

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE MONITOREO DE ESPECIES INVASORAS EN EL PARQUE
NACIONAL BARBILLA Y EL CORREDOR BIOLOGICO BARBILLA DESTIERRO
PASO DEL JAGUAR

ELVIN MORENO HERNANDEZ

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE BACHILLER EN
ADMINISTRACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS

San José, Costa Rica

Abril 2012

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Bachiller en Administración de Áreas
Protegidas

Miguel Vallejos
TUTOR SEMINARIO DE INVESTIGACION

Rodrigo Villate
LECTOR No.1

Elvin Moreno H
ESTUDIANTE

DEDICATORIA

Esta dedicado a las personas que creen en la posibilidad de restaurar y volver a vivir en un mundo en perfecto equilibrio, donde ninguna especie se considere mejor o peor a pesar de sus diferencias en el amplio sentido de la palabra. A las personas que creen que es posible hacer una mejor gestión de los recursos naturales en este país y el en mundo entero, para esta y las futuras generaciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sobre todas las cosas a ese ser superior que trasciende la razón y en entendimiento. Ese ser que me dio salud y esa fuerza de voluntad, que siempre estuvo conmigo para enfrentar todas las adversidades encontradas en el camino. A mi esposa quien fue la persona a quien mas tiempo le quite, a mis padres, al personal de ELAP, a mis profesores, a mis jefes y compañeros del SINAC.

Doy un especial agradecimiento a todos los que trabajan en PROPARQUES, ya que sin su apoyo incondicional hoy no estaría escribiendo esta nota, viendo mis sueños realizarse, sabiendo que aun falta un largo camino por recorrer.

INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE ILUSTRACIONES	vii
INDICE CUADROS	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
Introducción.....	1
Objetivos.....	4
Marco teórico	5
Antecedentes.....	5
Contexto regional	9
Contexto local	11
Misión y visión	12
Estructura interna	12
Productos y servicios	13
Corredor biológico	14
Marco conceptual	17
Marco metodológico	22
Desarrollo... ..	24
Lista de especies invasoras	24
Diagnostico del área de estudio	43
Plan de implementación de monitoreo	47
Conclusiones	63
Recomendaciones	65
Referencias	66
Anexos	72

Lista de Siglas

SIGLA	SIGNIFICACION
AC	Área de Conservación
ACCVC	Área de Conservación Volcánica Central
ACLA-C	Área de Conservación La Amistad - Caribe
ASP	Áreas Silvestres Protegidas
BMR	Bosque Modelo Reventazón
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CBVCT	Corredor Biológico Volcánica Central – Talamanca
CBBPJ	Corredor Biológico Barbilla Paso del Jagua
COVIRENAS	Comités de Vigilancia de Recursos Naturales
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INBio	Instituto Nacional de Biodiversidad
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas
IPH	Índice de Pobreza Humana
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
ONG	Organización No Gubernamental
PH Reventazón	Proyecto Hidroeléctrico Reventazón
PNB	Parque Nacional Barbilla
PN	Parque Nacional
RI	Reserva Indígena
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UCR	Universidad de Costa Rica
UNA	Universidad Nacional
UICN	Unión Mundial por la Naturaleza (Anteriormente Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cooperación

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Organigrama del SINAC y las Áreas de Conservación.....	7
Figura 1.2 Áreas de Conservación de Costa Rica.....	8
Figura 1.3 Parque Nacional Barbilla en su contexto regional.....	10
Figura 1.4 Organigrama del ASP.....	13

ÍNDICE DE CUADROS

Grafico 3.2.1 Avistamientos de especies por comunidad dentro del área de estudio.....	27
Grafico 3.2.2 Número de avistamientos por especie en cada comunidad dentro del área de estudio.....	28
Grafico 3.2.3 Avistamiento de mapaches por comunidad.....	30
Grafico 3.2.4 Avistamiento de pizotes por comunidad.....	31
Grafico 3.2.5 Avistamiento de coyotes por comunidad.....	32
Grafico 3.2.6 Avistamiento de zanates por comunidad.....	33
Grafico 3.2.7 Avistamiento de zopilotes por comunidad.....	34
Grafico 3.2.8 Avistamiento de gorriones por comunidad.....	35
Grafico 3.2.9 Avistamiento de tilapias por comunidad.....	36
Grafico 3.2.10 Avistamiento del pez diablo por comunidad.....	37
Grafico 3.2.11 Avistamientos fuera del área de estudio.....	38
Grafico 3.2.12 Avistamientos fuera del área de estudio.....	39

RESUMEN EJECUTIVO

El SINAC es una dependencia descentralizada del MINAET, que esta dividida en once territorios administrativos denominados Áreas de Conservación. El Parque Nacional Barbilla es parte del territorio del Área de Conservación Amistad Caribe, ubicado en el extremo noroeste de la cordillera de Talamanca. Siendo este el punto más cercano y viable para consolidar un modelo de gestión que permitirá mantenerse conectado estructural y funcionalmente con la cordillera Volcánica central. La mayor parte de este territorio se encuentra en el cantón de Siquirres y se denomina Corredores Biológicos Barbilla Destierro Paso del Jaguar.

En este espacio geográfico se ha documentado de la presencia de vertebrados invasores exóticos, así como nativas provenientes de otros ecosistemas degradados o sistemas abiertos, me refiero a especies como el coyote, en mapache, los gorriones Europeos, en zanate, la tilapia, la trucha y quizá muchas otras que pasan desapercibido. En este sentido es bien conocido que las especies invasoras no lo atentan contra las especies domesticas sino que también son en una verdadera amenaza para la estabilidad y permanencia de las especies silvestres locales, responsables de mantener procesos en los ecosistemas. Por otro lado son la segunda causa de extinción para las especies nativas en los continentes y la primer en las islas oceánicas (Lobo 2008). Sus repercusiones van mas allá de del campo ambiental, pues un sistema bien equilibrado reduce perdidas económicas y aumenta la capacidad de prestación de servicios eco sistémicos, redundando en mayor calidad de vida para sus pobladores.

Este proyecto pretende responder a la necesidad de contar con metodologías de monitoreo de especies invasoras, ya que sin información seria difícil lograr programas eficientes, que permitan tomar medidas a tiempo para prevenir. Corregir, mitigar o eliminar la amenaza para la conservación de la biodiversidad y sus funciones.

Además en el Convenio de Diversidad Biológica, las partes, del que este país es miembro, se compromete a monitorear (PROMEC) e intervenir en procura de erradicarlas y/o evitar su propagación. El SINAC a través del y su estrategia de conservación, pretende la consolidación de las áreas silvestres protegidas. Pero esto no será posible como islas, será necesario contar ecosistemas adyacentes funcionales que por un lado permitan la conectividad para las especies, y por otro su aporte al desarrollo del país, en este caso las especies invasoras son una amenaza que hasta podría potencializarse con los efectos del cambio climático.

El objetivo general de este proyecto es elaborar un plan de monitoreo de especies invasoras o con el potencial de serlo en el Parque nacional Barbilla y el corredor bilógico. Los objetivos específicos son: Identificar las especies invasoras o con el potencial de serlo en el Parque Nacional Barbilla y el Corredor Bilógico, elaborar un diagnostico del estado de conservación del área de estudio y la elaboración de un plan de implementación del monitoreo de especies invasoras. Para lograrlo se utilizaran fuentes de información primaria y secundaria. Se revisara información documental así como la consulta directa por los distintos medios a expertos en este campo. Además se aplicara un cuestionario a pobladores sobre el

avistamiento y ubicación de estas especies en las 6 comunidades más grande, inmersas en el área de estudio.

Para el diagnóstico del estado de conservación del sitio, se revisará y analizará la información secundaria de distintas fuentes, relacionadas a los aspectos biofísicos relevantes en el área de estudio, tipos y características de los bosques, condiciones climáticas, relieve, zonas de vida, etc. También se tomarán en cuenta otros aspectos que ayuden a determinar el grado de integridad del sitio, así como los factores contribuyentes en la proliferación y ampliación del rango de distribución de estas especies.

El plan de implementación del monitoreo de especies invasoras se derivará del resultado de las consultas documentales y criterios de expertos, abordados en las dos primeras etapas del proceso de elaboración del plan. En el cual se suministrará los métodos o técnicas de muestreo de especies identificadas como invasoras o con el potencial de serlo, aportando las metodologías más idóneas que permitan conocer las tendencias de estas especies, así como los sitios donde se ejecutaran los muestreos, los periodos y la periodicidad de los mismos. Los principales resultados de la etapa de identificación de las especies invasoras, demuestran que las especies a las que se debe prestar atención por ser generalistas son el mapache y el pizote mismos que a la fecha se encuentran poblaciones bajas y solo se reporta su observación en áreas cubiertas de vegetación arbórea de sucesión y bosque maduros. El coyote si bien fue reportado prácticamente en todas las comunidades, su avistamiento solo se reporto en espacios abiertos de pastizales. De la lista de aves esperada en la zona solo se logro identificar al gorrión europeo como especie exótica, pero este fue observado exclusivamente en las áreas urbanas habitando en infraestructuras abiertas y techadas, nunca en fundos rústicos. De las aves también se logro identificar al zopilote común como una especie relacionada a los residuos de las distintas actividades humanas mal manejados. El zanate fue la única ave considerada invasora que se reporto en la mayoría de comunidades pero sus aviamientos fueron en los espacios más abiertos y centros de población. En el caso de los peces se esperaba el reporte de un mayor número de especies, sin embargo solo la tilapia y en pez diablo se reporto como observado, circunscribiéndose exclusivamente a la cuenca del Rio Reventazón. De este proceso se concluye que el área en general aun conserva buena integridad ecológica, demostrado por la baja presencia de mamíferos generalistas, y de especies que prefieren los espacios abierto, lo mismo fue para en caso de las aves, quedando demostrado que el mayor reporte de avistamientos esta relacionado a los espacios urbanos y abiertos, donde el gorrión como especie exótica solo se observo el los sitios con mayor infraestructura. En el caso de los peces también se produjo una situación similar ya que solo se reportan invasores en la cuenca del Rio Reventazón. En este sentido es fácil deducir que estas especies han aprovechado los servicios derivados del crecimiento urbano centralizado y poco planificado relacionado a la oferta de servicios públicos. Esto concluyente puesto que el número de individuos y avistamientos fue menor o nulo con respecto a los espacios más rurales, con bosque y/o cercanos al área protegida. Para lo cual se recomienda por un lado

la participación proactiva de la municipalidad de Siquirres en el comité local de manejo del corredor biológico es elemental, si queremos construir un plan regulador acorde a las necesidades del sector se espera alcanzar el desarrollo sostenible y por otro lado se recomienda el monitoreo sistemático de especies con metodologías que no requieran de mayor inversión, procurando involucrar los distintos actores locales en este proceso, no solo para su sensibilización, sino para que asuman su cuota de responsabilidad ambiental.

INTRODUCCION

Los bosques y ecosistemas que hoy conforman el Parque Nacional Barbilla son uno de los últimos sitios que en Costa Rica escaparon a los frentes de colonización que se dieron hasta finales de la década de los sesentas y principios de los setentas. Afortunadamente también para esta época en nuestro país daba comienzo los esfuerzos por la conservación de algunos espacios naturales que pretendían salvaguardar el patrimonio natural del estado y por otro lado las zonas de recarga acuífera para el consumo humano y la generación eléctrica. Con estas intenciones es que el 16 de marzo de 1982 se decretan estos bosques como reserva biológica (categoría I - b UICN) una categoría muy restrictiva, situación que incidió en el cambio de categoría por las dificultades en intervención e intensidad de usos posibles haciendo que poco tiempo después con un nuevo decreto fuese cambiada a zona protectora (categoría IV de la UICN) en la que se permite mayor intervención y uso, y que eran acordes con las pretensiones de aquel momento (generación eléctrica y consumo humano), sin embargo esto pudo propiciar el ingreso de colonos en pequeño número por el sector de Pacuarito que amenazaba con el ingreso masivo en el futuro. A principio de la década de los noventa el estado desaloja los ocupantes y para enero de 1998 es transformado a categoría de Parque Nacional barbilla (categoría II de la UICN) creado bajo decreto ejecutivo 26561- MIRENEM.

Esta área silvestre protegida se ubica entre las provincias de Limón y Cartago, contando con un solo centro operativo localizado en caserío de Las Brisas, en el distrito de Pacuarito, en el Cantón de Siquirres, de la provincia de Limón. Este parque nacional forma parte del bloque de bosque continuo más grande del país en la cordillera de Talamanca, que a su vez es parte de la reserva de biosfera La Amistad entre Costa Rica y Panamá, además goza de la denominación de sitio de patrimonio mundial declarada por la UNESCO.

Una de las grandes fortalezas y oportunidad para el Parque Nacional Barbilla es estar rodeado o inmerso prácticamente entre territorios o reservaciones indígenas y otras áreas bajo otras categorías de manejo, que de alguna manera podrían garantizar un nivel de conservación significativo, bajo este contexto es de esperar que disminuyan o se reduzcan gran parte de sus amenazas. Esos espacios que rodean al Parque Nacional: la Reserva Forestal Pacuare y la Reserva Indígena Nairi-Awari en su frente Noroeste, la Reserva Indígena Bajo Chirripó en su parte Este y Sureste y la Reserva Indígena Alto Chirripó en su parte Sur y Este, perteneciendo todos a la etnia Cabécar (figura 1-2).

El escudo o zonas de amortiguamiento que los territorios indígenas conforman es de gran importancia debido a su cultura “conservacionista” (la no tala de grandes áreas de estructura arbórea) de estos vecinos, para reducir el impacto de las actividades humanas intensivas que se dan en las partes bajas(Banano, piña, palma aceitera y ganadería extensiva).

A una escala mayor o eco región, se puede apreciar que el PN Barbilla y las Reservas Indígenas son clave para mantener la conectividad entre las áreas protegidas de la Cordillera de Talamanca - con las áreas protegidas de la Cordillera Volcánica Central.

Sin embargo a pesar de los esfuerzos de conservación del estado al limitar vía legal, el acceso y colonización de estos territorios, quedaron cabos sueltos. Pero hay que tomar en cuenta que para la época en que se gestaron estos procesos se pensaba que solo era suficiente la delimitación de un espacio geográfico para asegurar la conservación de las especies, los temas de Corredores Biológicos apenas se comentaban o eran insipientes sus procesos de definición en el campo, se conocía poco sobre cuáles podrían ser las mejores o idóneas rutas de conectividad, esto sin mencionar la falta de conciencia o conocimiento acerca de la verdadera dimensión del cambio climático y sus consecuencias.

Todo esto favoreció que no se gestionara de la mejor manera el territorio aledaño al área protegida, no siendo el Parque Nacional Barbilla la excepción, especialmente entre los sectores del Río Barbilla y el Río Destierro, donde se permitió la pérdida de grandes espacios de cobertura de bosques, la destrucción de vegetación riberena, la ganadería extensiva en terrenos con pendientes pronunciadas, los monocultivos, la urbanización en sitios inadecuados y la apertura de caminos o rutas de penetración entre muchas otras acciones que simultáneamente se daban en el resto del país, transformando dramáticamente los ecosistemas, llevando a las especies más especializadas cerca de la extinción y favoreciendo por otro lado a las generalistas, las que habitan en espacios abiertos o las provenientes de otras latitudes(exóticas) que con estas nuevas condiciones se pueden convertir en plaga o colonizar nuevos territorios, degradando aún más los ecosistemas donde se encuentran potenciando el círculo vicioso.

Con este panorama y conociendo que los parques nacionales no son islas, que estos se afectan y afectan su entorno y que las especies requieren rutas de conectividad para el intercambio genético, es que se crea el *sub corredor Barbilla Destierro paso del jaguar* en el que requiere mucha gestión y monitoreo para su consolidación.

En este espacio geográfico ha habido reportes recientes de la presencia de vertebrados invasores, tanto exóticos como, nativos que vienen de otros ecosistemas degradados o sistemas abiertos, me refiero a especies como el coyote, las palomas de castilla, los gorriones Europeos, el pez diablo de Sur América, la tilapia y la trucha y quizá muchas otras que pasan desapercibido y de los que podríamos percatarnos de su presencia cuando hayan degradado de manera irreversible la ruta de conectividad y al Parque Nacional.

Este proyecto pretende responder a la necesidad de contar con metodologías de monitoreo de especies invasoras, ya que sin información sería difícil lograr programas eficientes, que permitan tomar medidas a tiempo para prevenir.

Corregir, mitigar o eliminar la amenaza para la conservación de la biodiversidad, las funciones de los ecosistemas, la economía y la salud humana. Estando dirigido especialmente a vertebrados debido a la sutileza con que se mueven y establecen en los ecosistemas no así las plantas que hasta las llegamos a considerar nativas.

Por otro lado con el Convenio de Diversidad Biológica, las partes, del que este país es miembro, se compromete a intervenir en procura de erradicarlas y evitando sus propagación. También en el monitoreo de la gestión administrativa del Parque Nacional Barbilla de los dos últimos años se evidencia la falta de un plan que permita identificar y monitorear las especies invasoras. El SINAC con su estrategia de conservación pretende la consolidación de las áreas silvestres protegidas, esto no será posible si no se cuenta con ecosistemas funcionales que permitan la conectividad y su aporte al desarrollo del país, donde las especies invasoras se convierten en una amenaza que podría potencializarse con los efectos del cambio climático.

1.1 Objetivo general

Elaborar un plan de monitoreo de especies vertebrados invasoras o con potencial de serlo en el Parque Nacional Barbilla y el Corredor Biológico.

Objetivos específicos

- Identificar las especies vertebrados invasoras o con potencial de serlo en el Parque Nacional Barbilla y el Corredor Biológico.
- Elaborar diagnóstico del estado de conservación del área de estudio.
- Elaborar plan de implementación del monitoreo de especies invasoras.

2-MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Contexto Nacional

"El Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica (SINAC) es un sistema de gestión institucional desconcentrado y participativo que integra las competencias en materia forestal, de vida silvestre y áreas silvestres protegidas, del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, (MINAET), con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales de Costa Rica" (SINAC 2008).

El SINAC al ser un órgano descentralizado del MINAET tiene su propia estructura organizativa, sin embargo sigue siendo el titular de este ministerio quien tiene la rectoría de la dependencia. El SINAC en su más alto nivel organizacional, es representado por el Consejo Nacional, que lo conforman los directores de cada área de conservación y el secretario ejecutivo, más los representantes de la sociedad civil designados por los consejos regionales (CORAC). Bajo esta estructura se encuentran los consejos regionales, representados por los directores de áreas de conservación y los representantes de la sociedad civil (CONAC). Paralelo al CONAC se ubica la dirección ejecutiva del SINAC que principalmente es una plataforma técnica con injerencia administrativa directa sobre las direcciones regionales de cada área de conservación. Los CORAC en conjunto con los consejos locales y el órgano administrativo financiero, son quienes deben aprobar los presupuestos de cada área de conservación. En cada dirección regional hay un comité técnico y un comisionado nacional que apoya la gestión de la dirección en conjunto con su equipo de colaboradores. En el nivel operativo que trabaja con instrucciones de la dirección se localiza el departamento financiero y servicios administrativos, el departamento de áreas silvestres

protegidas, y bajo este departamento todas las unidades de ASP. Al mismo nivel se encuentra el departamento de regulación del territorio y bajo este las unidades territoriales. Siendo el departamento de programas regionales el último que se encuentra bajo las instrucciones del director.

Con la oficialización del SINAC a través de la Ley de la Biodiversidad No 7788, de 1998. El sistema afianza el concepto de democratización y participación establecida en sus políticas. La incorporación de la sociedad civil en la toma de decisiones, por medio del consejo nacional en la secretaria ejecutiva y los consejos regionales en las áreas de conservación, promueve la participación activa y responsable en las actividades de conservación.

El SINAC está dividido en once territorios denominados áreas de conservación. Estos espacios están conectados por rutas (corredores biológicos) las cuales requieren atención especial pues en ellas interrelacionan actividades tanto públicas como privadas. Las acciones que se realizan entre estas áreas deben enfocarse a solucionar conjuntamente los problemas y conflictos inherentes al desarrollo sostenible de la región.

Propuesta de organigrama de las Areas de Conservación

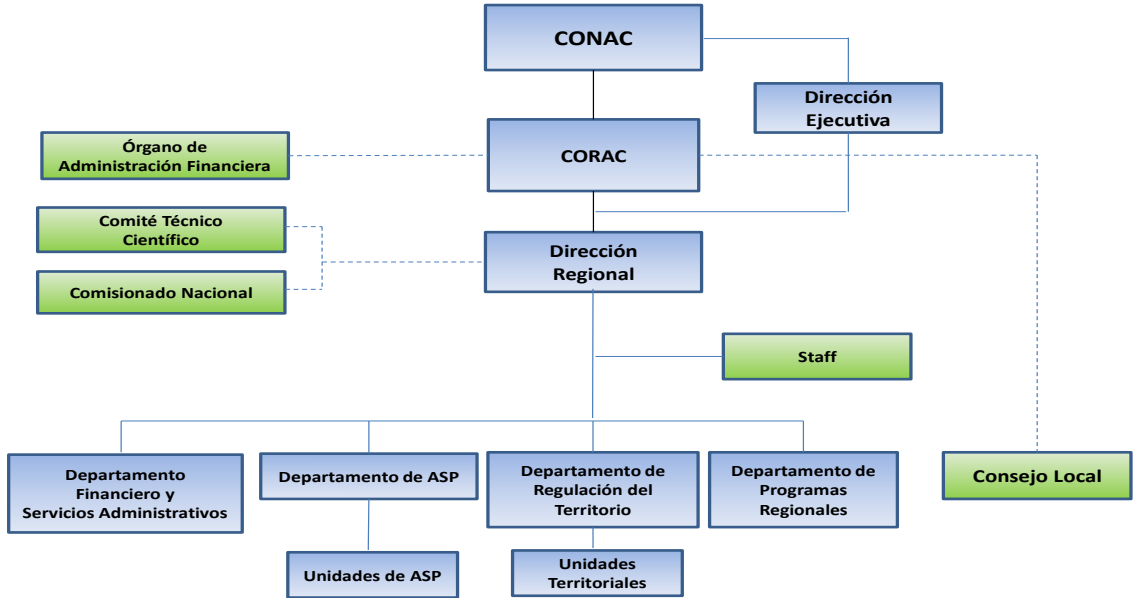


Figura 1-1 Organigrama del SINAC y las áreas de Conservación.



Figura 1-1 Áreas de Conservación de Costa Rica.

2.2 Antecedentes del área de estudio

Contexto Regional

Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLAC)

El Área de Conservación Amistad Caribe (ACLAC) es una unidad territorial del SINAC, que administrativamente ocupa los cantones de Siquirres, Matina, Limón y Talamanca, Este espacio comprende 620.400 hectáreas terrestres (12% del territorio nacional) y 26.386 marinas. Contempla 12 ASP que constituyen el 33% de su territorio, ocho territorios o reservas indígenas de las etnias Bribri y Cabecar, que abarca el 33% de área, quedando solamente un tercio para actividades productivas. Esta área de conservación protege una serie de ecosistemas, de alto valor biológico catalogados de los más ricos de Centroamérica. Presenta diferentes estratos altitudinales, que van desde el nivel del mar, hasta los 3.820 msnm (ALCLA-C, 1998). Una de las 12 áreas silvestres protegidas que conforman el Área de Conservación Amistad Caribe es el Parque Nacional Barbilla (PNB) la sub unidad territorial del Area de Conservacion denominada subregion posee oficinas que funcionan como ventanilla única para la atención de los distintos usuarios dentro del rango de su competencia. En este espacio interactúan diversas actividades, tanto productivas como de conservación siendo las primeras de índole privado y las últimas principalmente estatales, la gestión de la institución en estos territorios procura encontrar soluciones conjuntas mediante la participación activa de los distintos actores de la sociedad civil, con la esperanza de alcanzar el desarrollo sostenible.

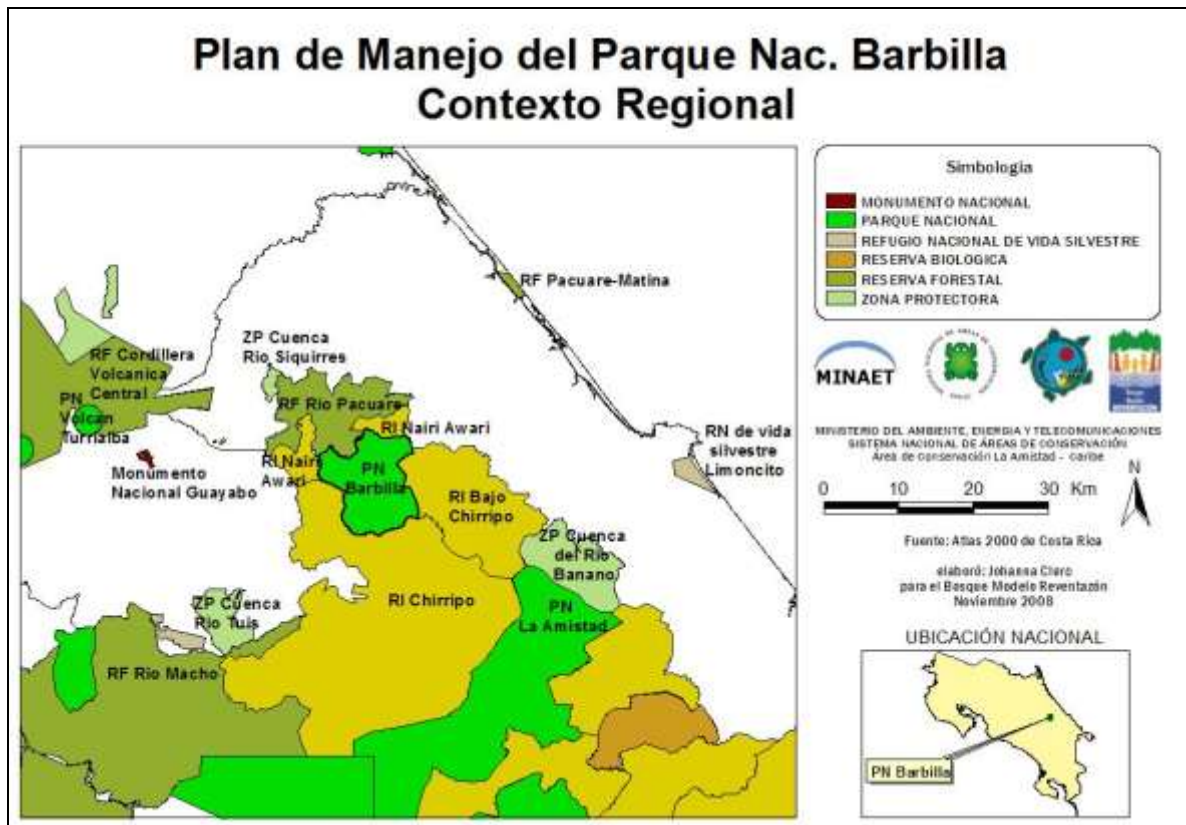


Figura 1-3 Parque Nacional Barbilla en su contexto regional.

2.2.1 Contexto Local

El Parque Nacional Barbilla está ubicado en la Subregión Siquirres-Matina, 20 Km. al sur de Siquirres. Como se puede ver en el Mapa del Entorno Político-Administrativo del PN Barbilla (Mapa no.1-3 anexo del documento completo), la mayoría de su territorio forma parte de la provincia de Cartago, pero la infraestructura de su administración se ubica a 17 Km. del Distrito de Pacuarito, Cantón de Siquirres, Provincia de Limón. La ruta de acceso al PN Barbilla es por la carretera nacional no. 32 (Mapa no. 1-3 anexo) hacia Limón, la entrada se localiza en la comunidad de La Liona a 3 Km al este de la entrada principal de la ciudad de Siquirres. El acceso por 17 Km de carretera lastrada hasta el caserío Las Brisas de Pacuarito, donde se encuentran las Instalaciones de la Administración del Parque Nacional. Situada entre los 9°52'46"y 10°00'24" latitud norte y 83°21'55" y 83°29'18" latitud oeste (coordenadas de las instalaciones administrativas del PNB). Existe también una ruta de acceso secundario ubicada en el Cantón de Matina, encontrándose la entrada a 1 km después del puente sobre el Río Barbilla, hacia la comunidad de Colonia Puriscaleña quedando a unos 10 km por camino lastrado, utilizando solo vehículo de doble tracción. Por este sector no se encuentra con infraestructura que se utilice como puesto de control y vigilancia y/o atención al público. El PNB se ubica en el extremo noroeste de la Cordillera de Talamanca, situándose altitudinal mente entre los 200 y los 1500 msnm. Estos rangos cubren cuatro zonas de vida, bosque muy húmedo tropical, bosque muy húmedo pre montano, bosque pluvial pre montano y bosque pluvial montano bajo, según la clasificación de Holdridge (1978). El Parque además esta prácticamente inmerso entre territorios indígenas de la etnia cabecar, que de alguna manera funge como área de amortiguamiento. Esta es una de las razones que sea el espacio geográfico con la posibilidad más viable de mantener una ruta de conectividad entre la cordillera de Talamanca y la Cordillera Volcánica Central. En este último espacio se trabaja para consolidar el Corredor Bilógico Barbilla Destierro, Paso del Jaguar.

2.3 Misión y visión

Misión.

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) de Costa Rica gestiona integralmente la conservación y manejo sostenible de la vida silvestre, los recursos forestales, las áreas silvestres protegidas, cuencas hidrográficas y sistemas hídricos, en conjunto con actores de la sociedad, para el bienestar de las actuales y futuras generaciones (SINAC 2008).

Visión.

Un Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) que lidera la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales, mediante una gestión participativa y equitativa, que contribuye al desarrollo sostenible de Costa Rica (SINAC 2008).

2.4 Estructura interna

Para la gestión del área protegida, el administrador a nivel político se apoya con el consejo local, en el que participan todos los actores locales interesados en el manejo del Parque, pero no tienen injerencia directa sobre los programas del ASP, esto recae directamente sobre el administrador o director del ASP.

Para este caso el Parque Nacional Barbilla, posee el Programa de uso público que atiende todo lo relacionado a actividades turísticas, voluntariado e investigación. El Programa de control y protección que atiende todo lo que involucra la atención de denuncias sobre la comisión de delitos ambientales y la custodia del patrimonio natural del estado.

El programa de mantenimiento centra sus funciones en el mantenimiento de instalaciones, zonas verdes, senderos y rotulación.

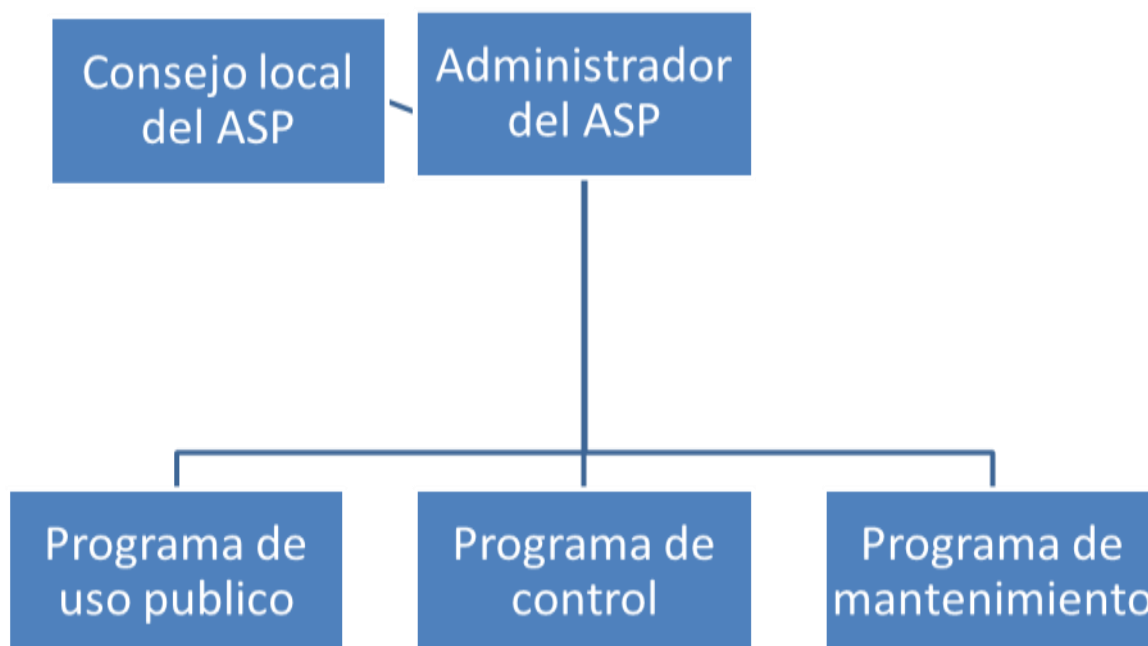


Figura 1- 4 Organigrama del ASP

2.5 Productos y servicios.

Los servicios en el parque nacional, históricamente han estado supeditados a los intereses de científicos y estudiantes investigadores. Quizá por lo anterior o por encontrarse con inadecuadas vías de comunicación no ha despertado el interés de los operadores turísticos que ofrecen productos como sol, playa o aventura. Los servicios que brinda el parque, se restringen a la demanda de un cliente especializado que busca productos no convencionales los cuales encuentra con

mayor facilidad en otras partes del país. En este sentido los servicios que ofrece son: el alojamiento queda sujeto para Investigadores científicos que cuenten con sus respectivos permisos, con la posibilidad de acceso a zonas de uso restringido en el caso que así sea estipulado en el mismo. Las caminatas recreativas o senderismo pueden ser efectuadas siempre y cuando los visitantes estén dispuestos a ser acompañados por un guía y afrontar los riesgos y lo rustico de los senderos, los cuales han sido abiertos para la actividades de control y protección propias de los guarda parques. En ese sentido se podría decir que estos servicios están dirigidos a satisfacer las necesidades del ecoturismo, la educación ambiental y la investigación científica.

2-6 Corredor Biológico Barbilla Paso del Jaguar

El Sub corredor Biológico Barbilla se encuentra ubicado en las provincias de Limón y Cartago, en donde comprende parte de los cantones de Siquirres, Turrialba, Matina y Guácimo. Sus límites son: al oeste la Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central, al este el Parque Nacional Barbilla, al norte Moravia de Siquirres y al sur Tres Equis de Turrialba. Las áreas de conservación que le competen son Área de Conservación Cordillera Volcánica Central. Área de Conservación La Amistad-Caribe y Área de Conservación Tortuguero.

Barbilla es uno de los 6 sub corredores que componen el Corredor Biológico Volcánica Central Talamanca (CBVCT). Este corredor permitirá la conectividad entre nueve áreas silvestres protegidas y tres reservas indígenas, de la misma forma entre dos reservas de Biosfera: Cordillera Volcánica Central y La Amistad.

El Sub corredor Biológico Barbilla nació gracias a que la asociación PANTHERA y la Wildlife Conservation Society (WCS) identificaron la zona como prioritaria para la conectividad de las poblaciones de jaguar (*Panthera onca*) a nivel local y Mesoamérica.

Características físicas

La superficie del Sub corredor Biológico Barbilla es de 33.700 ha, de las cuales el 58% se encuentra bajo alguna categoría de manejo (área protegida o reserva indígena) y el resto (42%) son propiedad privada. El Sub corredor abarca un amplio gradiente altitudinal, desde los 75 hasta los 2.000 msnm en el punto mas alto. Esto es de gran importancia ya que la mayoría de las áreas protegidas del país están ubicadas a elevaciones menores a los 50 msnm y en las zonas de montaña a más de 1.000 msnm, a lo largo de las dos vertientes.

La conservación y restauración de los hábitats que se encuentran dentro del Sub corredor ayudaran a aumentar la representatividad de los bosques de mediana altitud, ya que son pocos los sitios que reúnen características similares en Costa Rica.

Riqueza biológica

Según la estratificación de Holdrige (1978) hay cinco zonas de vida presentes en el área, el cual se distribuye según la predominancia de la siguiente forma; bosque muy húmedo pre montano y bosque muy húmedo tropical transición a pre montano. Al mismo tiempo el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) considera que el Sub corredor aun cuenta con un alto porcentaje de bosque; sin embargo la deforestación esta aun presente en la zona.

Esta área, cuenta gran diversidad de flora y fauna. Dentro de las especies de fauna presentes destaca el jaguar, especie bandera del Sub corredor. Dados sus altos requerimientos en cuanto a su hábitat, al proteger al jaguar se protegerá el bosque y las especies que este felino necesita para vivir.

Asimismo, es una de las zonas con mayor número de especies de anfibios reportadas para Costa Rica (dos cecilidos, una salamandra, ranitas de vidrio, ranas venenosas, ranas arborícolas, etc) También, se puede encontrar una gran

cantidad de aves (la lapa verde, el águila pescadora, las pavas, el zopilote rey, los tucanes, etc), mamíferos (puma, ocelote, caucel, danta, saíno, cabro de monte, monos, etc), reptiles (culebras, tortugas, caimanes, lagartijas) y peces (bobo, tepemechín, machaca, etc).

Además, por el mes de octubre se puede observar impresionantes migraciones de gavilanes hacia Suramérica y en marzo hacia Norteamérica. En ellas se logra contar por cientos de miles los rapaces que siguen las corrientes de aire en su migración.

Las áreas protegidas del Sub corredor son: Humedal Lacustrino Bonilla Bonillita, Zona Protectora Cuenca del Río Siquirres, Reserva Forestal Río Pacuare y Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central. Al mismo tiempo, dentro de su área se encuentra la Reserva Indígena Nairi Awari. Otras áreas conectadas y que cuentan con participación en el Sub corredor son: el Parque Nacional Barbilla y las Reservas Indígenas de Alto y Bajo Chirripo.

Una importante sección de los Ríos Reventazón y Pacuare atraviesa el Sub corredor. Estos ríos tienen un gran valor como fuente de agua y albergan una gran biodiversidad.

La zona del Sub corredor Barbilla es también un área prioritaria dentro del marco del proyecto GRUAS II, del Programa Nacional de Corredores Biológicos del MINAET, ya que posee un vacío de conservación (o sea, es un área con características únicas en el país y que no esta protegido de manera adecuada) y es una ruta de conectividad de alta prioridad. Asimismo, la zona se ha catalogada recientemente como un Área Clave para la Biodiversidad por la organización Conservación Internacional (CI)(Salom 2010).

2-7 Marco conceptual Monitoreo de especies.

El monitoreo de biodiversidad consiste en el muestreo de uno o varios parámetros poblacionales de las especies a lo largo del tiempo y comparar los resultados obtenidos con un estándar predeterminado, para observar tendencias (Noss 1990).

Indicador biológico, es una especie que aporta información sobre el estado de salud del ecosistema. Los indicadores biológicos son aquellas especies sensibles a las actividades humanas o que juegan un papel esencial en su ecosistema. Estas regularmente son seleccionadas para representar a un grupo de especies con requerimientos similares (Noss 1990).

Especie, es el conjunto de organismos capaces de reproducirse entre sí (SINAC 2008).

Especie exótica invasora, es aquella que al introducirse en un sitio fuera de su dispersión geográfica natural, coloniza los ecosistemas. Su población llega a ser tan abundante que se convierte en un competidor o predador o parásito o patógeno de las especies nativas silvestres o las domesticadas por el hombre. Estas especies poseen las características de convertirse en un agente de cambio de los hábitats, causando daños a la biodiversidad (Lobo 2008).

Las especies invasoras se encuentran en el país como consecuencia de actividades humanas voluntarias o no, así como por la actividad propia de la especie. Es muy posible que gran cantidad de especies hayan ingresado al país como animales domésticos, cultivos exóticos, ornamentales o como plagas. Algunas especies que han ampliado su rango de distribución posiblemente por la alteración del medio, como la disminución del bosque por la deforestación. (Lobo 2002).

Las especies invasoras atentan contra la estabilidad y permanencia de las poblaciones silvestres locales. Es la segunda causa de extinción y de amenaza para las especies nativas en los continentes y la primera causa de extinción y amenaza para especies nativas en islas oceánicas (Lobo 2008).

La información acerca de las especies invasoras es necesaria para lograr programas eficientes. Actualmente, la tecnología y el acceso a Internet permiten compartir la información de una manera amplia y ordenada. Los sistemas de información accesibles a todo el público son herramientas valiosas para controlar y prevenir los problemas de especies invasoras siempre y cuando haya colaboración de toda la sociedad (acebio 2012)

Un primer paso en el diseño de estrategias de conservación de la biodiversidad consiste en el inventario de las especies presentes o sea, estimación de riqueza de especies en un tiempo y localidad determinados (Meffe y Carroll 2007).

Área silvestre protegida, es un espacio geográfico definido, declarado oficialmente y designado con una categoría de manejo en virtud de su importancia natural, cultural y/o socioeconómica, para cumplir con determinados objetivos de conservación y gestión (SINAC 2008).

Corredor Bilógico, es un territorio definido cuyo fin es proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos y evolutivos. Esta integrado por áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zona núcleo, de amortiguamiento, o de usos múltiples; proporcionando espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en esos territorios (SINAC 2008)

Las regiones tropicales no escapan a los trastornos del cambio climático, estando Costa Rica ubicado en esta región, además sufriendo modificaciones asociadas a factores de relieve, influencias oceánicas, su posición con respecto al continente y la circulación general de la atmósfera hacen prever variaciones extremas en diferentes regiones del país. En ese sentido la interacción de factores geográficos locales, atmosféricos y oceánicos, son los principales criterios para regionalizar el clima en nuestro país (IMN, 2005).

Plan general de manejo, es el instrumento de planificación que permite orientar la gestión de un área silvestre protegida hacia el cumplimiento de sus objetivos de conservación a largo plazo. Se fundamenta en líneas de acción estratégicas a mediano plazo y en objetivos de manejo para los elementos naturales y culturales incluidos dentro del área, así como en la relación de estos últimos con su entorno socio ambiental. Es base para el desarrollo de otros instrumentos de planificación y reglamentación de las áreas silvestres protegidas (SINAC 2008).

Uso sostenible, se entiende como la utilización de componentes de la biodiversidad de un modo y un ritmo que no ocasione su disminución o deterioro a largo plazo, con lo cual se mantienen las posibilidades de esta de satisfacer las necesidades y la aspiraciones de las generaciones actuales y futuras (SINAC 2008)

Paisaje, “un mosaico de hábitat, a través del cual los organismos se dispersan, se reproducen y finalmente mueren” Pulliam & Dunning (1997).

Paisaje, la entidad geográfica en la cual los procesos y los organismos (incluido el género humano) percibe el medio ambiental y reaccionan frente a los condicionantes físicos y biológicos... las dimensiones del paisaje no son fijadas a priori, sino que tanto los pocos metros cuadrados de suelo por donde se mueven una colonia de hormigas como las decenas de kilómetros cuadrados por donde se desplaza una manda de elefantes pueden ser considerados paisajes, Farina (2000).

La destrucción y fragmentación de los bosque, el calentamiento global, el incremento de los incendios forestales, la introducción de nuevas sustancias químicas, la introducción de especies exóticas, degradan la biodiversidad (Primack, 2002).

El estado y sus instituciones promoverán permanentemente la realización de estudios e investigaciones sobre el ambiente. Se ocupara de divulgarlos y apoyara el desarrollo y la aplicación apropiados de tecnologías modernas y ambientalmente sanas (Asamblea legislativa, Costa Rica 1995).

La creación, la conservación, la administración, el desarrollo y la vigilancia de las áreas protegidas, tendrá como uno de sus objetivos principales promover la investigación científica, el estudio de los ecosistemas y su equilibrio, así como el conocimiento y las tecnologías que permitan el uso sostenible de los recursos naturales del país y su conservación (Asamblea legislativa, Costa Rica, 1995).

El estado autorizara la exploración. La investigación, la bioprospección, el uso y el aprovechamiento de los elementos de la biodiversidad que constituyen bienes de dominio público, asi como la utilización de todos los recursos genéticos y bioquímicos, por medio de las normas de acceso establecidas en el capítulo V de esta ley (Asamblea legislativa, Costa Rica, 1998)

Se declara de dominio público la fauna silvestre que constituye un recurso natural renovable, el cual forma parte del patrimonio natural. Asimismo, es de interés público la flora silvestre, la conservación, la investigación y el desarrollo de los recursos genéticos, especies, razas, variedades botánicas y zoológicas silvestres, que constituyen reservas genéticas, así como todas las especies y variedades silvestres, ingresadas al país que hayan sufrido modificaciones genéticas en su proceso de adaptación a los diversos ecosistemas (Asamblea legislativa, Costa Rica, 1992).

Por su carácter de indicador, los peces constituyen uno de los grupos de organismos más idóneos para evaluar procesos ecológicos. El monitoreo de los ensamblajes de las comunidades icticas es un componente integral de muchos programas de manejo y valoración en la calidad de aguas corrientes, y su importancia radica en que son parte representativa de la dinámica energética de los ecosistemas acuáticos (Barbour *et al.* 1999)

Cada vez hay un mayor interés proteger los ecosistemas fluviales y estudiar sus cambios en el tiempo, esto ha estimulado en las últimas décadas el desarrollo de criterios biológicos que permitan estimar el efecto de las intervenciones humanas en ellos (Norris y Hawkins 2003). El monitoreo de aguas desde el punto de vista biológico se fundamenta en la capacidad natural que tiene la biota de responder a las perturbaciones que se presentan en su ambiente (Segnini 2003)

MARCO METODOLOGICO

3-1 Fuente de información.

Plan de monitoreo de especies invasoras en el Parque Nacional Barbilla y el Sub corredor Barbilla- Destierro, Paso del Jaguar.

Para la elaboración de este plan de monitoreo, se utilizaran fuentes de información primaria y secundaria. Se investigara en centros académicos, ONG, instituciones públicas y privadas que puedan aportar información relevante para la identificación de especies invasoras, su ubicación, estado de la población y las técnicas mas eficientes para su posterior monitoreo. Se revisaran documentos, investigaciones, tesis, bases de datos de instituciones, así como la consulta directa por los distintos medios a expertos en este campo. Además se aplicara un cuestionario a diez pobladores (este número es para poder comparar los datos de cada comunidad y reducido del tiempo para su ejecución) en las comunidades más grande (reconocida por el MEP, por población estudiantil) inmersas en el área de estudio, que abarquen o representen lo más fiel posible la totalidad del territorio. Las comunidades seleccionadas son, Colonia Puriscaleña de Batan, Espavel, Nairi Awari, el Coco, Florida y Lomas de Siquirres. Una vez identificada las especies invasoras o aquellas favorecidas por las actividades humanas (información de fuente secundaria) se elaborara un afiche con las imágenes de estas especies, para respaldar la encuesta que permitirá corregir la información preliminar de especies. Al aplicar el cuestionario el encuestado deberá tener más de un año de vivir en el sitio y se mayor de edad, este podrá nombrar la o las especies de las imágenes del afiche e indicar en una hoja cartográfica 1:50000 (IGN hoja/089- Barbilla, hoja/129-Matina, hoja/084- Bonilla y hoja/088- Tucurrique respectivamente) o en una imagen de Google Earth, proyectada en la pantalla de un ordenador portátil, con una conexión móvil a internet (Data Cad), el sitio aproximado de su avistamiento. Todos los

avistamientos al norte de la ruta nacional (32) se consideran fuera del área de estudio, pero se tomara en cuenta como potenciales amenazas. Este último aspecto es de vital importancia para definir las técnicas y metodologías de muestreo, así como los sitios importantes para el establecimiento de puntos, parcelas o transeptos según corresponda.

Para el diagnóstico del estado de conservación del sitio de estudio, se revisará y analizará la información secundaria de distintas fuentes, relacionadas a los aspectos biofísicos relevantes en el área de estudio, tipos y características de los bosques, condiciones climáticas, relieve, zonas de vida, especies de vida silvestre, red hídrica, comunidades, vías de acceso, áreas protegidas y otros aspectos que determinan la integridad del sitio, así como los factores contribuyentes en la proliferación y ampliación del rango de distribución de las especies invasoras. Las fuentes de información para este apartado son FONAFIFO, estudios realizados por el ICE para el desarrollo del Proyecto Hidroeléctrico Reventazón, información del INEC, el MAG, ONG, el CATIE y el SINAC.

El plan de implementación del monitoreo de especies invasoras se derivara del resultado de las consultas documentales y criterios de expertos, abordados en las dos primeras etapas de elaboración del documento completo (Plan de monitoreo de especies invasoras en el PNB y el CBBPJ) en este apartado se suministrará los métodos o técnicas de muestreo de especies identificadas como invasoras o con el potencial de serlo, aportando las metodologías más idóneas que permitan conocer las tendencias de las especies predeterminadas, así como los sitios donde se ejecutaran los muestreos y la periodicidad de los mismos. Además la forma de transferir el conocimiento al personal y grupos de apoyo en técnicas y metodologías de muestreo de especies. Desarrollando el material para la capacitación, junto con el listado de interesados en apoyar la implementación del plan de monitoreo. Entre los que se puede considerar están, estudiantes, voluntarios, vecinos, ONG, otras instituciones etc.

4 Desarrollo.

4-1 Especies que pueden ser favorecidas por las actividades humanas, en el Parque Nacional y el Corredor Biológico.

Para elaborar la lista de especies se revisó la base de datos oficial del SINAC en la que se registra y documenta permanentemente su gestión en todos sus ámbitos. Dicha base de datos se denomina, Sistema de Mejoramiento Continuo (SEMEC). De esta Base se revisó específicamente el expediente o pestaña con el código 1.10 que se refiere a la atención de quejas en cada una de las ventanillas de las oficinas subregionales por cantón y en cada oficina de cada área protegida. De estos archivos se extraen al que tiene el código 33 que se refiere a la atención de delitos ambientales y el sub código 99 en el que se registran los hallazgos, presencia o daños de animales silvestres en viviendas, centros comerciales o fundos rústicos. Al revisar estos registros, pude una primera lista en la que solo aparecen anotados, con el primer lugar por cantidad de recurrencia los mapaches (*Procyon lotor*), la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), la boa constrictor (*Boa constrictor*) y los pizotes (*Nasua narica*). Sin embargo cabe aclarar que cuando se reviso el sitio del hallazgo, ninguno de ellos se encontraba en fundo rustico, todos fueron extraídos de viviendas, y centros comerciales de distintas índoles y en comunidades o ciudades muy urbanizadas, fuera de áreas protegidas y corredores biológicos.

Otra fuente de información se obtuvo del departamento de salud animal (SENASA) del MAG. Donde a pesar de no contar con una base de datos para el registro de animales Plaga, invasores o exóticos que atentan contra la salud animal, humana o la agricultura, si tienen información de los animales que han causados daños a los animales domésticos y/o algunos cultivos. De su fuente de información se extrajo como animales que han causado daños a los finqueros, únicamente El jaguar (*Panthera onca*), el coyote (*Canis latrans*), el pizote (*Nasua narica*) y el zopilote (*Coragyps atratus*) pero aclaran que estos ataques han sido esporádicos y

circunstanciales, estando relacionados a descuidos y mal manejo de residuos de cosechas o desatenciones en los partos de los animales doméstico. Sin embargo a pesar de que ningún productor se ha quejado ante ese departamento, por la presencia del pez diablo (*Plecostomus sp*), para SENSA (oficina regional Siquirres) este si puede llegar a ser un problema, ya que se ha reportado y dementado su presencia en el cauce del Rio Reventazón a la altura del puente sobre la ruta nacional 32 San José - Limón.

Otra importante fuente de información ha sido la base de datos del Instituto nacional de Biodiversidad (INBio), sin embargo de la lista de vertebrados exóticos que su fuente maneja solo se tomaran en cuenta los vertebrados que pueden sobrevivir y reproducirse sin la asistencia directa humana, asimismo con la lista ofrecida por el departamento de historia natural del Museo Nacional, al igual que la lista de especies aves de la zona, que maneja el Programa de Monitoreo de Aves (PMA CATIE). De las especies nombradas por las dos primeras instituciones, se suman a esta lista, la tilapia (*Oreochromis sp*), la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mikiss*) y la carpa (*Cyprinus carpio*). De la lista que maneja el (PMA CATIE) se desprende el Zanate (*Quiscalus mexicanus*) y el gorrión (*Passer domésticus*).

La lista preliminar fue usada como referencia en el cuestionario aplicado en las comunidades, para ser depurada por los pobladores.

Tablas para sintetizar los datos de las entrevistas en cada comunidad, para los avistamientos dentro del área de estudio.

TABLA -1											
Comunidad	# entrevistas	Numero de avistamientos por especie, dentro del área de estudio.									
Colonia puriscaleña	10	mapache	pizote	coyote	Zanate	zopilote	Gorrión	Tilapia	Pez diablo	carpa	otro
# de reportes		10	10	4	9	9	0	0	0	0	0

TABLA -2

Comunidad	# entrevistas	Numero de avistamientos por especie, dentro del área de estudio.									
Espavel	10	mapache	pizote	coyote	Zanate	zopilote	Gorrión	Tilapia	Pez diablo	carpa	otro
# de reportes		10	8	3	4	7	0	0	0	0	0

TABLA-3

Comunidad	# entrevistas	Numero de avistamientos por especie, dentro del área de estudio.									
Nairi Awari	10	mapache	pizote	coyote	Zanate	zopilote	Gorrión	Tilapia	Pez diablo	carpa	otro
# de reportes		10	10	6	0	2	0	0	0	0	0

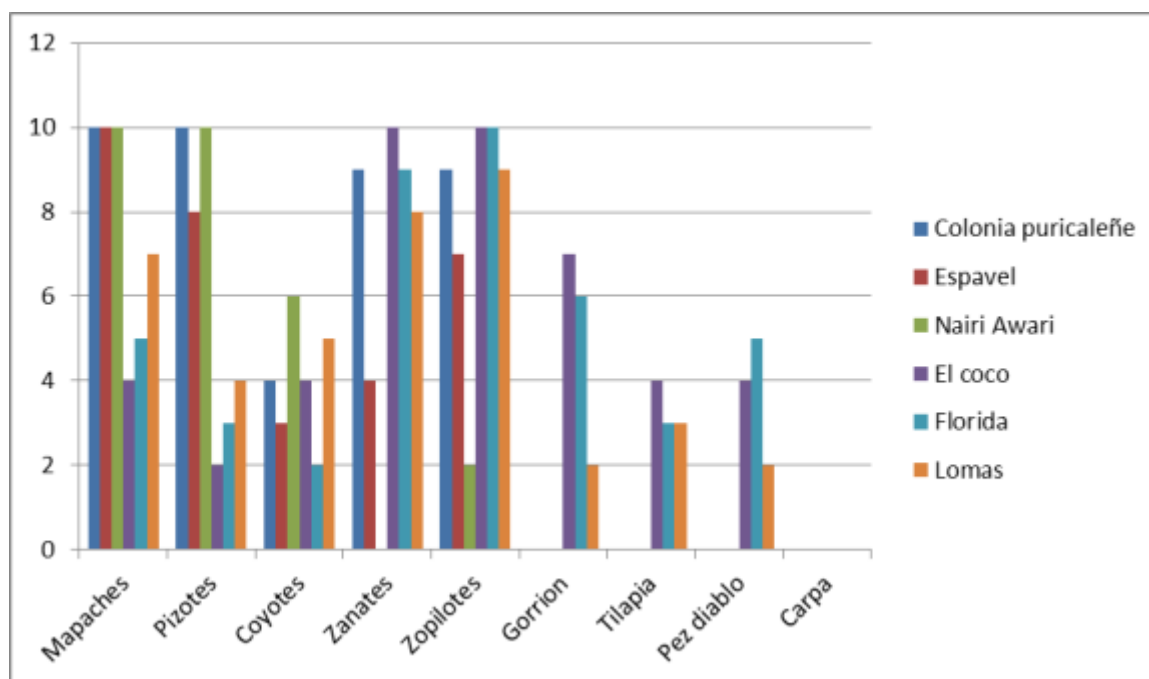
TABLA-4

Comunidad	# entrevistas	Numero de avistamientos por especie, dentro del área de estudio.									
El Coco	10	mapache	pizote	coyote	Zanate	zopilote	Gorrión	Tilapia	Pez diablo	carpa	otro
# de reportes		4	2	4	10	10	7	4	4	0	0

TABLA - 5

Comunidad	# entrevistas	Numero de avistamientos por especie, dentro del área de estudio.									
Florida	10	mapache	pizote	coyote	Zanate	zopilote	Gorrión	Tilapia	Pez diablo	carpa	otro
# de reportes		5	3	2	9	10	6	3	5	0	0

Comunidad	# entrevistas	Numero de avistamientos por especie, dentro del área de estudio.									
Lomas	10	mapache	pizote	coyote	Zanate	zopilote	Gorrión	Tilapia	Pez diablo	carpa	otro
# de reportes		7	4	5	8	9	2	3	2	0	0

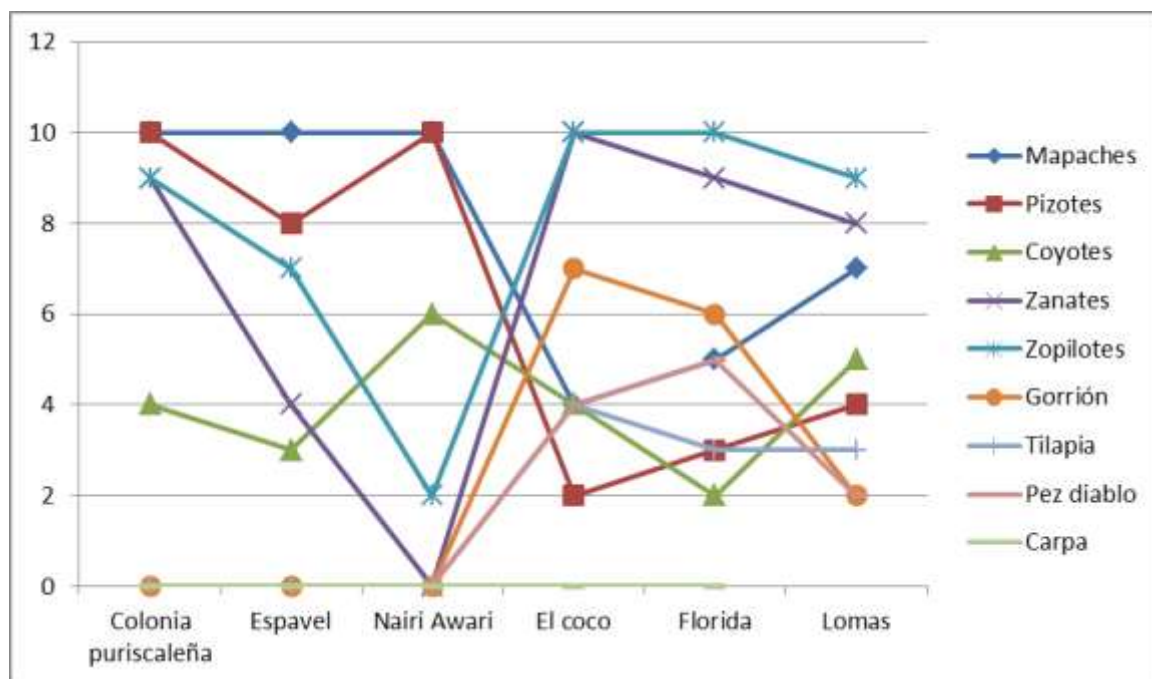


3.2.1 Figura de avistamiento de especies por comunidad dentro del área de estudio

En este grafico se observa que los tres mamíferos estuvieron presente en todas las comunidades y su respectivo número de avistamientos, de las aves solo el Zopilote fue observado en todas las comunidades a diferencia del gorrión que se observó solo en las comunidades más urbanizadas. Dos de las tres especies de peces predeterminados solo fueron observados en las comunidades que forman parte de la cuenca del Rio Reventazón. La carpa que a pesar de mencionarse en

la literatura (estudio de peces PH Reventazón) ningún entrevistado reconoció haberla visto en condiciones silvestres en ninguna de las comunidades.

En este grafico se observa que los tres mamíferos estuvieron presente en todas las comunidades y su respectivo número de avistamientos, de las aves solo el Zopilote fue observado en todas las comunidades a diferencia del gorrión que se observo solo en las comunidades mas urbanizadas. Dos de las tres especies de peces predeterminados solo fueron observados en las comunidades que forman parte de la cuenca del Rio Reventazón. La carpa que a pesar de mencionarse en la literatura (estudio de peces PH Reventazón) ningún entrevistado reconoció haberla visto en condiciones silvestres en ninguna de las comunidades.

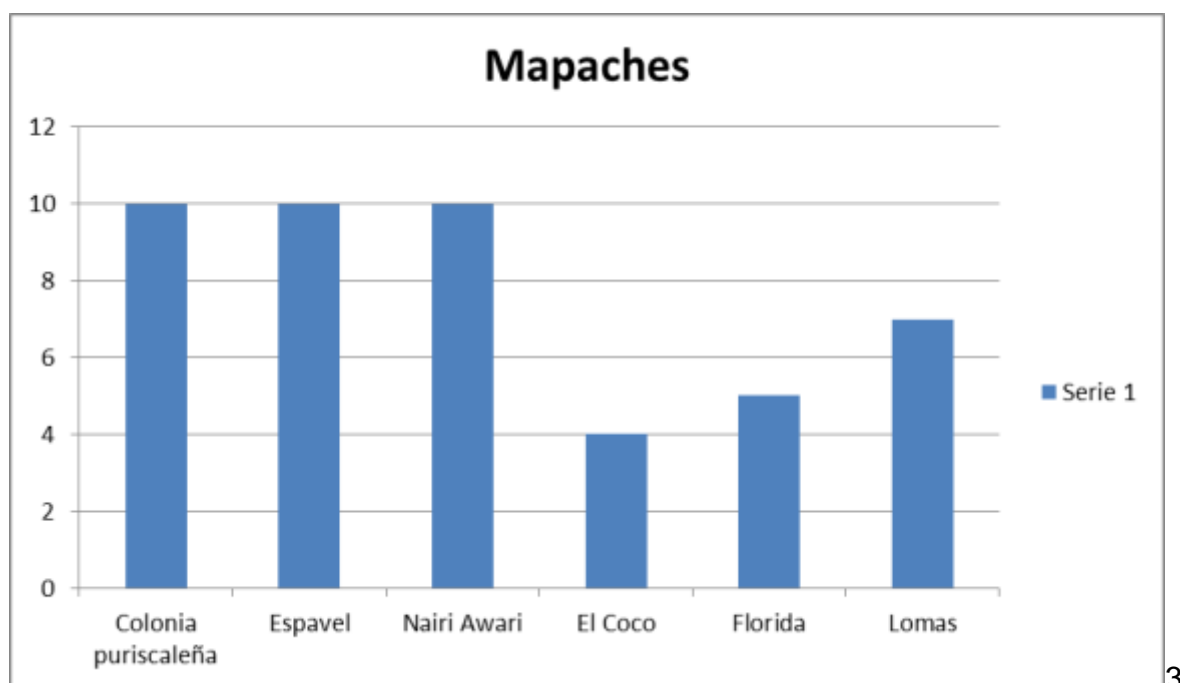


.2.2 Figura sobre el número de avistamientos por especie en cada comunidad dentro del área de estudio.

Puede decirse del grafico que de las nueve especies observadas por vecino e identificadas como especies invasoras o indicadores de hábitat perturbados por actividades humanas , solo cinco estuvieron presentes o

fueron observadas en las comunidades de Colonia Puriscaleña, Espavel, y Nairi Awari. Comunidades más cercanas al área protegida y con los parches de bosque más grande, además se puede deducir que estas especies en estas comunidades aún se mantienen dentro un rango de abundancia que no se considera plaga o que han crecido desproporcionalmente favorecidas por ser humano. De estas cinco especies, dos decrecen en numos de avistamiento y dos aumentan significativamente sus avistamientos en las comunidades de El Coco, Florida y Lomas, comunidades más lejanas al área protegida y con mayor infraestructura urbanísticas. Para las especies que decrecen se puede interpretar que aún mantienen poblaciones y conductas inalteradas por actividades humanas ya que ninguna se observó en dentro de áreas urbanizadas o alimentándose de residuos producto de los actividades industriales o domesticas (Mapaches y Pizotes). Las dos que incrementan en número de avistamientos son sensibles o dependientes a las actividades humanas, es el caso del Zopilote y el Zanate. Una especie que se mantiene estable en sus avistamientos todas las comunidades, es el Coyote, sin embargo se puede observar que de alguna manera evita los sitios con condiciones extrema, los bosques densos y primarios sin intervención y los sitios demasiado poblados y urbanizados. Dos de estas cinco especies fueron vistas por mas entrevistados y en todas las comunidades el mapache y el pizote, lo que nos puede decir y reafirmar que son especies generalistas pero no buenas indicadoras para la zona de estudio. Pero se debe prestar atención antes que su número crezca e invadan las ares urbanizadas o las ASP. Una especie que se demuestra en el grafico que solo se observa en las comunidades con mayor desarrollo de infraestructura y urbanismo es el Gorrión, Ya que ningún entrevistado observo estas aves dentro del bosque o en espacios abiertos como pastizales, su observación fue exclusiva en las áreas residenciales y

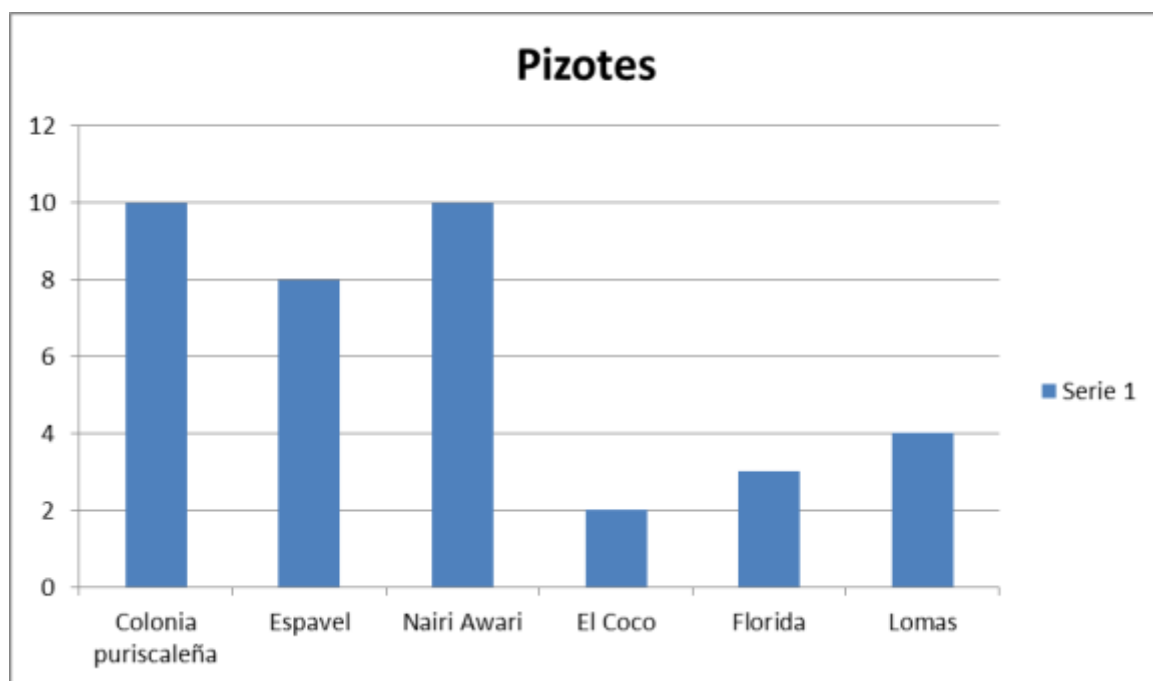
comerciales de las ciudades. De todas estas especies a las que se deben de prestar mayor atención por ser especies exóticas, agresivas en proliferación, colonización y competencia es la Tilapia y el pez Diablo, ya que estas se encuentran en la cuenca del Rio Reventazón. La cuenca del Rio Reventazón esta interconectada por su delta con canales artificiales en la parte baja cercana su desembocadura, lugar a donde convergen la mayoría de ríos de la vertiente del Caribe, facilitando la expansión por otros cuerpos de agua. Otro aspecto importante en el grafico es que de alguna manera todas las especies interactúan entre las comunidades de Nairi awari y El coco, demostrando ser una zona de transición y amortiguamiento para especies con potencial de invadir espacios intervenidos y a la vez evita que estas especies entren a los espacios mejor conservados o al parque nacional.



.2.3 Avistamiento de Mapaches por comunidad.

Puede notarse en el I grafico que el mapache (*Procyon lotor*) siendo una especie generalista, aún se mantiene con poblaciones controladas y con hábitos normales de una especie que no ha sido muy influenciada por las actividades humanas, esto se desprende la relación del número de avistamientos en cada comunidad con respecto a las condiciones de cobertura de bosque de las mismas y la cercanía con el parque nacional.

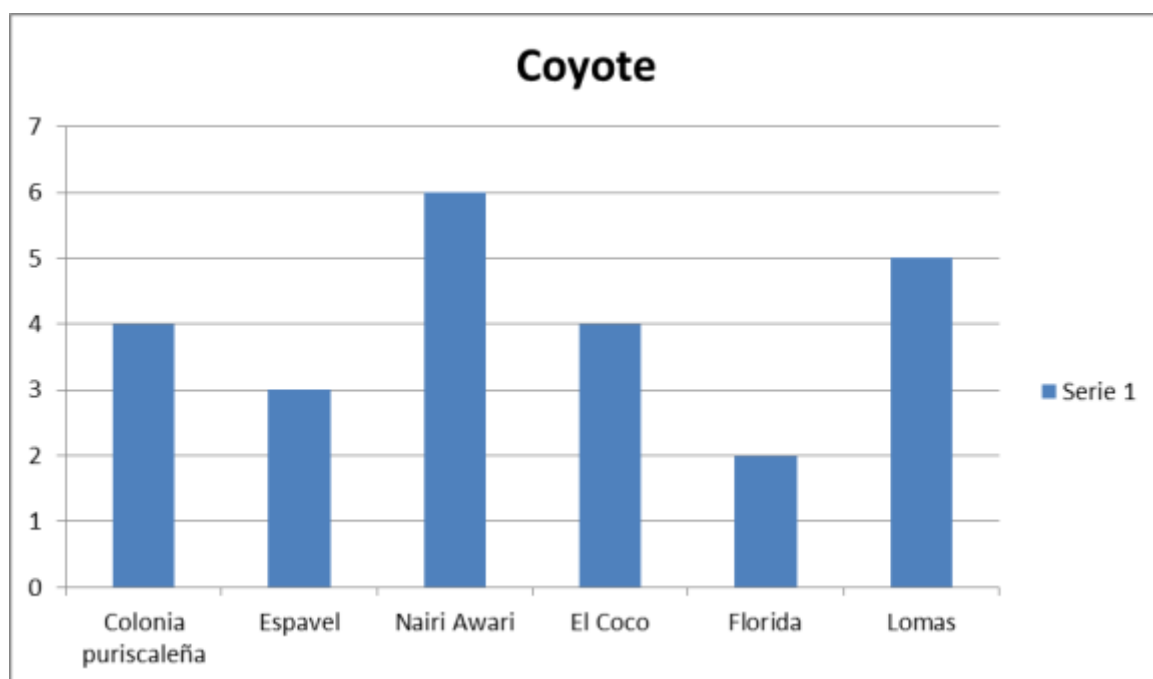
Etas tres primeras comunidades, Colonia puriscaleña, Esparvel y Nairi Awari , se encuestan entere las comunidades con mayor cobertura vegetal y menos urbanizadas, al contrario de El Coco, Florida y Lomas en las que se muestra un leve decrecimiento que puede estar relacionada a lo deforestado y escasas de alimentos naturales, situación que revela que aún no se están alimentando de residuos de las actividades humanas, ni viviendo en el área residencial.



3.2.4 Avistamiento de Pizotes por comunidad.

El pizote (*Nasua narica*) demostró estar con poblaciones estables relacionado a la disposición de alimentos naturales ya que el números de avistamientos fue mayos

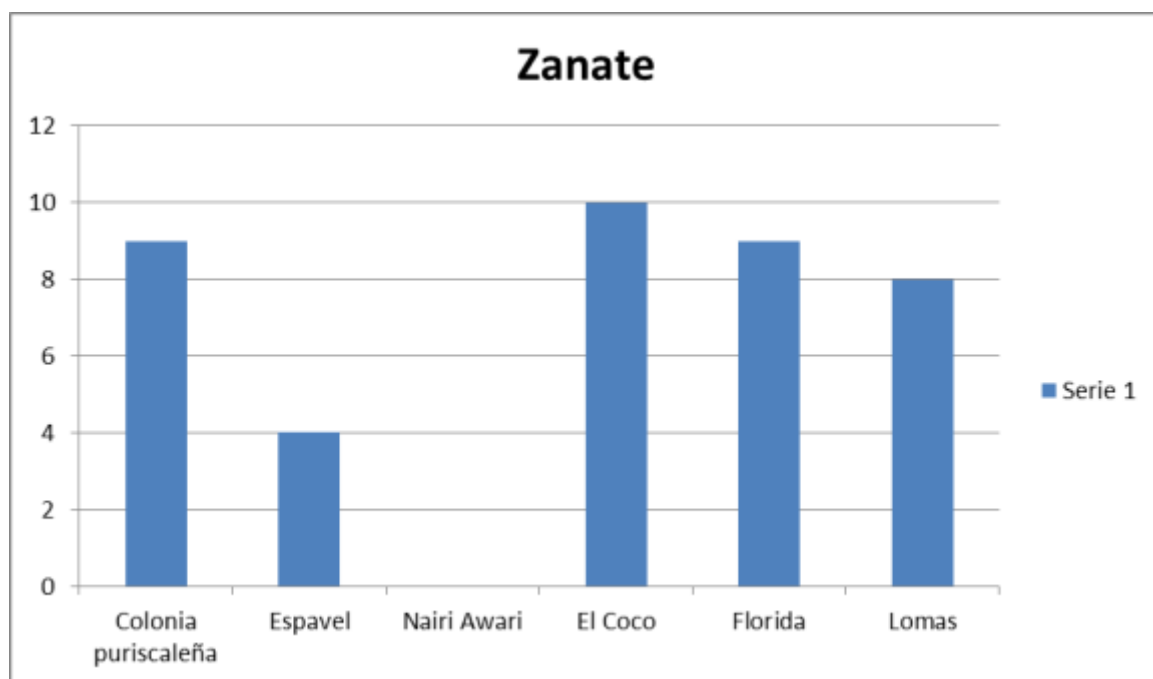
en las comunidades más cercanas al parque y con mayor cobertura de bosque y no como producto del favorecimiento que pueden darle los monocultivos, residuos domésticos e industriales.. La disminución de avistamientos en las comunidades de El Coco, Florida y Lomas puede ser el resultado de los procesos de urbanización de estas comunidades. A pesar que su número no parece alarmante, se debe prestar atención en el crecimiento de sus poblaciones y en el cambio de conducta, de querer vivir en áreas urbanas y alimentarse de los residuos que esta genera.



3.2.5 Avistamiento de coyotes por comunidad.

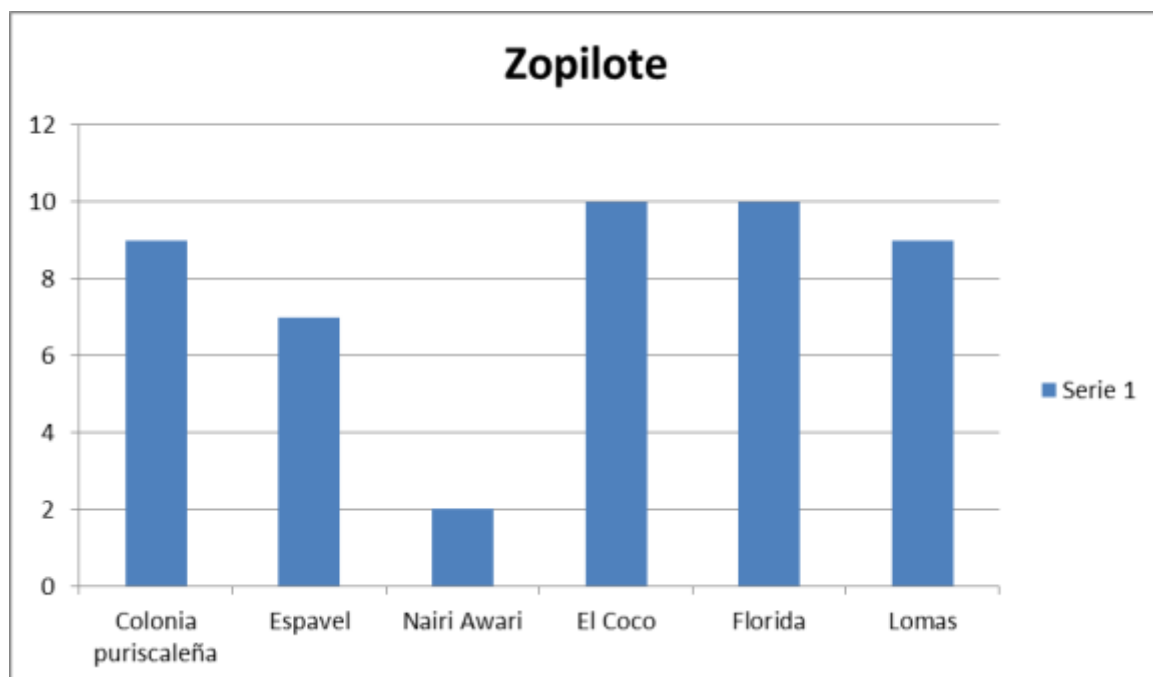
El coyote (*Canis latrans*) es una especie que demostró estar presente en toda el área del corredor pero prefiriendo estar en áreas intermedio, que no sean Bosques densos sin intervención o aquellos espacios demasiado poblados. Permitiendo interpretar que esta población es estable, producto de su dispersión y colonización natural de la especie sobre áreas rurales intervenidas, desde

América del Norte hacia el sur del continente (Wainwright, M). Esta especie nunca se ha registrado dentro del bosque del parque nacional, pero debe de tese en cuenta el estado su población.



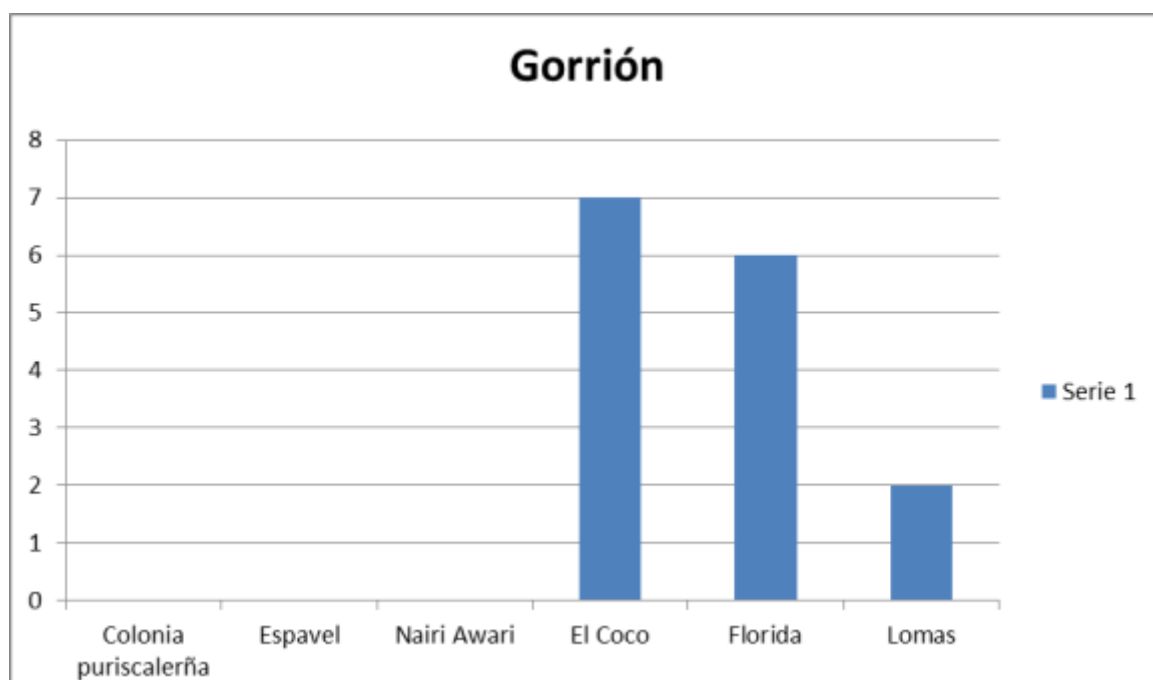
3.2.6 Avistamiento de zanates por comunidad.

El Zanate (*Quiscalus mexicanus*) Demostró que su presencia está relacionada a espacios abiertos con áreas urbanas ya el mayor número de avistamientos fue en las comunidades con menor área de bosque y más lejanas al parque nacional. Esta especie nunca se ha registrado dentro del área protegida, pero debe de darse seguimiento a sus poblaciones y sitios de dispersión.



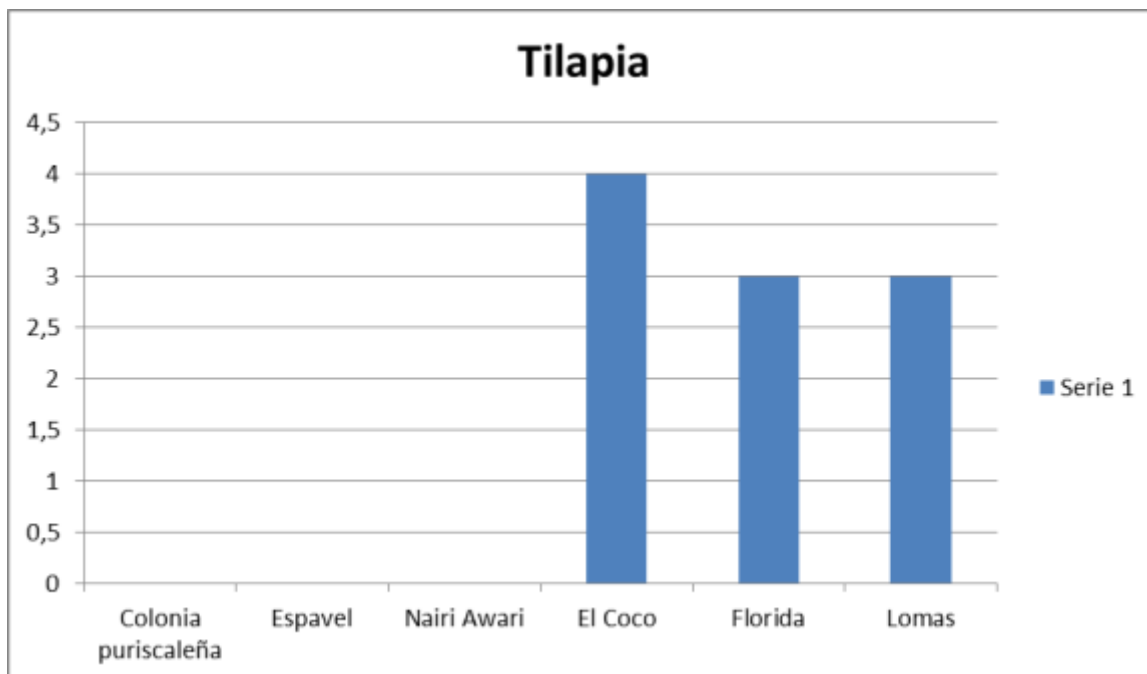
3.2.7 Avistamiento de zopilotes por comunidad.

El Zopilote común (*Coragyps atratus*) está presente en todas las comunidades pero su presencia y permanencia está relacionada a las comunidades más urbanizadas e intervenidas como El Coco, Florida, Y lomas, el avistamiento y presencia en las otras comunidades ha sido esporádico y relacionado a eventos como la muerte de animales domésticos grandes como vacas y caballos. Es un buen indicador de hábitat degradados, y muy alterados aunque no compitan con otras especies.



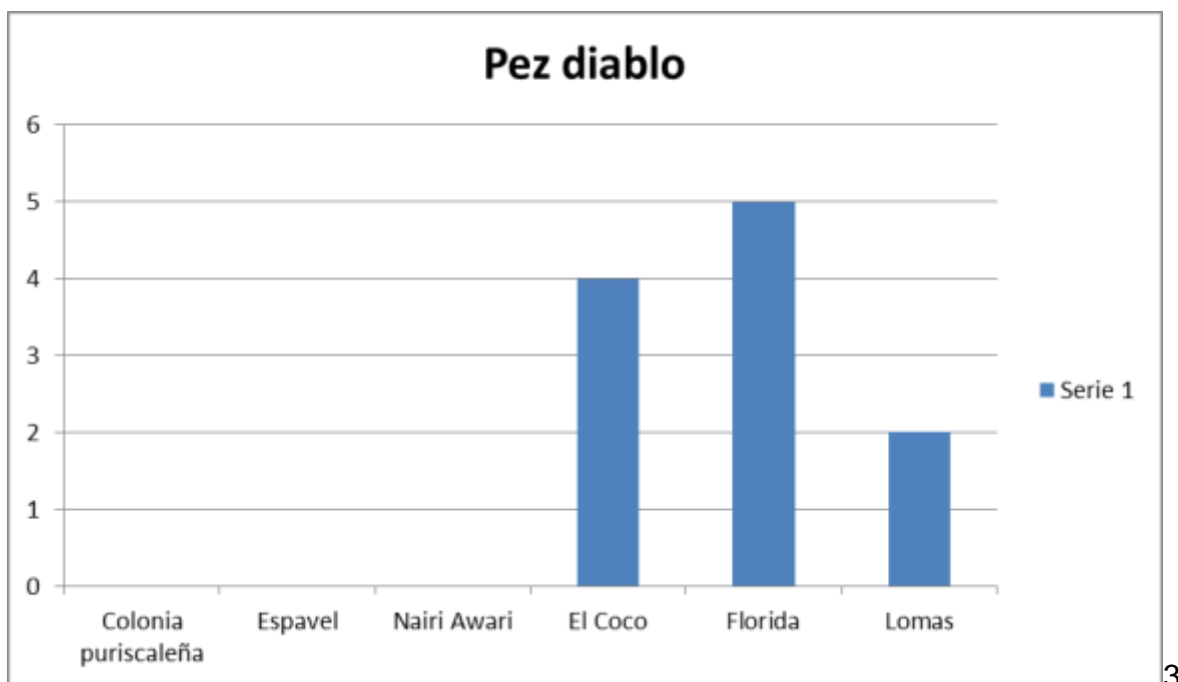
3.2.8 Avistamiento de gorriones por comunidad

El Gorrion (*Passer domésticus*) es una especie que solo ha observado en espacios urbanos y con cierta infraestructura como salones comunales, iglesias estaciones de servicio de combustible que utilizan para anidar y pernotar. A pesar de ser una especie exótica esta se presenta casi exclusivamente en espacios muy intervenidos y alterados por la urbanización, por tal motivo no fue observado en las comunidades con más parches de bosque y más cercanas al parque nacional. Al parecer nunca se adentra en áreas de bosque, sin embargo se debe prestar atención al crecimiento de sus poblaciones y ampliación de su rango de distribución, ya que nos indicaría la pérdida del hábitat natural.



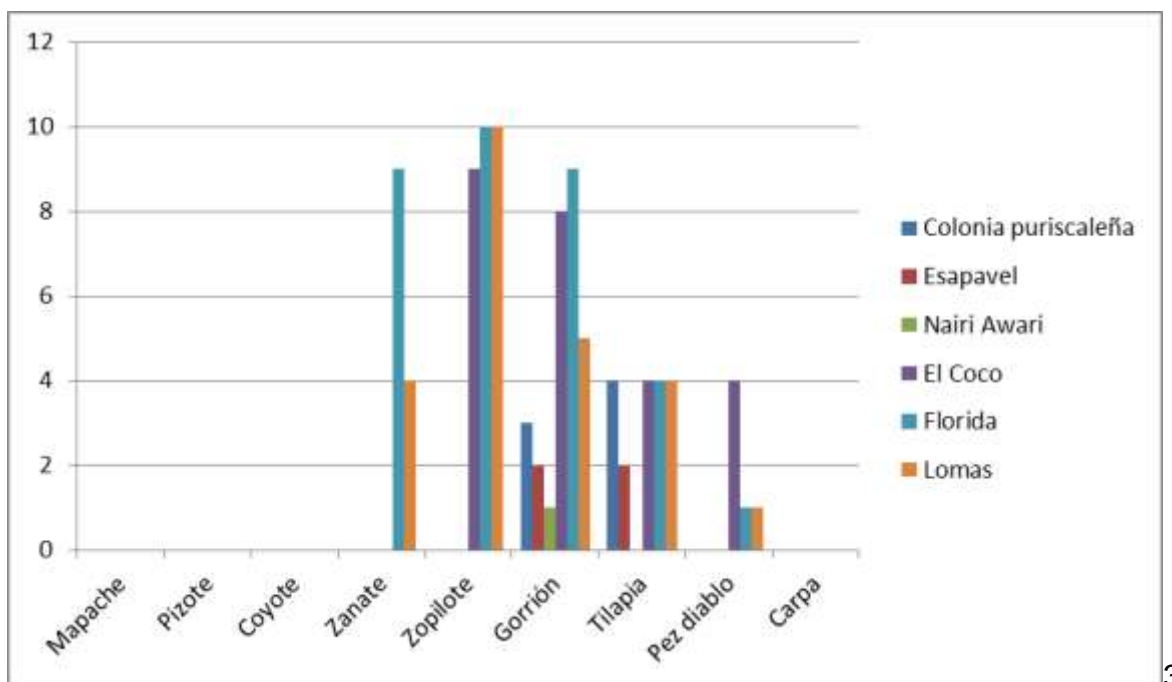
3.2.9 Avistamiento de tilapias por comunidad

La tilapia (*Oreochromis sp*) es una especie que demostró estar presente en la cuenca del Río Reventazón, tanto en la parte baja (cerca de su desembocadura) y en las parte alta (embalse angostura). Es un gran competidor y se adapta fácilmente a diversas condiciones. Sin embargo en este caso al parecer solo ha sido observado en posas, canales con agua de transito lento y embalses. Esta es una especie que se debe poner mayor atención de su presencia en otros cuerpos de agua del corredor biológico y el parque nacional.



.2.10 Avistamiento del pez diablo por comunidad.

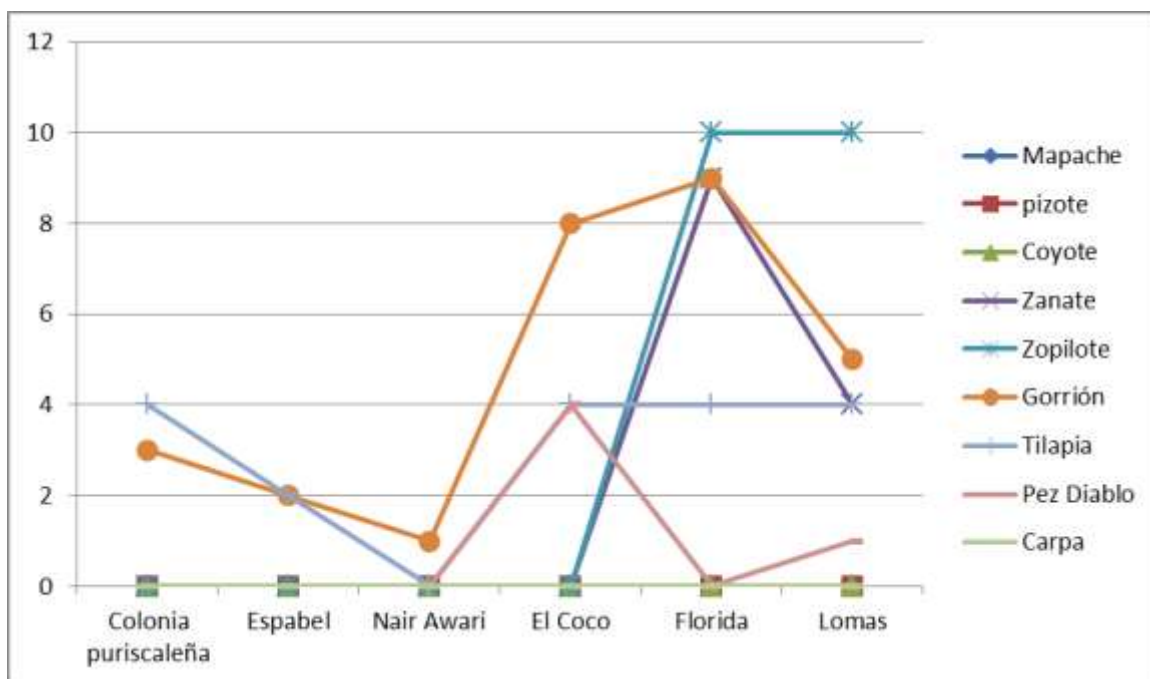
Es Pez diablo (*Plecostomus* sp) es una especie exótica que se ha observado exclusivamente en la cuenca del Río reventazón, desde las partes bajas (cerca de su desembocadura) hasta los 400 msnm en la comunidad de Lomas. Es una especie a la que se debe monitorear sus poblaciones, así como su rango de distribución ya que hasta el momento pareciera no haber ingresado en la cuenca del Río Pacuare y el Río Barbilla.



3

.2.11 Avistamientos fuera del área de estudio.

En este gráfico se puede ver las especies que fueron reportadas como vistas fuera del área de estudio, advirtiendo de la potencial amenaza para las cuencas de los Ríos Pacuare y Barbilla de ser invadidas por las tilapias ya que fueron reportadas en las partes bajas de sus cuencas, a la altura de Siquirres y Batán respectivamente.



3

.2.12 Avistamientos fuera del área de estudio.

Este grafico nos permite ver cuales son las comunidades bajo mayor amenaza por especies que han sido observadas fuera del área de estudio, son las comunidades de El Coco, Florida y Lomas, coincidiendo con las áreas con mayores alteraciones(Anexo 4).

Resultado

Después de someter la lista preliminar de especies invasoras o con el potencial de serlo para el paraqué nacional y el corredor biológico, se concluye que las especies a las que se debe tener especial cuidado en el monitoreo son las aparecen en el siguiente cuadro de especies.

Nombre común	Nombre científico	Condición
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Especie indicadora
Pizote	<i>Nasua narica</i>	Especie indicadora
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Especie indicadora
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Especie invasora
zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Especie indicadora
Gorreon	<i>Passer domésticus</i>	Especie indicadora
Tilapia	<i>Oreochromis sp</i>	Especie invasora
Pez Diablo	<i>Plecostomus sp</i>	Especie invasora

Factores contribuyentes en la proliferación y desimanación

La mayoría de las especies que terminan siendo plagas, por competir con otras especies silvestres, domesticas o se alimentan de estas y/o cultivos, tienen como detonante condiciones que favorecen o facilitan el acceso a fuentes abundantes de alimento y hábitat con ambientales que les brinda abrigo y protección para reproducirse a lo largo de todo el año. Además de ausencia de depredadores naturales y métodos artificiales de control que mantengan a estas especies con poblaciones reducidas. En este sentido son las áreas productivas las que ofrecen en la mayoría de los casos estas condiciones, relacionado a factores como perdida de áreas bosques que permitan mantener las especies de control natural, el mal manejo y condiciones de los corrales donde pernotan los animales domésticos que permiten el ingreso de animales silvestres o falta de los mismos donde quedan a la intemperie y a merced de la depredación, el vertido sin

tratamiento de los residuos de las cosechas, los mono cultivos, la falta de rotación de estos y los residuos de origen animal, productos o subproductos de las industrias cárnicas vertidos si ningún tratamiento, la falta de controles de ingreso, manejo y comercialización de los animales en zoo criaderos de especies nativas y exóticos son los principales factores contribuyentes en la proliferación de ciertas especies que terminan afectando la salud de los ecosistemas, las actividades productivas y la salud humana, con consecuencias económicas incalculables o de grandes proporciones (Dr Dittelmez E. entrevista personal)

Muchas especies silvestres nativas y exóticas proliferan de forma descontrolada, debido a la abundante fuente de alimento en los basureros y vertederos de las áreas urbanas, el acceso a espacios cómodos y secos para pernotar y anidar que ofrece la infraestructura urbana, la falta de espacios con vegetación nativa que no solo les permita alimentarse sino convivir en relativo equilibrio con otras especies manteniendo su control, un paisaje fragmentado con pocos parches de bosque, dominados por repastos, monocultivos y urbanismo, son factores que favorecen el cambio de conducta y proliferación de muchas especies que terminan invadiendo algunos espacios por falta de integridad ecológica (Msc Rojas C entrevista telefónica)

En un alto porcentaje los cuerpos de agua se encuentran bajo la presencia especies exóticas e invasoras o bajo la amenaza de las mismas, los principales factores que favorecen su presencia y proliferación, están relacionados a descuidos y mal manejo de acuicultores de distintas índoles, la modificación de los causes, con represas, canalizaciones profanadas y en líneas rectas, la construcción de diques, el alcantarillado y la pérdida de vegetación rivereña nativa como proveedora de alimento de alimento y reducción la exposición de luz solar. Por otro lado algunas de estas especies pueden sobrevivir en condiciones adversas como aguas con poco oxígeno por sobre cargas orgánicas, sedimentación y algunas sustancias químicas. Un río saludable siempre tiene

condiciones de posas, rápidos y remanso, estructuras naturales de refugio como raíces de árboles, troncos y ramas, vegetación riberena que da lugar a espacios soleados, sombras y provisión de alimentos (Msc Mafla M, entrevista telefónica)

La gran mayoría de ecosistemas acuáticos están siendo afectados de manera creciente a causa de las presiones generadas por las actividades humanas. entre las acciones de origen antrópicas que afectan los cuerpos de agua, principalmente los loticos se encuentran en las grandes obras de ingeniería, la transformación del paisaje, los cambios en el uso de la tierra, la introducción de especies invasoras, la sobre explotación de sus recursos ,la contaminación, la ocupación de las planicies de inundación, los cambios de cursos y la derivación de canales para uso agropecuario(Karr 1991).

4-2 Diagnostico general del área de estudio

Características socio económicas

El parque nacional barbilla y el corredor biología se encuentran entere el distrito de batan en el cantón de Matina y los distritos de Pacuarito, Siquirres, Florida y la alegría del canto de Siquirres.

La población de estos distritos es de origen variado, debido a la migración de chinos y negros que se a finales del siglo IXX y a principios del siglo XX, llegaron a nuestro país por motivo de la construcción del ferrocarril al Atlántico, mas la migración personas de otras partes del país atraídos por las fuentes de empleo y la existencia de etnias autóctonas, que como producto de esta diversidad cultural se hablan varias leguas, situación particular a otras partes del país.

El cantón de Siquirres tiene una población urbana de 5,259 personas, que representan un 29.1% de la población total, mientras que la población rural es de 37.150 que representa un 70.9%. Esta situación lo convierte en un cantón con una población predominantemente rural, acostumbrada a la carencia de servicios y al aprovechamiento de los recursos del entorno, que principalmente se da en los territorios indígenas.

La densidad de población promedio para el cantón de Siquirres es de 60.9 H/K2 quedando ligeramente debajo del promedio nacional, pero un poco por encima del provincial. Siendo el distrito de la alegría el que muestra la mayor densidad poblacional, con 96.8 H/K2 (PH Reventazon 2010).

Salud

La tasa de natalidad del cantón en 1996 era de 23 por cada 1.000 habitantes, notándose un ligero crecimiento con respecto al año anterior que era de 24 por cada 1.000 habitantes. La tasa de mortalidad mostro una baja con respecto 1995 que era de 3.3 por cada 1.000 a 2.8 en el mismo periodo. La mortalidad infantil paso de 17% a 12.5% por cada 1.000 habitantes en este sentido es claro que la población continuara creciendo.

Educación

El cantón de Siquirres esta por debajo del nivel de alfabetización nacional, 92,7% y un poco superior al promedio de la provincia de limón con un 92.3 %

Vivienda

En este cantón se con un total de 10.222 casas, con un promedio de 5 personas por vivienda.

El 43.9% de las casas son de cemento, 38 % de madera y el resto de materiales mixtos.

El 68% de las viviendas son propias, 14.5% son alquiladas y el 17.5% son prestadas.

Actividades productivo-económicas

Las fuentes de empleo provienen del campo agrícola, la construcción, el comercio y actividad bananera, entre otros. Sin embargo la producción agrícola es la principal actividad generadora de empleo en el cantón de Siquirres.

El cantón contaba en el año 2000 con un área de 8.448 hectáreas cultivadas de banano en producción, con una productividad promedio de 2.390 cajas por hectárea por año y cuyo destino era exportación. De otros cultivos anuales y perennes se tiene una extensión de 7.841 hectáreas. En cuanto a cobertura forestal, existen 16.382 hectáreas cubiertas desboque, alguno de ellos bajo el pago de servicios ambientales.

El cantón tiene un área de 20.116 hectáreas de pastos para ganado de leche, carne y doble propósito concentrados principalmente en el distrito de la Alegría. El

cantón muestra un manejo muy tradicional y poco tecnificado de sistemas agroforestales y silbo pastoriles, apreciándose con facilidad zonas de repastos libres de arboles.

La agroindustria está poco desarrollada. Se concentra en plantaciones forestales de alrededor de 3000 hectáreas para la producción de madera, que termina en los aserraderos locales donde se procesan para las tablas, tarimas y en el caso de Balsa Tica que procesa balsa para la exportación, procesándose alrededor de 2.500 metros cúbicos de madera por año. La actividad turística se ha concentrado en el centro de la ciudad de Siquirres y los sectores de las barras. Las rutas hacia las playas del Caribe, el Parque Nacional Tortuguero y las barras del río Parismina y los rápidos de los ríos Pacuare y Reventazón han generado movimiento en las áreas tocadas por esta actividad.

Infraestructura vial

De la totalidad de la red vial, en este cantón, sólo un 6.2% encuentra en buen estado. 42.1% se encuentra en estado regular y 51.7% en mal estado. El 93.76 % de la red vial de Siquirres se puede calificar entre regular y mala, siendo las de las comunidades de Esparvel, Cimarrones y las brisas de Pacuarito las que presentan las peores condiciones (PDCS 2001).

Proyectos en construcción

Actualmente se encuentra en construcción la cuarta estación de generación hidroeléctrica en la cuenca del río reventazón y que se espera que entre en operaciones para el año 2016. Hay dos iniciativas mas que se encuentran latentes a la espera de voluntad política que son el proyecto hidroeléctricos sobre los ríos

Pacuare y Barbilla respectivamente, además la posibilidad de construir una ruta para interconectar la ciudad de Cartago con la Alegría de Siquirres con una Carretera de cuatro carriles y la reactivación de la vía férrea entre San José y el puerto de Limón. Proyectos que generan en la zona sentimientos encontrados entre el incremento de fuentes de empleo y las consecuencias para el medio ambiente.

Aspectos biofísicos

Los datos publicados más recientes en esta región, incluyen 123 especies de mamíferos, 392 especies de aves, 77 especies de anfibios, 41 especie de reptiles y una estimación de 5000 especies de plantas vasculares (Sáenz 2010 CIBRC)

La zona forma parte de tres importantes cuencas hidrográficas, Reventazón, Pacuare y Barbilla, caracterizado por su permanente caudal debido a las abundantes lluvias a lo largo de todo el año, que oscilan entre los 3500mm a 4000mm. Donde los meses más lluviosos son noviembre y diciembre, el mes más seco es marzo. La temperatura varía entre los 18°C y los 28°C (Cerdas y Vega 2006).

En general es área que aun conserva una relativa integridad ecológica, ya que los estudios más recientes publicados y sin publicar han demostrado la presencia de depredadores grandes como el puma y el jaguar en los espacios que conservan áreas de bosque, y en los espacios más intervenidos y abiertos como la comunidades de Lomas y Pascuas, hacia el oeste del territorio, recientemente se registró en una cámara trampa el paso de un jaguar. Como una muestra de funcionalidad del corredor biológico.

4-3 Plan de implementación de monitoreo Biológico en el Parque Nacional y el Corredor Biológico.

Este plan pretende la implementación de los métodos e instrumentos para determinar la abundancia relativa, (o sea que Indica solamente el aumento o disminución de una población, pero no da números de animales presentes en esa área) y la distribución de las especies predeterminadas, como invasoras o indicadoras, presentes en el sector del Parque Nacional Barbilla y el Corredor Biológico Barbilla destierro Paso del Jaguar ubicado en el sector noroeste del Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLAC).

La generación de información a través del monitoreo sistemático esta dirigidas no solamente a determinar la presencia de estas especies y abundancia Relativa *per se*, sino, a sensibilizar al público en general sobres los riesgos de contribuir en su proliferación y desimanación de las mismas, así como la búsqueda conjunta de soluciones, que por un lado sigan manteniendo la integridad ecológica del sitio, sin menoscabar la calidad de vida se sus habitantes.

Técnicas de muestreo

Censo de invertebrados

- Toda población tiene en un momento dado un tamaño N y una densidad D reales, pero casi nunca pueden determinarse con exactitud.
- Implica el conteo de todos los animales o plantas presentes en un área dada.

Censo

- Es el conteo de una especie en un área dada e incluye la información de sexo y edad.

- Desventajas: son raramente posibles y tampoco son deseables debido al costo que implican.
- Aplicando una metodología apropiada se obtienen estimadores (o expectativas del estimador) de la N y D o índices proporcionales a estos.

Estimaciones

- Procedimientos que permiten hacer deducciones sobre la población mediante muestreos.
- Cada estimación debe ser expresada en términos estadísticos.
- Existen los índices directos e indirectos de abundancia.
- Hay dos tipos de estimaciones:
 - ✓ Absoluta: Es el conteo de animales o plantas presentes en un área dada. Ej: número de animales por ha en un área X.
 - ✓ Relativa: Indica solamente el aumento o disminución de una población, pero no da números de animales presentes en esa área.

Índices directos de abundancia relativa.

- Se fundamentan en el conteo directo (visual o auditivo) de animales detectados por unidad de esfuerzo.
 - ✓ Distancia recorrida.
 - ✓ Relativos al tiempo.
 - ✓ Esfuerzo de captura.
- a. Distancia recorrida.

- Se define la población a muestrear (especie, época, área o región); para tal efecto conviene tener un mapa del área.
- Se define el esfuerzo de muestra, o sea la longitud del recorrido que se considera una muestra.
- Cuando se quiere detectar la variación temporal en un sitio, se suele repetir periódicamente las mismas rutas.
- Si el objetivo es comparar áreas, se diseñan las rutas a recorrer en cada área, procurando una intensidad de muestreo similar (misma época, comparar).
- Bosque, se realizan recorridos en las primeras horas de la mañana y o antes del atardecer, caminando lentamente, con frecuentes pero cortas paradas, tratando de detectar e identificar visualmente o por oído los animales presentes.
- El valor del índice es el resultado de dividir el número de individuos observados por especie entre la longitud total del recorrido.
- Este método también se utiliza para el conteo de especies acuáticas por recorridos en lancha, diurnos o nocturnos (*Crocodylus*, Caimán)
- El conteo terrestre de especies nocturnas se realiza a menudo desde un vehículo, en marcha (unos 20 kms por hora), a lo largo de caminos vecinales; hay que indagar previamente si el terreno a recorrer representa bien las condiciones generales del área. (También se realiza a pie).
- Además se aplica para realizar el conteo de fauna atropellada en carretera.
- Si se trabaja a largo plazo brinda la variación temporal y espacial de abundancia de ciertos animales y sobre la mortalidad por arrollamientos.

Ejemplo: Método de King

- Se recorre un transepto de tamaño "X".
- Se define un "ancho" a cada lado del transepto en el que se observaran animales. "Y".
- Se cuentan todos los animales observados dentro del área de muestreo. "Z".
- Se utiliza todo el área estudiada para extrapolar los datos. "A".
- Si se quiere calcular el número de perezosos de tres dedos en la reserva indígena Nairi Awari (RINA) contamos con la siguiente información:
 - ✓ Área de RINA: 5000 has
 - ✓ Contamos 8 perezosos en nuestro recorrido.
 - ✓ Recorrimos un sendero de 4 kms de extensión.
 - ✓ La franja de observación fue de 10 m a cada lado.

Entonces la población de perezosos en la RINA de acuerdo al método King es:

$$P=A*Z$$

$$2*Y*X$$

P= Población estimada

A= Área total de estudio

Z= Numero de animales observados.

X= Largo del transepto.

Y= Ancho del transepto.

P= 4000 perezosos /ha

8 ha

P = 5000 perezosos en la RINA

Transectos de banda

- Los transectos son muestras largas y estrechas: Transectos de banda y transectos de línea.
 - ✓ Transecto de banda: El observador se desplaza a lo largo de una línea recta de longitud, registra todos los animales presentes en ambos lados, estableciendo a priori el ancho de la banda.
 - ✓ En el transecto de línea: Se cuentan todos los animales detectados, al mismo tiempo que se miden las distancias entre cada animal y la línea base, a fin de poder calcular el ancho efectivo del transecto.
- La densidad poblacional se calcula dividiendo el número de animales "n", entre el área de la parcela o sea:

$$D = \frac{n}{L \cdot a}$$

L 2 a

b. Relativos al tiempo.

- El tiempo invertido en la búsqueda de los animales se utiliza como medida del esfuerzo, venados de cola blanca , manatíes.
- También usados para índices auditivos, de uso frecuente en ornitología. Se visitan una serie de puntos fijados en el diseño de la muestra, en horas de máxima actividad vocal de la especie.

En cada punto se registra el número de individuos que se escuchan llamando desde diferentes direcciones durante un lapso fijo y corto, por ejemplo, 5 minutos.

Ejemplo: índice basado en sesiones de conteo

- Registro en sub muestras (cada 10 min en una hora).
- Se cuentan los individuos en cada sub muestra.
- Conteo de loros en el conteo de 1 hora.
- Se divide en sub muestras.

n 1	n 2	n 3	n 4	n 5	n 6	N (Total)
1	0	2	0	2	1	6

$$IA = (1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 0 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 1 \cdot 6) / 6 = 4 \text{ loros} / 10 \text{ min}$$

c. Esfuerzo de captura

- Se sustentan en el conteo de individuos en función de un esfuerzo medible. Esta opción es la indicada para las especies poco o nada detectables por observaciones directas, pero que se pueden capturar en trampas, mallas, etc.
- El éxito de captura de pequeños mamíferos, expresado a menudo de individuos capturados por 100 noches-trampa, se utiliza ampliamente para el seguimiento de abundancia.

- Para lograr resultados que se puedan comparar es necesario estandarizar la técnica de captura en cuanto al tipo de (líneas o cuadrículas, distancia entre trampas, extracto vegetal) y número de noches consecutivas con la misma ubicación de trampas.

Índices directos de abundancia relativa.

- Condición básica de este conjunto de índices es que la cantidad de rastros de una población en el campo es proporcional a la densidad de la misma.
- Las huellas que dejan los animales al desplazarse por el suelo son los rastros más frecuentes y se prestan para discutir los aspectos generales de los índices indirectos.
- Otros rastros pueden ser: número de trochas, comederos, cuevas, heces. Siendo las heces los rastros más aptos para estos índices de abundancia.
- Como la tasa de defecación es relativamente constante para una especie, se espera que la regresión densidad-índice sea lineal.
- El método presupone que las heces se conserven y acumulen en el campo para llegar a cantidades detectables con un esfuerzo razonable.
- El número promedio de montículos por parcela o por otra unidad de superficie constituye el valor del índice, que se puede convertir en densidad poblacional, si se conoce la tasa de defecación (17/heces/venado/día) y el tiempo de acumulación.
- La densidad poblacional (animales/área) se despeja dividiendo la cifra anterior entre el número de días de acumulación, ecuación de Eberhardt y Van Etten (1956):

$D = \frac{Pg}{\text{(en el \u00e1rea de muestreo)}}$

Tasa defecaci\u00f3n x tiempo de acumulaci\u00f3n (d\u00edas)

- El tiempo de acumulaci\u00f3n se puede fijar seg\u00fan la estacionalidad del h\u00e1bitat, muestreando al final del periodo seco las heces acumuladas durante dicho lapso o usando parcelas permanentes que se registran a intervalos fijos eliminando cada vez los mont\u00edculos contados.

T\u00e9rminos de rastreo

Huella: impresi\u00f3n de una sola pata

Rastro: l\u00ednea de impresiones por un solo animal.

Patr\u00f3n de huellas: arreglo espacial de las cuatro patas.

\u00cdndices con rastros o huellas

- Se quiere estimar el \u00cdndice de abundancia de ocelotes en el PNB y como varia esa abundancia a\u00f1o con a\u00f1o.
- Recorremos un sendero de 5 kil\u00f3metros.
- Contamos todas las huellas en ese sendero.
- Hacemos lo mismo en el 2008, 2009, 2010 y 2011...
- Calculamos el \u00cdndice de abundancia dividiendo el n\u00famero de huellas observadas por distancia recorrida.

Estos son los datos que se obtienen:

2008 4 huellas

2010 7 huellas

2009 9 huellas

2011 4 huellas

Calculamos el índice

- 2008 0.8 huellas/km recorrido
- 2009 1.8 huellas/km recorrido
- 2010 1.4 huellas/km recorrido
- 2011 0.8 huellas/km recorrido

Metodología para el monitoreo biológico de especies indicadoras

Objetivo General

Generar información sobre el estado de las poblaciones de especies indicadoras y sus posibles impactos en economía Loca, así como en la vida silvestre.

Objetivos Específicos:

Aprovechar la oferta laboral voluntaria de estudiantes universitarios, colegiales, vecinos y ONGs.

Aplicar metodologías para el monitoreo de Mamíferos terrestres medianos y grandes.

Aplicar metodologías para el monitoreo de Aves.

Aplicar metodologías para el monitoreo de Peces.

Perfil del Voluntario

Debe de ser una persona mayor de edad e interesada en la investigación científica, del área de las ciencias naturales, con disponibilidad para trabajar desde las primeras horas y hasta las últimas horas de luz día, con buena condición física

que le permita caminar por parajes rústicos, enfrentar condiciones de lluvia, insectos y ríos con rápidos moderados.

Preferiblemente en grupos no menores de cuatro pero no mayores a seis.

Metodología para el monitoreo de Mamíferos terrestres medianos y grandes.

Para cada sitio de muestreo (Anexo 3) se utilizara la metodología de Transeptos, tomando en cuenta las características del suelo y condiciones topográficas para su ubicación. Ya que las huellas Fungen como el principal método indirecto de registro de especies (Carrillo *et al.* 2000) debido a que no es necesario la observación directa, especialmente de aquellas especies esquivas y de hábitos nocturnos. Para los sitios que cuentan con senderos para el patrullaje se utilizará un transepto de dos kilómetros de largo por un metro de ancho, es el caso del sendero principal del parque nacional y el sendero de Jamaikari en el territorio indígena de Nairi Awari. Para el resto de los casos se utilizaran transeptos de banda estrecha de 200m de largo, 4m de ancho (2m a cada lado) y separadas por al menos 100m una de otra. Para inventariar los mamíferos existentes en el área de estudio, se realizaron recorridos por los senderos propuestos registrando la información en la tabla (Anexo 6). Las observaciones se realizaron entre las 6:00 y las 17:00.

Para el caso de los transepto de 2km, los primeros 100m del transepto no se muestrearan, por considerase área de transición o amortiguamiento, los siguientes 500m se muestrearon, y se dejaban 200m sin muestrear para no producir sesgo, se continuaba hasta que se concluían los 2km (Anexo 5).

Cuando las condiciones sean secas, para mejorar la impresión de las huellas, se limpiara el terreno en la medida de lo posible, removiendo las piedras grandes, los troncos caídos y la hojarasca. En cada transepto se contarán las huellas, excretas, madrigueras, comederos, olores y marcas que permitan identificar la especie, anotando las coordenadas gráficas y de ser posible una fotografía. Al comienzo y

final de cada muestreo por transecto se tomaron los datos de hora de inicio y hora final, condiciones climáticas básicas: ciclo lunar y nubosidad, datos del hábitat (cobertura vegetal, tipo de bosque, etc.). Se determina la especie, apoyándonos con los libros de Savage (2002) y Solórzano (2004). Otro aspecto a tomar en cuenta son los hábitos de las especies (diurnas o nocturnas) estos pueden ser alterados según la fase de la luna (Hecker y Brigham 1999).

Cronograma

N° de sitio	Nombre	Coordenadas	
1	Sorubre	9°59,"58.05" N	83°23,"06.44" O
2	Quebrada Jesús	9°57,"37.70" N	83°24,"48.14" O
3	Sendero Danta	9°57,"20.74" N	83°27,"20.31" O
4	Jamai Cari	10°01,"01.31" N	83°30,"07.87" O
5	Guayacán	10°04,"17.07" N	83°32,"47.31" O
6	Pascua	10°02,"00.29" N	83°37,"19.37" O

Mes del año

Sitio	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1												
2												
3												
4												
5												
6												

Metodología para el monitoreo de aves

El monitoreo de aves es uno de los procesos mas fáciles de llevar a cabo en cuanto a su aplicación, por ser estas en general muy activas, de colores llamativos y con vocalizaciones peculiares que facilitan su identificación.

Para poder comparar los datos de cada muestreo es necesario utilizar los mismos transeptos (Anexo 3) y los mismos puntos de cada transepto y a las mismas horas y tomando los mismos datos para poder determinar tendencias. En este sentido se emplearan transeptos de quinientos metros, divididos en diez puntos separados cada cincuenta metros entre si, cada punto tiene un radio variable de entre 25 y 50 metros dependiendo del tipo de cobertura (Conway 2003). En cada punto se realizan observaciones por quince minutos (Ralph 1996). Cada punto de observación debe de ser geo referenciado con GPS (Instituto Alexander Von Humboldt 2004). Las observaciones siempre se harán a las mismas horas dos veces al día, las matutinas de 6:00 a 9:00 y las vespertinas de 15:00 a 17:30 respectivamente (Anexo 7).

Cronograma

N° de sitio	Nombre	Coordenadas	
1	Colonia puriscaleña	10°00,"44.48" N	83°22,"26.52" O
2	San Miguel	9°55,"31.36" N	83°26,"06.42" O
3	Sendero Danta	9°58,"28.01" N	83°27,"00.96" O
4	Guacas	10°02,"43.54" N	83°26,"46.98" O
5	Guayacán	10°00,"18.39" N	83°33,"55.51" O
6	Lomas	10°04,"24.17" N	83°37,"25.67" O

Mes del año

Sitio	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1												
2												
3												
4												
5												
6												

Metodología para el monitoreo de peces

El primer sistema milimétrico para conocer la calidad del agua fue desarrollado para aplicarse en peces por Karr (1981) denominado Índice de Integridad Biótica (IBI) desde entonces se han elaborado diversos protocolos de investigación basándose en este enfoque. Sin embargo estos no son muy conocidos en países neo tropicales, quizá por el moderado conocimiento de su ictiofauna en cuanto a taxonomía se refiere y el comportamiento de estos ante cambios ambientales o antropológicos en su medio. En Costa Rica la única institución que trabaja con el índice de integridad biótica es el programa de monitoreo de ríos de la Asociación ANAI desde el 2001. En los primeros intentos se utilizó el IBI ajustado a la región, situación que implicaba el uso de costosos equipos como el electro pesca con todos sus aditamentos, Chinchorros especializados y redes de mano.

Debido al creciente interés por monitorear los ríos por parte de vecinos y otros actores locales, el programa debió reducir costos, estableciendo el índice de integridad biótica Visual (IBI-VI). A través de realizar conteos visuales permitiendo

una aproximación a la abundancia relativa de la mayoría de especies de peces. Está basado en observación con máscara bajo el agua y la observación desde la orilla del río.

Paso 1 Selección del sitio. Los sitios para la aplicación de la metodología deben de ser los mismos, procurando que tengan las mismas condiciones, pozas relativamente grandes y pequeñas, posas aisladas con árboles, ramas o raíces, remansos y rápidos moderados ya que las diferentes especies de peces requieren cada cual de condiciones particulares.

Además se debe prever que estos sitios no sean objeto de perturbaciones físicas como dragado, construcción de diques, extracción de material o la presencia masiva de bañistas entre otros, además debe de contar con condiciones ribereñas que permitan áreas de sombra y espacios donde penetra la luz solar que represente los rasgos típicos del río.

Paso 2 Evaluación visual desde la orilla del río. Consiste en recorrer todos los avientes en treinta minutos, si por ejemplo solo se tiene bien definido, posas, rápidos y remansos, se tardara diez minutos en cada sitio, sin sumar el tiempo de traslado entre un sitio y otro. Se anota el mayor número de especies posibles y su abundancia.

TABLA DE VALORACION PARA INDIVIDUOS MUY PEQUEÑOS O EXCESIVAMENTE ABUNDANTES	
Abundante	Se observa con facilidad varios organismos de todos los tamaños. Organismos en hábitat atípicos (los de posas en rápidos o viceversa)
Común	Se abrevan individuos aislados de diversos tamaños
Raro	Cuando durante el periodo de tiempo de observación no se observan, o se ven muy pocos.

Paso 3 Evaluación visual bajo el agua. Se requiere que el observador reconozca las características de cada especie para que anote el número de individuos por cada una (Anexo 8). Es conveniente que la hoja de anotaciones ya tenga el nombre de las posibles especies a encontrar para facilitar el trabajo

A Observaciones bajo el agua en posas y remansos. El tiempo mínimo de observación en las posas debe de ser de 90 minutos, pero dependerá del ancho, el largo y la profundidad de la misma. En el caso de los remansos el tiempo mínimo de observación será de 40 minutos, en ambos casos si la posa o remanso tiene más de 10 metros de ancho se deben usar dos cuerdas con marcas de cinta de color vistoso cada 2 metros, si el cruce es menor a los 10 metros y desde el centro se puede ver ambas orillas se utiliza solo una cuerda. La cuerda debe de estar sujeta en ambos extremos para evitar que el movimiento del agua y la corriente modifique su posición. Una vez tendido y sujeta la cuerda es necesario esperar por 5 minutos para permitir que se aclare el agua y se tranquilicen los peces. Al ingresar al agua siempre debe de hacerse desde el extremo inferior del cauce, es decir que se inicia corriente arriba. En el caso que la posa o remanso tenga 10 metros o menos se tomaran los puntos de observación cada 2 metros marcados de previo en la cuerda. Si esta tiene más de 10 metros de largo los puntos de observación se harán cada 4 metros. En cada marca se hará una estación de muestreo por unos minutos, anotando la especie y el número de individuos por especie en cada punto. En el caso de que una especie sea demasiado abundante, se debe anotar no el numero sino solo que es abundante. En el caso que una especie tenga crías o alevines, solo se contarán los adultos.

B Observación en rápidos. El tiempo de observación en estos espacios variara de entre 15 y 30 minutos dependiendo del ancho, profundidad y velocidad del mismo, anotando las especie y el número de individuos por cada una de ellas.

5-CONCLUSIONES

Es probable que las especies generalistas como el mapache, el pizote y el coyote estén controlados por depredadores naturales, que están en la cima de la cadena alimenticia, manteniendo la salud de los ecosistemas y el balance ecológico, ya que funcionan como controladores (Wallach *et al.* 2009), por lo que cabe suponer que el Parque Nacional Barbilla tiene un ecosistema saludable evidenciado por el registro de *P. onca*. También, se determinó la presencia de *L. longicaudis*, especie indicadora de la buena calidad de agua (Reid 1997). Además otros estudios en el área han reportado pumas (Saénz 2010).

La presencia de aves invasoras e indicadoras de hábitad degradadas en las comunidades del Coco, Florida y Lomas, terminan por ratificar su ligamen con espacios abiertos y con cierta infraestructura. Ninguna de estas especies fue vista dentro del ASP y su número de avistamientos disminuyó proporcionalmente a los espacios mejor conservados. Por otro lado si permitiéramos la regeneración natural en los espacios demasiado abiertos dentro de corredor, es probable que se controle la proliferación de las especies no deseadas.

No se requiere de gran inversión para permitir la recuperación de bosque ya que en los recorridos se observó la presencia de aves frugívoras, demostrando la existencia de alimento que se relaciona con las plantas que conforman el bosque (Stiles y Skutch 1995).

Que un ecosistema saludable evita el ingreso y proliferación de la gran mayoría de especies invasoras.

Que los procesos de deterioro ambiental están asociados al mejoramiento de las vías de comunicación, la prestación de servicios y la urbanización no planificada. Teniendo íntima relación con las comunidades de El Coco, Florida Y Lomas.

Que la mejor manera para tomar decisiones oportunas y eficaces es manejando información estadística de muestreos repetitivos a lo largo del tiempo.

6-RECOMENDACIONES

Que en los procesos de aplicación de las metodologías para el muestreo de las distintas especies siempre deba involucrarse a actores locales como

una forma de sensibilizar a cerca de conservar las especies que de alguna u otra manera ayudaría a incrementar la posibilidad de dispersar las semillas del bosque protegido en otros espacios (Loiselle y Blake 1991). Además del control importante de plagas con la presencia de carnívoros (Wallach *et al.* 2009)

Es de suma importancia la recolección sistemática de datos sobre las poblaciones de las distintas especies que degradan ecosistemas, así como los factores que contribuyen en su proliferación y ampliación de su rango de distribución. Compartir la información con los tomadores de decisiones en las municipalidades, otras instituciones y actores locales permitiendo elaborar estrategias para alcanzar un desarrollo sostenible.

Evitar la construcción de represas hidroeléctricas en los ríos Pacuare y Barbilla.

Evitar la apertura de nuevos caminos o rutas de penetración en los territorios que hasta hoy no tienen.

7-Referencia

ACLAC (1998) Estrategia de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad del Área de Conservación La Amistad- Caribe. ed. Obando, V.; García, R.; Unidad ejecutora, ENB. 58 p.

ACCVC (2000) Propuesta de Conectividad del Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central: Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano”. SINAC. San José. Costa Rica.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (1998) Ley de Biodiversidad n° 7788. Gaceta, Diario oficial n° 101 del 27 de mayo del 1998. C.R.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (1996) Ley Forestal n° 7575. Gaceta, Diario oficial n°72 del 16 de abril del 1996, C.R.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (1995) Ley Orgánica del Ambiente n° 7554. Gaceta, Diario oficial n° 215 del 13 de noviembre del 1995. C.R.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (1992a) Ley de Conservación de Vida Silvestre n° 7317. Gaceta, Diario oficial n° 235 del 7 de diciembre del 1992, C.R.

Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (1992b) Ley n° 7316 de aprobación Convenio 169 sobre los Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. Gaceta, Diario Oficial n° 234 del 04 de Diciembre del 1992. C.R.

Asociación de organizaciones del Corredor Biológico Talamanca Caribe (2002) Diagnóstico, identificación de beneficiarios, potenciales para ingresar al programa de Pago por Servicios Ambientales, dentro del área de influencia del Corredor Biológico Barbilla, Limón, C.R. – Borrador final. 38 p.

- BACA URBINA, GBRIEL.** 2006. Evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill Interamericana. México. 392p
- Bernal, L y P. García.** 2007. Viabilidad de realización de un proyecto de turismo rural comunitario en las comunidades indígenas de Nairi-Awari.
- Bermúdez, F.** (2007) Material de Trabajo para el Curso de Manejo de Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza-CATIE. Julio, 2007.
- Bolaños, R. A. y V. Watson.** 1993. Mapa Ecológico de Costa Rica (escala 1:200 000). Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- Calvo, J., C. Quesada, A. Sánchez, P. González, V. Watson y R. Bolaños.** 1999. La cobertura forestal en las áreas protegidas de Costa Rica, entre 1986 y 1996. Ciencias Ambientales. N° 16.
- Carvajal, V. y M. Rodríguez.** 2000. Ecología poblacional de *Cochlearius cochlearius panamensis* en la laguna Chocuacos. Aula libre para la educación ambiental en el Área de Conservación La Amistad–Pacífico. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 56 pp.
- Carrillo, E., G. Wong y A. Cuarón.** 2000. Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. Journal of Conservation Biology 14 (6): 1580-1591.
- CLELAND, D.I.; KING, W.R.** 2005. Manual Para la Evaluación de Proyectos. CECSA. México, D.F. Decima impresión. 772p.
- Cerdas, M. A. C. y S. L. Vega.** 2006. Diseño de un sendero interpretativo auto guiado e identificación de estrategias de manejo participativo para el Parque Nacional Barbilla, Cartago, Costa Rica. Proyecto de Graduación, Facultad de Ciencias de Tierra y Mar, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Conway, C. J. 2003. Protocolo Estandarizado para el Monitoreo de las Aves de Marisma de Norte América. Programa de Monitoreo de Aves de Marisma de Norte América.

CORDOBA PADILLA, MARCIAL. 2006. Formulación y Evaluación de Proyectos. Eco Ediciones. Bogotá. Colombia. 350p.

DAIDSON, J. 2001. La Gestión de Proyectos. Prentice Hall. España. 167p.

Dittelmez Eddy, Director regional de SENASA Siquirres Limón Costa Rica.

Entrevista personal (15/02/2012) Tel:27682104.

Granados, J. R. y A. M. García. 2007. Parque Nacional Barbilla. Material Audiovisual. Editorial INBio, Heredia.

Hecker, K. y R. Brighman. 1999. Does moonlight change vertical stratification of activity by forest-dwelling insectivorous bats? Journal of Mammalogy. 80(4): 1196-1201.

Instituto Alexander Von Humboldt. 2004. Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Capítulo 5. Editorial Ramos.

Instituto Costarricense de Electricidad. 2008. Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto Hidroeléctrico Reventazón, San José, Costa Rica.

Instituto Geográfico Nacional. 2006. Áreas Protegidas. Hojas Cartográficas 1: 50 000. SINAC, San José, Costa Rica.

Instituto Centroamericano de investigación en Biología y Conservación (CIBRC). 2011. <<http://www.cibrc.org/espanol/barbilla.htm>> 10 de febrero del 2012.

JONES, ROERT; YOUNG, VALERIE. 2004. Guía de Evaluación de la ACDI. Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI). Ottawa, Canadá. 170p

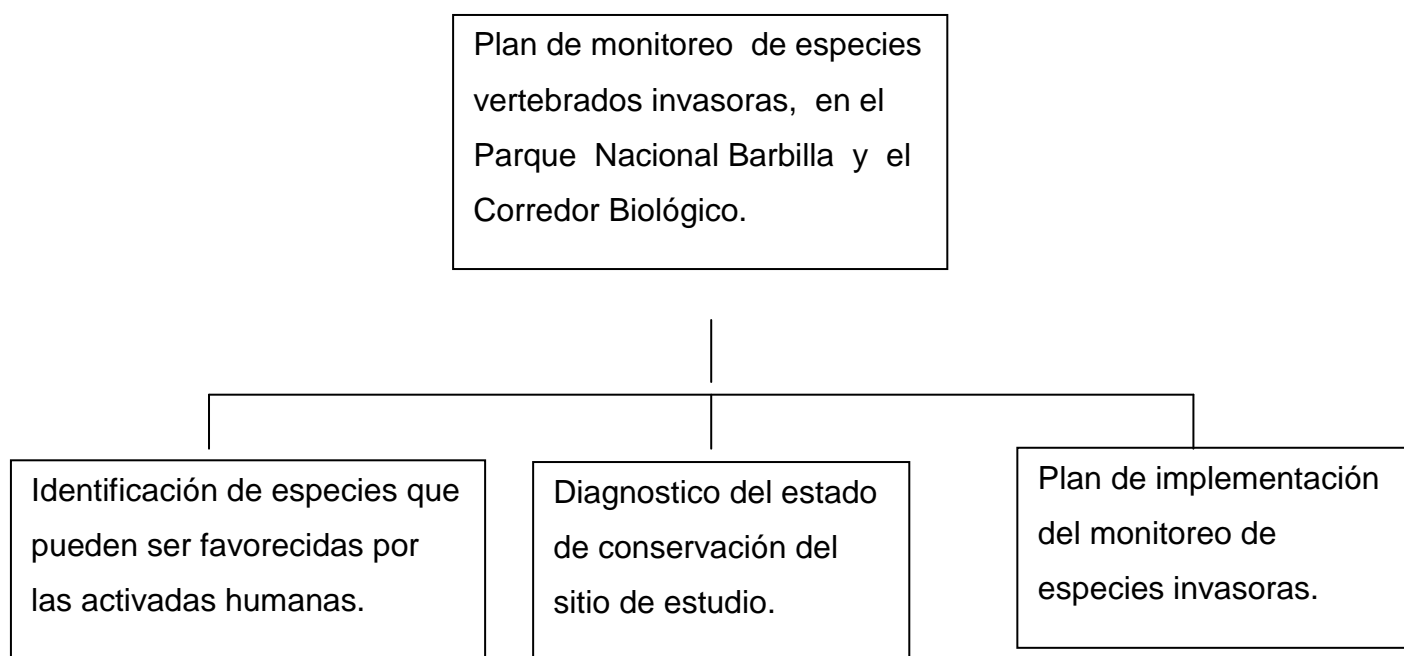
- LaVal, R. K. y B. H. Rodríguez.** 2002. Murciélagos de Costa Rica. 1era Edición. Ed. INBio, Costa Rica.
- Loiselle, B. A. y J. F. Blake.** 1991. Temporal Variation in Birds and Fruits along an Elevation Gradient in Costa Rica. *Ecology*. 72 (1): 180-193.
- Mafla Marbel.** Coordinadora programa de monitoreo biológico, Rios de Talamanca, Asociación ANAI. Entrevista telefónica (16/02/2012).
- Málaver, C.** 2007. Riqueza de especies de mariposas (Hesperiidae y Papilionidae) de la quebrada “El Águila” Cordillera Central (Manizales, Colombia) *Boletín Científico Museo de Historia Natural*, 11 (2): 272 – 291.
- Moreno, C. E. y G. Halffter.** 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*. 37:149-158.
- O Maclarney Willians, Barquero Elizondo julio y Mafla Herrera Maribel.** Junio 2003, Proyecto de Monitoreo de Rios Talamanca / valle de la estrella, Asociación ANAI, Carebe sur Costa Rica.
- Pacheco, F., F. Guerra y B. Ríos.** 2002. Eficiencia de atrayentes para carnívoros en bosques yunqueños y praderas altoandinas en Bolivia. *Mastozoología Neotropical* 10(001): 167-176.
- Plan de Desarrollo Cantón de Siquirres.**2001-2010.
- P.M.I.**(Proyec Management Institute).2004. Guía de los Fundamentos de la dirección de Proyectos. *PMBOK Guide*. Tercera Edición 2004. Newtown Square, Pennsylvania, E.U.A. 126p.
- Ralph, C. L., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante, B. Milá.** 1996. *Manual de Métodos de Campo Para el Monitoreo de Aves Terrestres*. USDA Forest Service.

- Remsen, J. V.** 1994. Use and Misuse of Bird Lists in Community Ecology and Conservation. *The Auk*. 111 (1): 225-227.
- Rojas Carmen,** Recursos Naturales Universidad de Costa Rica. entrevista telefonica (14/02/2012).
- Rueda, J. V., F. Castro y C. Cortez C.** 2006. Técnicas para el inventario y Muestreo de Anfibios: Una Compilación. En: Angulo A. *et al* . Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N°2. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá D.C.
- Saéñz, C.** 2010. Medium-Large Mammals Assemble and Jaguar (*Panthera onca*) Population Density in an area of the Pacuare River Forest Reserve and its vicinity, Southern Caribbean, Costa Rica Tesis de Maestría, Instituto Internacional en Manejo y Conservación de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Heredia.
- Saiz, F.** 1980. Experiencias en el uso de criterios de similitud en el estudio de comunidades. *Arch. Biol. Med. Exp.* 13: 387-402.
- .
- Salom, R.** 2010. Reduciendo el conflicto entre humanos y jaguares en la Reserva Indígena Nairi Awari, Subcorredor Barbilla, Costa Rica. Reporte Final para WCS y Panthera en el Estudio Piloto Jaguar-Jameikari. Costa Rica.
- Savage, J.** 2002. The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between two continents, between two seas. Editorial Chicago, Chicago, 954 pp.
- Solórzano, A.** 2004. Serpientes de Costa Rica: Distribución, taxonomía e historia natural. Primera Edición, INBio, Heredia, 791 pp.
- Stiles, F. G y A. F. Skutch.** 1995. Guía de Aves de Costa Rica. Editorial INBio, Heredia, Costa Rica. 580 pp.
- Timm, R. M., R. K. LaVal y B. Rodríguez.** 1999. Clave de campo para los murciélagos de Costa Rica. *Brenesia*, 52: 1-32.

- Usman, K., J. Habersetzer, R. Suvaraj, G. Gopalkrishnaswamy y K. Paramanandam.** 1980. Behaviour of bats during a lunar eclipse. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 7: 79-81.
- Wallach, A., B. Murray y A. O'Neill.** 2009. Can threatened species survive where the top predator is absent. *Biological Conservation* 142 (1): 43)

8-Anexos:

Anexo 1 Estructura detallada de trabajo.



Actividades para la identificación de especies que pueden ser favorecidas por las actividades humanas.

- 1- Revisión bibliográfica para la obtención de información, acerca de especies con potencial de convertirse en invasoras en la zona de estudio, Parque Nacional Barbilla y sub Corredor Barbilla. Se trata de la revisión de documentos, publicaciones, tesis e investigaciones relacionadas a las especies que favorecidas por las actividades humanas tienden a crecer

desproporcionadamente en algunos ecosistemas, al punto de convertirse en invasoras o plagas. Logrando hacer colapsar las zonas donde habitan e incluso ecosistemas adyacentes.

- 2- Consulta de expertos. Se trata de consulta personal a profesionales conocedores del tema. Esto por medio de correo electrónico o teléfono a cerca de las especies con potencial de convertirse en plagas dentro del contexto de la zona de estudio.
- 3- Listado de especies con potencial de convertirse en invasoras o plaga. Se trata del informe final, que se desprende de la revisión bibliográfica y la consulta de expertos, en el que presenta un listado de especies animales a las que se debe prestar atención, seguimiento y evaluación. Para evitar, prevenir o mitigar aquellas acciones que favorecen su proliferación descontrolada.

Actividades para el diagnostico del estado de conservación del sitio de estudio.

1. Caracterización biofísica del sitio de estudio. Se trata de recopilar toda la información documental de distintas fuentes, sobre los aspectos biofísicos relevantes en el área de estudio, tipos y características de los bosques, condiciones climáticas, relieve, zonas de vida, espacios de vida silvestre, red hídrica, comunidades, vías de acceso, áreas protegidas, etc.

2. Factores contribuyentes en la proliferación, y ampliación del rango de distribución de las especies invasoras.
3. Uso actual de los suelos. Se trata de detallar las actividades que se realizan actualmente en las fincas dentro de la zona de influencia, áreas bajo pago de servicios ambientales, áreas dedicadas a la ganadería, monocultivos, plantaciones forestales, residencial, etc.
4. Encuestas para sondear la presencia de especies invasora. Se trata de encuestar a líderes comunales, representantes de productores, miembros del MAG, SENASA, responsables de las subastas ganaderas, etc.
Nota: El tamaño de la muestra y formato de encuesta esta por definir.
5. Análisis de las encuestas para estimar la existencia de especies invasoras o con potencial de serlo, su condición actual de abundancia y sitios de su presencia o avistamiento. Este aspecto es de vital importancia para definir las técnicas y metodologías de muestreo, así como los sitios importantes para el establecimiento de puntos, parcelas o transeptos.

Actividades del plan de implementación del monitoreo de especies invasoras.

1. Métodos o técnicas de muestreo de especies identificadas como invasoras o con el potencial para serlo. Se trata de aportar las metodologías más idóneas que permitan conocer el estado de las poblaciones de especies predeterminadas como invasoras.

2. Plan de capacitación para el personal y grupos de apoyo en técnicas y metodologías de muestreo de especies. Se trata del desarrollo del material para la capacitación de los colaboradores sobre las técnicas de muestreo a implementar en el proceso de monitoreo de las especies predeterminadas.
3. Listado de interesados en apoyar la implementación del plan de monitoreo. Se trata de enlistar los grupos o personal de apoyo interesado en la implementación del plan. En otras palabras es la lista de colaboradores y participantes en la recolección de la información que permita conocer el estado de la población de las especies que se han definido como invasoras y que serán objeto de monitoreo. Estudiantes, voluntarios, vecinos, ONG, otras instituciones etc.

Anexo 2 Entrevista a vecinos en las distintas comunidades.

Instrucciones para el Entrevistador:

Los siguientes párrafos consisten en el texto que se recomienda seguir para introducir el proyecto e iniciar la entrevista. Es posible que usted ya haya sido presentado al participante, pero siempre es importante iniciar aclarando que la entrevista es de carácter confidencial. También es muy importante no tardar mucho en esta parte y hablar de manera natural, a modo de conversación.

Introducción:

Estamos interesados en obtener información acerca de los animales silvestres (Que viven en el monte sin el cuidado de la gente). Nosotros somos investigadores independientes y solo queremos saber que tan comunes son esos animales. Nos gustaría que nos contestara algunas preguntas acerca de los animales en esta zona y de la zona en general. Su participación en esta entrevista es voluntaria. Si

hay alguna pregunta que usted no quiere contestar, sólo díganoslo y saltaremos a la siguiente. Es importante que usted sepa que no hay respuestas malas ni buenas a las preguntas, es perfectamente aceptable que usted, en algunas preguntas, responda con “No sé”. Estamos muy interesados en conocer lo que usted sabe sobre este tema, pero la información que nos brinde no será asociada con usted personalmente. ¿Podemos hacerle unas preguntas?

1) ¿Desde hace cuánto vive en esta comunidad? -----

2) Me gustaría preguntarle acerca de los animales que están en el área que usted conoce. ¿Qué área podría usted decir que conoce bien o sea que conoce las características que tiene (bosque, charral, potrero, plantaciones, rio, laguna, con rápidos o remansos o posas) y los animales que hay ahí? Por ejemplo podría ser un área que usted camina o visita con frecuencia por cualquier razón.

3) ¿Cuál de los animales de esta lamina usted ha visto?

4) ¿Ha visto algún otro animal que no este en estas fotos, o algún otro que usted crea que no es de aquí o sea que es extranjero o de otra parte del país? Si la respuesta es si pedir más información para tatar de identificarlo.

Marque el área en el mapa y anote el número de cuadrícula correspondiente.
Si no puede precisar el sitio de avistamiento porque está en todos lados solo
marque en el formulario

Por cada especie identificada y observada en un sitio específico repetir las
preguntas del formulario siguiente.

# de Cuadrícula	a) ¿Visita usted esa zona sólo durante algún(os) mes(es) o en alguna época en particular (lluviosa/seca)? Registre el # de meses por año que va a ese sitio.	b) ¿Cuántos días al mes pasa en ese lugar? (día o noche)	c) ¿Cuántos de esos días que usted está ahí va al campo o pasa en el campo?	d) ¿A qué se dedica cuando está en ese lugar?/¿Cómo llega usted ahí (a pie, bote, auto, etc.)?
Cuadrícula #:				
Cuadrícula #:				
Cuadrícula #:				
Cuadrícula #:				

Pregunta #5: Si la persona entrevistada dijo que algunas especies se ven con mucha frecuencia, poca frecuencia o no se ven del todo pregunte: ¿Por qué cree que pasa eso o a que se debe? Anote lo que la persona dice aquí:

5.1) c) Enséñele las imágenes de los animales o las huellas según corresponda y pregúntele: ¿Cuál se parece más a lo que usted vio?

5.1) d) ¿Cuándo lo vio? Registre la fecha lo más exacto posible.

5.1) e) ¿Dónde lo vio? Como mínimo debe registrar el número de cuadrícula. Trate de obtener las coordenadas, ubicando el lugar con nombres de sitios conocidos, ríos, etc.--

a	b	c	d	e	f	g	h
# Cuadrícula	En el último año? Si = 1 No = 0	Tipo de observación y Descripción del animal o seña (OD = observ. directa, H = huella PM = Presa Muerta, RJ = Restos de Coyote	¿Identificó al coyote correctamente? (Si/No)	Latitud	Longitud	En toda el área	Fuera del área

6) ¿Estaba usted con alguien en alguno de estos avistamientos? Si la respuesta es Sí, preguntar ¿Quién?, ¿Lo podemos entrevistar?

¿Usted sabe de alguien más que haya visto estas especies o señas de ellas o que conozca mucho sobre los animales silvestres para entrevistarlos? Si la respuesta Sí, pregunte ¿Quién es? y ¿Dónde vive? (para tratar de entrevistarlos)

7) ¿Qué piensa usted de estas especies o de alguna en particular? (Si la persona no comprende, se puede preguntar: Si usted mirara a alguno de esos animales, ¿que sentiría?)

8) ¿Sabe usted de algún proyecto de desarrollo planeado para esta área? Pregúntele por cada una de los proyectos de la lista. (Esto permitirá conocer sobre el potencial de favorecer factores que contribuyan a su desimanación y proliferación, ampliando el rango de distribución de las especies no deseadas).

9)	Sí	No	Especificaciones del proyecto (¿cuándo
-----------	----	----	----------------------------------------

			comienza?, ¿en qué lugar (# de cuadrícula), ¿en qué consiste?, ¿quién lo desarrolla?, etc.)
Carreteras			
Nuevos Caminos			
Minas			
Represas Hidroeléctricas grandes			
Plantas industriales			
Agricultura a gran escala			
Turismo			
Otro:			

10) ¿Conoce usted si aquí existe algún grupo comunitario de desarrollo, asociación ganadera, cooperativa, patronato, junta de agua, comité ambiental u otra agrupación de este tipo? Sí / No

¿Cuál es? ¿Podemos hablar con alguien de esa organización? Si la persona es parte de la organización pídale algún número al cuál se le pueda llamar.

11) Escriba el nombre de la comunidad.

12) Información de la persona entrevistada:

Nombre:

Edad:

Sexo:

¡Gracias!

Observaciones:

Anexo 3 entrevista a profesionales

Entrevista grabada a profesionales y/o expertos en el tema.

Fecha-----

Nombre del entrevistador-----

Nombre del Profesional-----

Especialidad-----

Institución en la que trabaja-----

Que especies por su agresividad se considere invasora y que además podría encontrarse en esta zona (área del parque y corredor)?

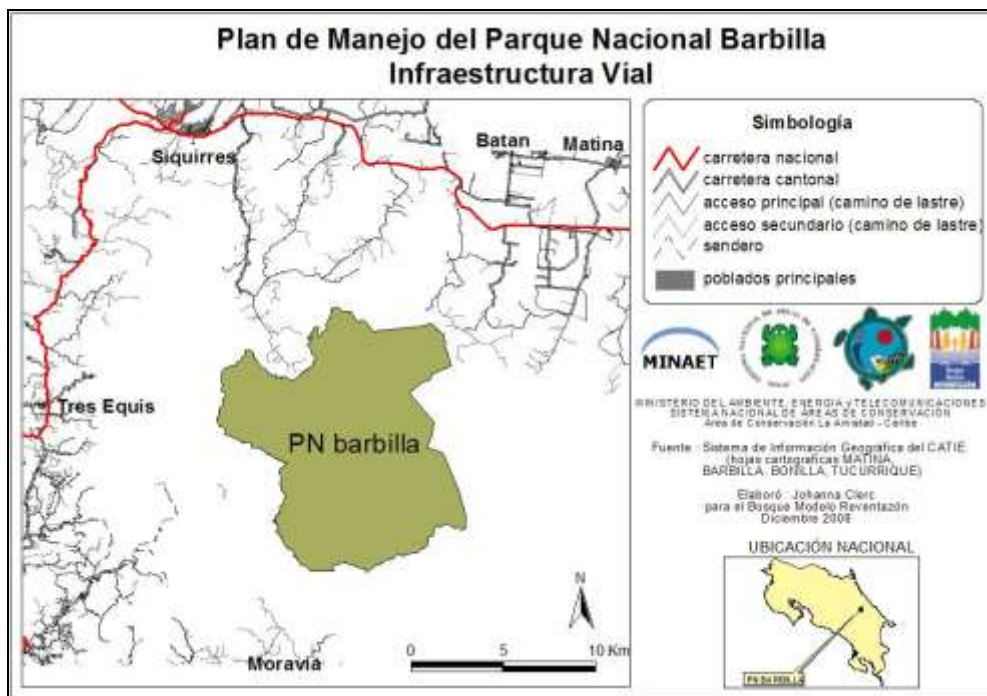
En que sitios específicos están o podrían estar (marcar en el mapa)?

Que factores contribuyen o podrían contribuir en su proliferación y extensión del rango actual de distribución?

Cuál cree usted que es su codician actual?

Cuál sería su recomendación para monitorear sus poblaciones y en cuáles sitios?

Anexo 4 Infraestructura vial en el corredor y el parque nacional.



Anexos 5 Comunidades encuestadas



Anexo 6 sitios propuestos para el monitoreo biológico.

