level spatially-explicit species index models for the Everglades restoration. *Ecological Applications* 10(6): 1849-1860.

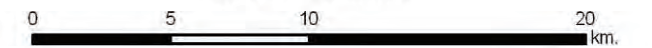
DeAngelis, D. L., L. J. Gross, E. J. Comiskey, W. M. Mooij, M. P. Nott y S. Bellmund. 2003. The use of models for a multiscaled ecological monitoring system. Págs. 167-188 en: *Monitoring Ecosystems: interdisciplinary approaches for evaluating ecoregional initiatives* (D. E. Busch y J. C. Trexler, eds.). Island Press, USA.



LOCALIZACION REGIONAL



Escala 1:250,000



Leyenda

- Red vial
- Ríos
- Zona de Amortiguamiento
- Límite del Parque Nacional Chagres
- Límite de Áreas Protegidas Circunvecinas
- Lugares poblados

Red vial

- Principales
- Secundarias
- Caminos y veredas

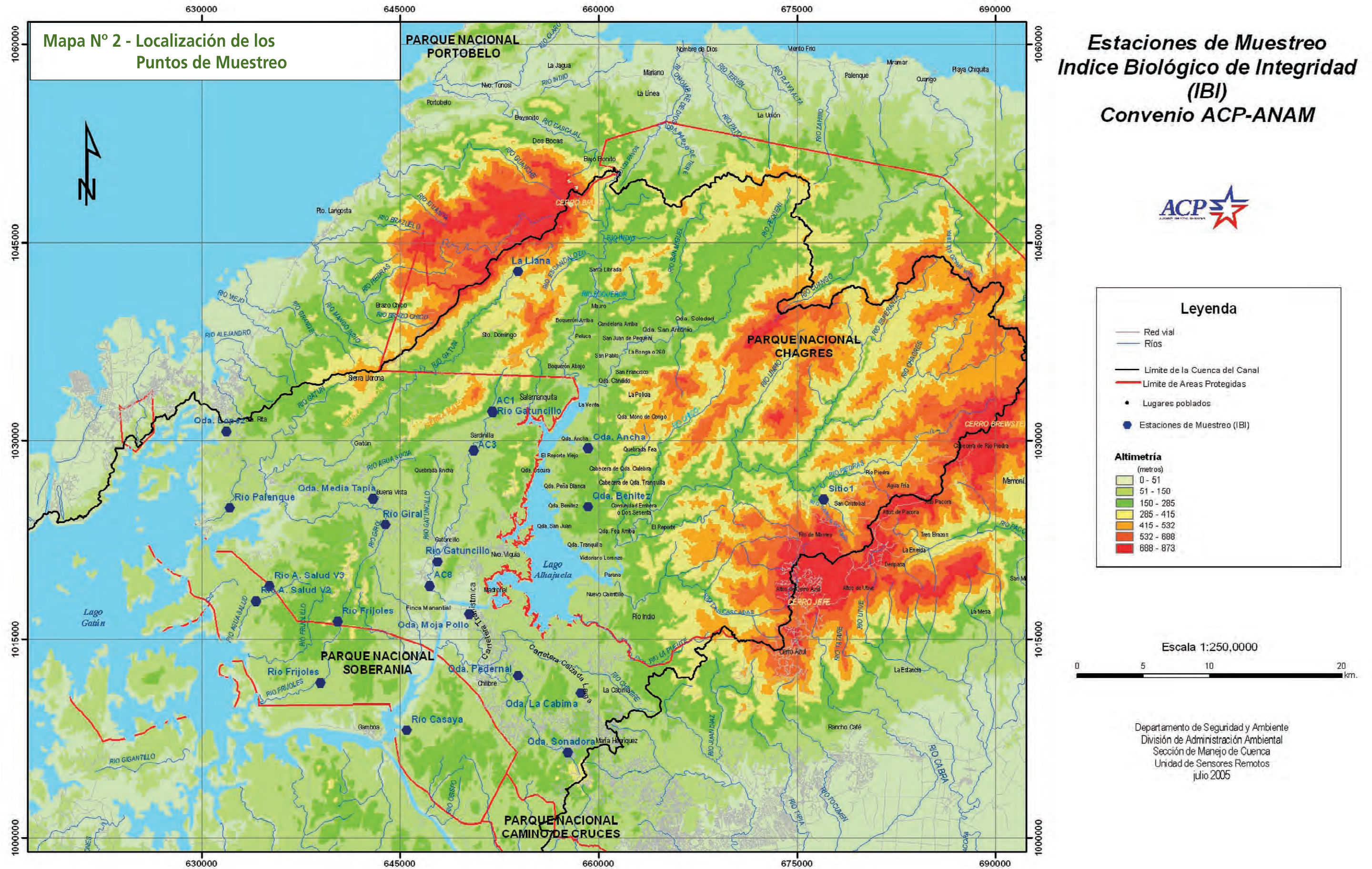
Altimetría

- (metros)
- 0 - 51
 - 51 - 150
 - 150 - 285
 - 285 - 415
 - 415 - 532
 - 532 - 688
 - 688 - 873

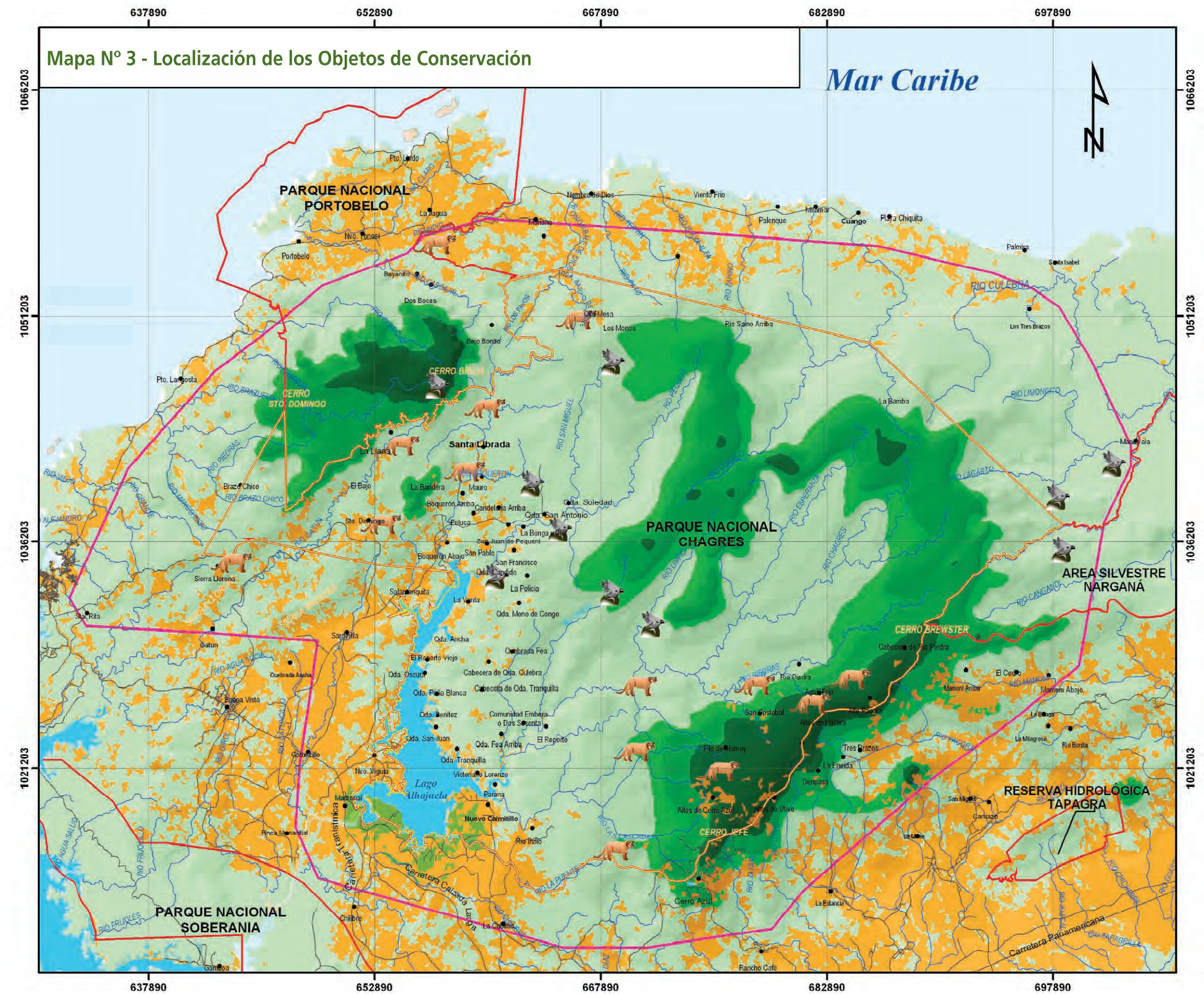


Fuente: Mapas Topográficos Escala 1:250,000. 2000
 Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
 Mapas Censales de las Prov. de Panamá y Colón. 2000
 Contraloría General de La República.
 Compilación Digital de Parques Nacionales, ANAM 2004
 Equipo de Planificación, PNCH 2004

diciembre 2004



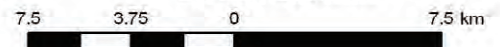
Mapa N° 2 - Localización de los Puntos de Muestreo



LOCALIZACION REGIONAL



Escala 1:250,000



Leyenda

- Red vial
 — Ríos 
 — Limite del Parque Nacional Chagres
 — Otras áreas protegidas
 — Area de Conservación del Alto Chagres

-  Jaguar: reportes 2003-2004 *

Tipos de Hábitat

- | | | |
|---|------------------------------------|---|
|  | Agua | |
|  | Áreas Abiertas | |
|  | Bosque Caducifolio |  |
|  | Bosque de Tierras Bajas Orientales | (< 450 m.s.n.m) |
|  | Bosque Piemontano | (450 - 550 m.s.n.m) |
|  | Bosque de Laderas | (550 - 650 m.s.n.m) |
|  | Bosque Nuboso |  (> 650 m.s.n.m) |

*** Objetos de Conservación**



**autoridad
nacional del
ambiente**



 **USAID**
EL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

 **The Nature
Conservancy**
SAVING THE LAST GREAT PLACES ON EARTH

Fuente: Mapas Topográficos Escala 1:250,000. 2000
Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
Mapas Censales de las Prov. de Panamá y Colón. 2000
Contraloría General de La República.
Compilación Digital de Parques Nacionales. ANAM 2004
Datos Águila Harpia. Aparicio 2003
30 de noviembre 2004

