

PROARCA/APM
Componente
de Áreas Protegidas
y Mercados Verdes

Evaluación Ecológica Rápida Península de Cosigüina, Nicaragua

Nicaragua
Diciembre, 2003



2004 PROARCA/APM, Programa Ambiental Regional para Centroamérica, Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental, Proyecto USAID-CCAD, The Nature Conservancy (TNC). 12 Avenida 14-41, Zona 10 Colonia Oakland Guatemala 01010, Guatemala

Programa Ambiental Regional para Centroamérica, Componente de Áreas Protegidas y Mercadeo Ambiental. Evaluación Ecológica Rápida de Península de Cosigüina, Nicaragua./PROARCA/APM; Fundación Luchadores Integrados al Desarrollo de la Región. LIDER. Guatemala, Guatemala, 2004. 108 p. ; 8,5 X 11 c.m.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de los miembros del Consorcio de PROARCA/APM, USAID y CCAD juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Esta publicación fue posible a través del apoyo de la Oficina Regional para el Desarrollo Sostenible, División para Latinoamérica y el Caribe de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos y The Nature Conservancy, bajo los términos del Acuerdo de Donación No. 596-A-00-01-00116-00. La opinión expresada aquí es la de sus autores y no necesariamente refleja el punto de vista de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos.



Asesor Técnico e Integración de Resultados Edición y Revisión

Biólogo Mario Espinal

Contraparte Técnica y Apoyo Local (Líder)

Bismarck Caballero

Norlan Martínez

Diseño y Diagramación

Francisco Banegas. U.

Equipo Técnico

Vegetación

José Esteban Barrera

Erick Valle

Anfibios y Reptiles

Milton Salazar

Johanna Medina

Matt O'Driscoll

Mamíferos

Jairo Luis López

Hilario García

Aves

Heydi Jael Corrales

Josmin Cardoza

Peces

Reybel Reyes

Mario Espinal

Moluscos y Crustáceos

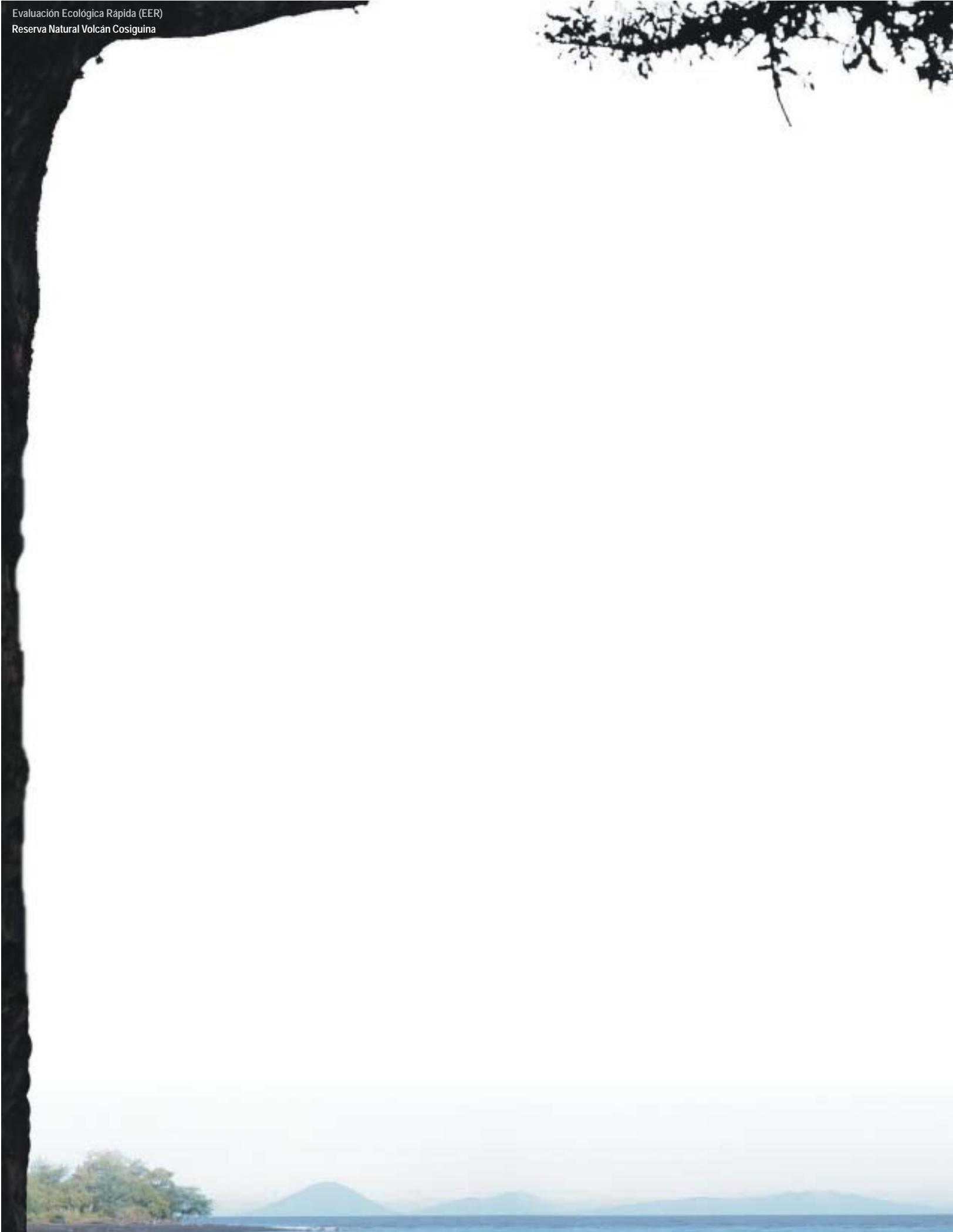
Blas Santana

Norlan Martínez

Evaluación Ecológica Rápida (EER)

Zona Marino - Costera Reserva Natural Volcán Cosiguina





Indice

Página

Agradecimiento	
Resumen Ejecutivo	
Introducción	
Antecedentes	1
1. Objetivos	6
2. Área de Estudio	6
3. Descripción del Medio	8
3.1 Medio físico	8
3.1.1 Clima	8
3.1.2 Fisiografía	8
3.1.3 Geomorfología	8
3.1.4 Suelos	9
3.1.5 Hidrología	9
3.2 Medio biológico	10
3.2.1 Flora	10
3.2.2 Fauna	11
3.2.3 Ambientes marino	11
3.2.4 Fauna marina	12
4. Metodología de la Evaluación Ecológica Rápida	12
5. Caracterización de la vegetación	15
5.1 Metodología	15
5.2 Análisis de Datos	17
5.3 Resultados	18
5.3.1 Sitio I: Punta San José	18
5.3.2 Sitio II: Acantilados de Cosiguina	21
5.3.3 Sitio III: Islotes de Cosiguina	26
5.3.4 Sitio IV: Humedales de Cosiguina Sur	27
5.4 Discusión	31
5.5 Descripción de las especies más representativas	33
6. Diversidad en los Grupos de Organismos Terrestres	40
6.1 Anfibios y Reptiles	40
6.1.1 Metodología	40
6.1.2 Resultados	41

	Página
6.2 Aves	44
6.2.1 Metodología	44
6.2.2 Resultados	44
6.3 Mamíferos	47
6.3.1 Metodología	47
6.3.2 Resultados	48
7. Diversidad de algunos grupos de organismos marino-costeros	50
7.1 Peces	50
7.1.1 Metodología	50
7.1.2 Resultados	51
7.2 Moluscos y Crustáceos	55
7.2.1 Metodología	56
7.2.2 Resultados	56
8. Conclusiones	60
9. Recomendaciones	63
Bibliografía	65
Anexos	

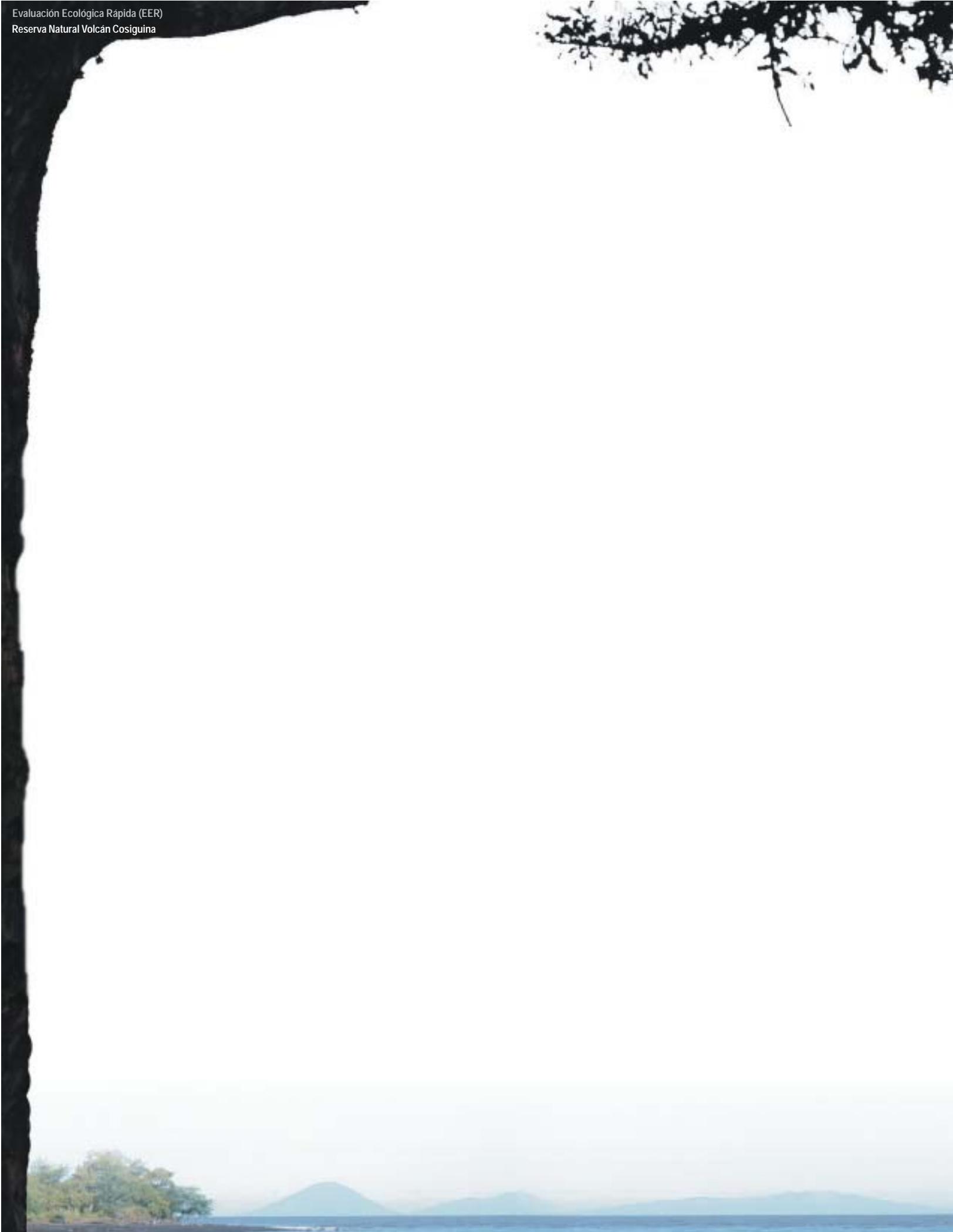
Agradecimiento

El desarrollo de la presente Evaluación Ecológica Rápida (EER) no hubiera sido posible sin la participación activa de la Fundación Luchadores Integrados al Desarrollo de la Región (LIDER) y el apoyo financiero del Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA/APM).

Merecen una mención especial por el desarrollo de este trabajo los Biólogos Milton Salazar, Johanna Medina, Matt O'Driscoll, Jairo Luis López, Heydi Corrales, Reybel Reyes, Blas Santana y el Ingeniero José Esteban Barrera, quienes desarrollaron los componentes de anfibios y reptiles, mamíferos, aves, peces, moluscos y crustáceos y vegetación.

Igual reconocimiento merece el Biólogo William Areas Calvo y los Ingenieros Bismarck Caballero y Hebert Caballero quienes en todo momento colaboraron para llevar a cabo este trabajo.

Finalmente no se puede dejar de mencionar a los Guardarecursos Hilario García, Erick Valle, Josmin Cardoza y Johnny Montes quienes en todo momento apoyaron las actividades de campo para el buen suceso de esta Evaluación Ecológica Rápida.



Resumen Ejecutivo

Resumen Ejecutivo

La Evaluación Ecológica Rápida (EER) de la Reserva Natural Volcan Cosiguina es parte de las actividades de PROARCA/APM un proyecto regional para la conservación marino-costera, que esta siendo ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y Rainforest Alliance (RA), para contribuir al manejo ambiental mejorado en el Corredor Biologico Mesoamericano (CBM).

La metodología que siguió esta EER, es la desarrollada por The Nature Conservancy con algunas variantes. Esta metodología integro varios niveles para la obtención de información, desde el análisis de imágenes satelitales, para conocer la cobertura vegetal y el uso actual de la tierra en el área de estudio, sin profundizar en el análisis sobre los cambios en esta cobertura. Adicionalmente se obtuvo información sobre algunos parámetros generales de los tipos de bosque encontrados (manglar y bosque dulce) con el objeto de conocer la estructura de los mismos, la dominancia e importancia de las especies y otros parámetros dasométricos de la organización horizontal y vertical, así como la diversidad florística de los bosques estudiados.

La EER permitió también obtener información sobre otros grupos Costero – Marinos representativos, registrandose con respecto a los mamíferos 27 especies, de las cuales 14 poseen diferentes grados de amenazas y se encuentran listadas como fauna de importancia para la conservación en Centroamérica. Los anfibios y reptiles estan representados por 41 especies, donde el grupo mas numeroso es el de las serpientes con 14 especies.

En relacion a la avifauna el estudio de este taxón identifico la presencia en el area de 105 especies de aves entre residentes y migratorias, que representan el 16 % de total de las aves conocidas para nicaragua. Los reconocimientos realizados permitieron tambien la observación de algunas especies que se consideran como indicadoras de la calidad de los ecosistemas, como por ejemplo, la lapa roja (*Ara macao*) y el pavón (*Crax rubra*).

El componente ictico destaca la presencia de 70 especies entre peces óseos y cartilaginosos para la reserva y discute aspectos ecológicos de algunas de las especies registradas.

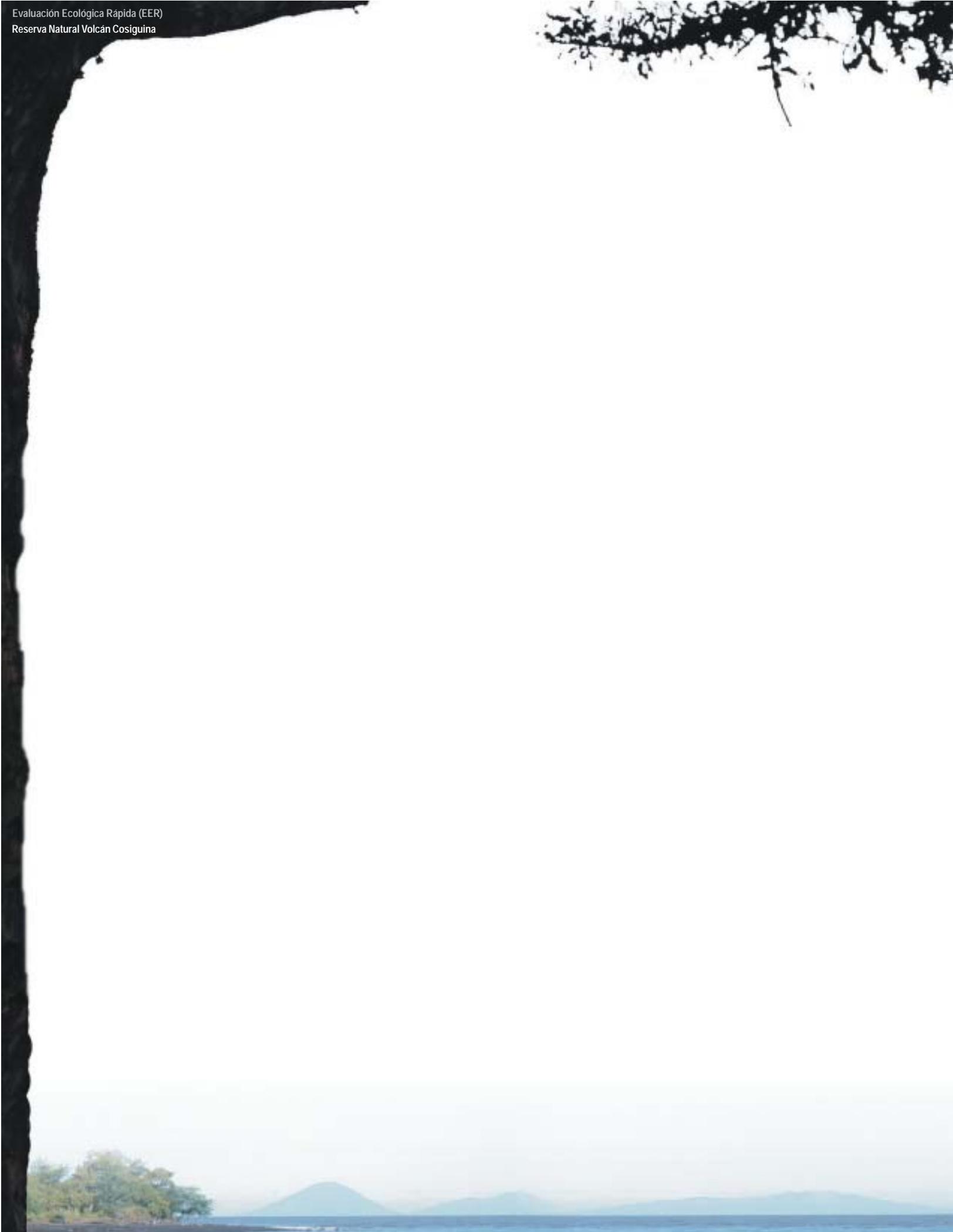
Con respecto a los moluscos y crustaceos se registró un total de 202 especies, distribuidas en 70 especies de bivalvos, 94 de gasterópodos, 16 de moluscos gasterópodos terrestres y 22 especies de crustaceos.

Del grupo de los crustáceos se destaca la presencia de las especies que habitan el manglar, el suelo y las aguas salobres de los canales mareales o esteros y se mencionan las especies con algún valor comercial, artesanal o de subsistencia.

En cuanto al estado de conservación de los recursos naturales del área se refiere, se listan a todas aquellas especies con diversos grados de amenazas y categorizadas en la legislación nacional e internacional como especies en peligro de extinción.

A partir de los resultados de la EER, se logran algunas conclusiones que en algun momento del proceso de planificación para la conservación del área protegida pueden orientar de mejor manera las actividades de manejo de esta.

Finalmente tambien como producto de la EER, nacen una serie de recomendaciones que sugieren la ejecución de investigaciones adicionales que provean mas información sobre los recursos naturales del area, para la toma de decisiones conservacionistas, así como de establecer en el area controles y vigilancia mas efectiva para reducir las presiones sobre la misma, en lo que al aprovechamiento del bosque dulce y manglar se refiere, así como de las actividades extractivas por parte los pobladores del area y de los pescadores artesanales.



Introducción

El presente documento muestra los resultados de una Evaluación Ecológica Rápida (EER) realizada en la Zona Marino Costera de la Reserva Volcan Cosigüina, la misma fue financiada por el Programa Ambiental Regional para Centro América (PROARCA/APM), y ejecutada por la Fundación Luchadores Integrados al Desarrollo de la Región (LIDER), del 15 de octubre al 15 de noviembre del 2003.

Este proyecto tiene por objetivo el de promover el manejo efectivo de los recursos marinos costeros desarrollando y compartiendo información, herramientas y métodos para el manejo integrado de zonas costeras y fortalecer así la colaboración internacional para el manejo de áreas costeras multinacionales. Otro objetivo de este mismo proyecto es el de crear un balance entre la conservación de los recursos naturales, la utilización de los mismos y la preservación de la diversidad biológica, con la finalidad de lograr el desarrollo sostenible que beneficie, principalmente, a los pobladores y pescadores que habitan los ambientes costero – marinos en la reserva Volcan Cosigüina y sus alrededores.

La importancia de esta EER radica en la necesidad de satisfacer la demanda de información, lo mas actualizada y completa que sea posible de obtener sobre los recursos naturales de la zona marino costera de la reserva natural Volcan Cosigüina, en términos razonablemente rápidos, eficientes y confiables, de modo que el proceso de planificación se realice sobre bases sólidas evitándose el riesgo de tomar decisiones equivocadas que conduzcan a su sobre explotación o deterioro.

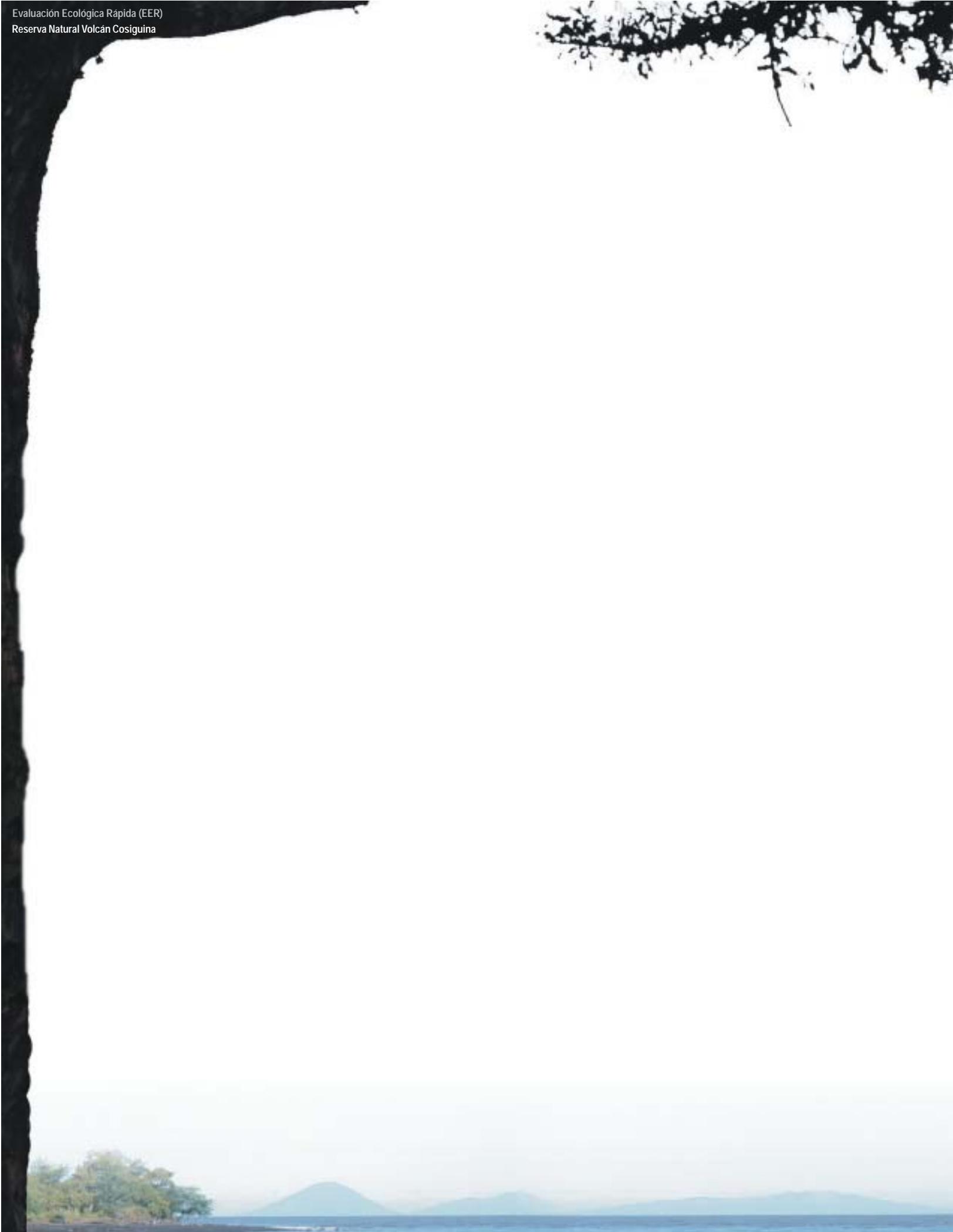
Para este proceso LIDER tomó como guía la metodología desarrollada por The Nature Conservancy para la realización de estos procesos y ampliamente difundida en América Latina.

Objetivos de la EER

El propósito fundamental del área protegida reserva natural Volcan Cosigüina con la categoría que ostenta, es la conservación y manejo de los Recursos Naturales que contiene. Esta área forma parte de las “Reservas Naturales del Pacífico de Nicaragua”, pero al igual que la mayoría de las áreas pertenecientes a este conjunto, la información ecológica básica es escasa. Debido a lo anterior se concentraron algunos esfuerzos para llevar a cabo una EER, ante la necesidad de contar con la información científica confiable para la planificación de la conservación de los Recursos Naturales de la zona marino costera de la reserva natural Volcan Cosigüina.

Con este propósito se definieron algunos objetivos para la EER

- Mejorar la calidad de la información necesaria para los procesos de planificación del área protegida
- Realizar un inventario faunístico en los principales ecosistemas del área, a fin de determinar la diversidad.
- Elaborar una caracterización de los tipos de bosque representados y de su estructura.



Antecedentes

Los hábitats costeros de Centroamérica incluyen una biodiversidad significativa, proporcionan servicios ecológicos críticos, así como beneficios económicos significativos a través de la pesca, el turismo y otras actividades económicas. Las crecientes presiones de desarrollo combinadas con el crecimiento de la población, están minando a un ritmo acelerado la base de los recursos naturales y los hábitats de los cuales depende este desarrollo. El resultado general es una reducción de la diversidad biológica de los ecosistemas costero-marinos de la región. Esta situación es causada por la mezcla compleja de problemas, tales como desechos industriales agrícolas, sedimentación causada por la deforestación de las cuencas altas, exceso de pesca, deforestación de humedales y manglares y conversión de áreas costeras a producción agrícola y cultivo de camarón, entre otros.

PROARCA es una iniciativa de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) financiada por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), suscrita por los gobiernos centroamericanos en octubre de 1994, y en la Declaración Conjunta entre Estados Unidos y los países de Centroamérica (CONCAUSA), efectuada en diciembre del mismo año. Bajo este marco, desde 1996 PROARCA brinda apoyo a la agenda de CCAD, ubicada dentro del Sistema de Integración Centroamericana (SICA).

Después de trabajar por cinco años (1996-2001) en la región en temas de conservación y manejo de recursos naturales, el programa inicia una segunda fase (2002-2007), donde su objetivo estratégico es mejorar el manejo ambiental en el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM). Para alcanzar este objetivo regional, PROARCA ha estructurado su trabajo en cuatro componentes que realizan acciones para (1) mejorar el manejo de áreas protegidas, (2) proveer acceso a mercados de productos y servicios “amigables” con el ambiente (3) armonizar leyes ambientales, y (4) fomentar en sectores municipales y privados el uso de tecnologías menos contaminantes. PROARCA fortalece a la CCAD a través de su apoyo a la agenda regional.

1. PROARCA/APM

El componente de Área Protegidas y Mercadeo Ambiental de PROARCA (PROARCA/APM) esta siendo ejecutado por The Nature Conservancy (TNC), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y Rainforest Alliance (RA). Para contribuir con el manejo ambiental mejorado en el CBM se enfoca en dos componentes:

Resultado Intermedio 1 (IR1): Mejoramiento de la gestión en áreas protegidas comprende tres campos de acción para mejorar o asegurar la viabilidad de la biodiversidad en los paisajes funcionales. 1) El desarrollo de alianzas efectivas para la gestión en áreas protegidas se impulsa a través del apoyo a un marco legal y de políticas orientadas al manejo mejorado (servicios ambientales, tierras privadas y co-manejo) y el fortalecimiento de instituciones (Gobiernos, ONG's, comunidades). 2) Lograr el mejoramiento de la gestión financiera en áreas protegidas a través de la planificación, gestión financiera y el aumento de la inversión complementaria. 3) La aplicación de mejores prácticas de manejo mediante la promoción y aplicación de metodologías para la planificación ecoregional, planificación para la conservación de sitios, metodologías de efectividad de manejo en áreas protegidas y definición de indicadores para el monitoreo biológico, entre otros.

Resultado Intermedio 2) (IR2): Mercadeo ambiental de productos y servicios “amigables” con el ambiente trabaja en dos campos de acción dentro de los sectores productivos de forestaría, agricultura, turismo sostenible y ecoturismo, así como productos costero-marinos para reducir las amenazas sobre la biodiversidad en los paisajes funcionales claves. 1) El incremento de la disponibilidad de productos certificados se promueve a través de la divulgación de los requerimientos, opciones y beneficios de la certificación y el aumento de la capacidad regional de certificación. 2) Se trabaja en desarrollar alianzas efectivas para la comercialización de productos y servicios certificados, a través de la

divulgación de oferta y demanda de productos y el fortalecimiento de las capacidades de los productores para participar en mercados innovadores. La estandarización de metodologías para la certificación y sistemas de acreditación están dentro de los temas a tratar para fortalecer la oferta de productores centroamericanos.

PROARCA/APM da un énfasis en cuatro sitios dentro del CBM:

- a. Golfo de Honduras (Belice, Guatemala y Honduras)
- b. Golfo de Fonseca (El Salvador, Honduras y Nicaragua)
- c. La Mosquitia (Honduras y Nicaragua)
- d. Amistad-Cahuitta-Río Cañas (Costa Rica y Panamá)

Estos sitios muestran las siguientes características

- Son paisajes funcionales claves que pretenden conservar un mayor número de sistemas ecológicos, comunidades y especies de biodiversidad. Son de alta integridad y retienen (o es posible restaurar en ellos) la mayoría o todos sus componentes, patrones y procesos ecológicos claves.
- Son de importancia regional según establece la Convención Centroamericana de Biodiversidad y Areas Silvestres Protegidas (también conocida como el Convenio de Biodiversidad de Centroamérica), así como por los estudios y portafolios ecoregionales realizados por (TNC y WWF.)
- Incorporación de áreas protegidas prioritarias del Sistema Centroamericano de Areas Protegidas (SICAP) tanto terrestre como marinas
- Son áreas bi o trinacionales impulsando cooperaciones regionales.
- Permiten tener un impacto funcional de la cuenca a la costa (ridges to reef.)
- Tienen carácter demostrativo
- Permiten los impactos de la acción de PROARCA/APM.

2. Enfoque Regional de PROARCA/APM

El trabajo de campo dentro de los sitios clave previamente mencionados viene a complementar al trabajo de PROARCA/APM a nivel regional donde se integra aspectos temáticos, geográficos y transfronterizos.

Considerando los antecedentes de PROARCA/APM, se le distingue de otros tipos de proyectos por ser una iniciativa con un enfoque regional según las siguientes características:

- a. Estrategias a nivel de sistema que permiten tener un efecto multiplicador o faciliten la réplica, aumentando los beneficiarios de la iniciativa sin presentar grandes costos adicionales.
- b. Estrategias que permiten a terceros mover e impulsar la gestión de la iniciativa, logrando así un mayor impacto.
- c. Actividades realizadas en mas de un país de la región, con un énfasis en sitios transfronterizos (bi o trinacionales).
- d. Actividades realizadas a nivel de campo que permiten desarrollar y sistematizar herramientas técnicas, metodologías y experiencias para dos o más países e idealmente para la región.
- e. Desarrollo de insumos técnicos para la CCAD o el cuerpo político que corresponda prepare políticas de carácter regional, específicamente aquellas dentro del Plan Ambiental de la Región Centroamericana (PARCA).
- f. Aprovechar la experiencia generada en el tema de certificación en alguno de los países de Centroamérica para trasladar y adaptar estas herramientas al resto de la región.

Las características anteriores distinguen actividades que se pueden desarrollar a nivel de grupo productivo, área protegida o país en una forma aislada comparada con aquellas que son prioritarias para PROARCA/APM por producir un impacto regional.

3. La participación de la Fundación Luchadores Integrados al Desarrollo de la Región (LIDER).

Fundación LIDER, es una organización civil, sin fines de lucro, localizada en Chinandega, Nicaragua. LIDER tiene como ejes de trabajo la Conservación de la Biodiversidad, el Desarrollo Comunitario, la Gestión Ambiental y el Ecoturismo. Priorizando sus acciones en las áreas ecológicas mas vulnerables (areas protegidas) y los sectores marginados (población rural y urbana comunitaria que vive en condiciones de vida altamente deplorables). Busca encontrar la armonía entre la sociedad humana con la naturaleza.

A- Breve antecedente

En respuesta a las crecientes amenazas a la biodiversidad de Nicaragua en el Departamento de Chinandega, en la parte más occidental del país (Volcán Cosiguina), LIDER ha emprendido el proceso de Co-Manejo o Manejo Participativo del área protegida Volcán Cosiguina, a partir de abril del 2002. Trabaja con los pobladores locales para conservar la diversidad biológica, incrementando la conciencia ambiental y desarrollando alternativas económicas para las comunidades. LIDER se esfuerza en demostrar que las comunidades locales pueden convivir con la naturaleza. Los esfuerzos de LIDER se enfocan en la el área protegida de Cosiguina y su zona de amortiguamiento (39,000 Ha. aproximadamente), esta área contiene la mayor cantidad de fauna en el occidente de Nicaragua.

LIDER establece alianza con PROARCA/APM para la elaboración de la presente Evaluación Ecológica Rápida (EER) en la zona marino-costera de la reserva natural antes mencionada, con el objetivo de aportar insumos al plan de manejo del área protegida e identificar sitios potenciales para la conservación que permitan concretizar el concepto de corredores biológicos.

B- Marco institucional de desarrollo.

a. Misión.

Ser la principal organización de la sociedad civil, líder en el manejo de áreas protegidas desde la perspectiva social, promoviendo el ecoturismo, la sensibilización de la población para mejorar la base productiva y la conservación de los recursos naturales y aplicando los ejes transversales definidos en la visión, los cuales son políticas de la organización.

b. Visión.

Facilitar procesos de desarrollo local, enfocados principalmente en el manejo de las áreas protegidas para conservar estos ecosistemas naturales y apoyar a la población rural en la generación de alternativas económicas para mitigar el grado de extrema pobreza, aplicando en sus acciones principios de participación ciudadana, enfoque de genero, coordinación interinstitucional, organización comunitaria, educación ambiental, como ejes transversales de las acciones que implementa.

c. Objetivos institucionales.

- Consolidar la institucionalización de la fundación a través de la asesoría legal y/o por medio de consultorías, asesoría técnica especializada y la ejecución de programas y proyectos socioeconómicos y ambientales.
- Identificar los problemas socioeconómicos y ambientales, a través de investigaciones participativas y promover soluciones viables por medio de la formulación y ejecución de proyectos.

- Promover la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas vitales a través de la inserción y participación directa de la población, y el fortalecimiento de sus sistemas organizativos y desarrollo de las capacidades locales
- Administrar eficientemente los recursos financieros provenientes de la cooperación externa, para el desarrollo y fortalecimiento de los grupos metas beneficiarios.
- Promover la coordinación y cooperación con organismos gubernamentales, organismos no gubernamentales, organizaciones comunales, demás expresiones organizativas de la sociedad civil y entes internacionales que apoyan el proceso de desarrollo humano sostenible.
- Insertar acciones de equidad de género, educación ambiental, participación ciudadana y organización comunitaria en los programas y/o proyectos de la fundación de manera que impulse nuevos modelos para el desarrollo de un sistema socioeconómico y ambiental acordes a las demandas actuales.
- Implementar el manejo y uso adecuado de la vida silvestre como alternativa productiva que permita aumentar los ingresos económicos y la seguridad alimentaria de las familias, así como la conservación y protección de estas mediante su reproducción, logrando aumentar sus densidades poblacionales.
- Gestionar e implementar fondos revolvente de crédito, como alternativa a mitigar la extrema pobreza desarrollando así actividades productivas sostenibles.

d. Análisis del entorno.

Basados en el análisis FODA, la organización identifica las siguientes áreas de mejoramiento potencial: a. Crear un sistema de monitoreo y evaluación de la organización, b. Desarrollar un programa de Ecoturismo, c. Desarrollar la investigación científica, d. Definir un mecanismo de fideicomiso en el área protegida, e. Crear una política de gestión de proyectos.

e. Estrategias institucionales.

- Desarrollar capacidades administrativas, organizativas, productivas y de gestión ambiental a los grupos metas, así como la equidad de género y la participación ciudadana.
- Conservar las áreas protegidas, buscando la autosostenibilidad para mejorar la restauración de la capacidad productiva de sus recursos naturales y la conservación de la diversidad biológica.
- Impulsar la producción sostenible para mejorar la capacidad económica y el aumento de la seguridad alimentaría de las familias campesinas.

f. Campo de acción.

La Fundación LIDER tiene como campo de acción dos grandes ejes:

El primero dirigido a la conservación de los ecosistemas naturales, y su ámbito de acción se encamina al manejo de la biodiversidad, impulsar la gestión ambiental local y promocionar el turismo naturalista o ecoturismo.

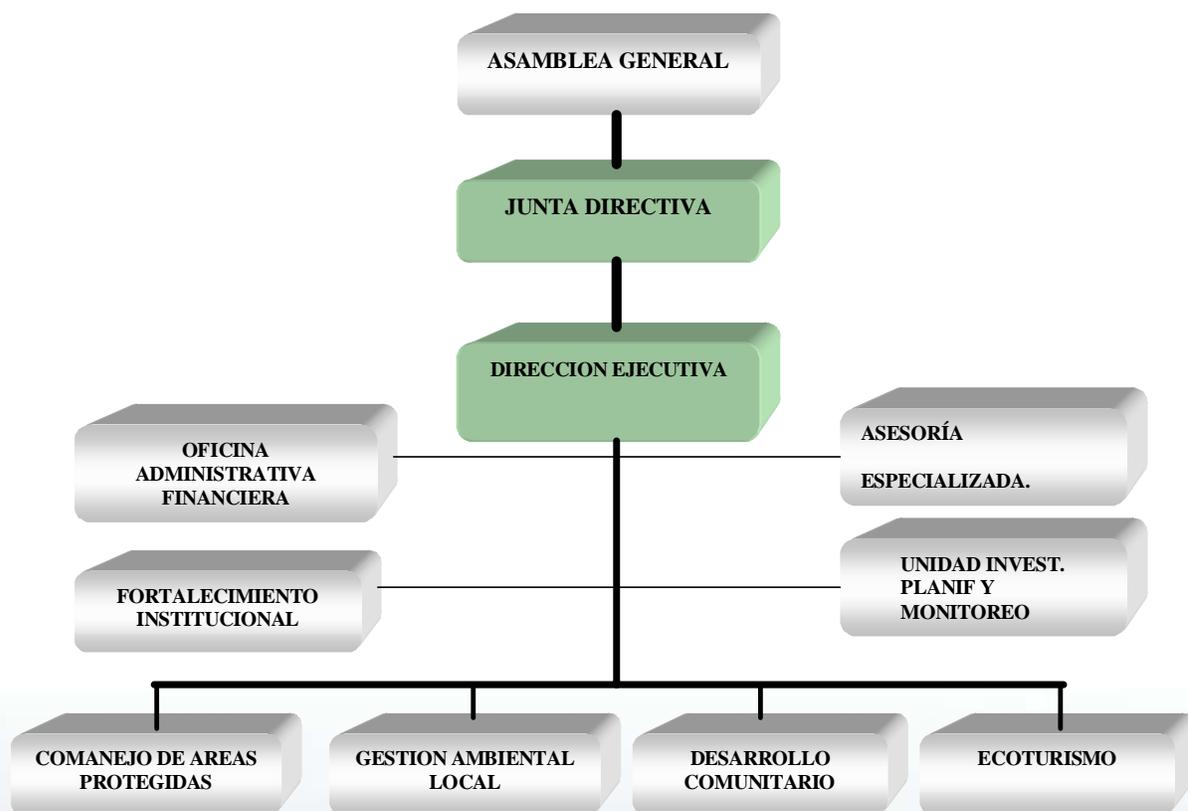
El segundo se encamina hacia la atención social, en donde se busca el desarrollo comunitario y el fortalecimiento institucional.

Como líneas transversales de todo programa o proyecto, tiene el enfoque de género, la educación ambiental, la organización y participación ciudadana y la coordinación interinstitucional.

A la vez para alcanzar eficiencia en el cumplimiento de los objetivos institucionales, se ha reflexionado profundamente en la necesidad de establecer un diseño e implementación de un sistema de investigación, planificación y monitoreo que será una constante para orientar sobre el camino correcto las demandas actuales compatibles con los procesos sociales y ecológicos.

g. Estructura organizativa.

LIDER, funciona a través de una Junta Directiva encargada de coordinar los programas de trabajo, los cuales son apoyados por un equipo técnico profesional, que conjuga actividades con los beneficiarios y estructuras de dirección tanto de las comunidades rurales como de instituciones y organismos nacionales e internacionales a fines.



1. Objetivos

Objetivo general

Realizar una EER para la Zona Marino-Costera de la Reserva Natural Volcan Cosigüina que permita conocer los aspectos ecologicos básicos de la misma, en Punta San Jose, Acantilados de Cosigüina, Islotes de Cosigüina o Islas Farallones y Humedales de Cosigüina Sur

Objetivos específicos

- a. Elaborar un inventario faunistico en los principales ecosistemas representados en la zona marino-costera de la reserva, a fin de determinar su diversidad y distribucion, resaltando aquellas especies endemicas, amenazadas o en peligro de extincion.
- b. Caracterizar la estructura y composicion de las diferentes comunidades vegetales dentro de la reserva, registrando de manera general las especies vegetales más sobresalientes y su estado de conservacion
- c. Identificar los habitats de importancia para el ecoturismo, la conservacion e investigacion.
- d. Identificar las amenazas que afectan la integridad de los ecosistemas de las áreas bajo estudio y sus elementos de conservación.
- e. Plantear acciones concretas para la conservacion de la biodiversidad en el area de estudio.

2. Área de Estudio

La Reserva Natural Volcán Cosigüina (RNVC), se localiza en el extremo occidental del país entre los 12° 43" y 13° 06" latitud norte y 87° 21" y 87° 42" longitud oeste, limitando al norte con el Golfo de Fonseca y el Estero Real, al oeste y sur con el Océano Pacifico y al este con la planicie volcánica del Valle de Buena Vista.

La Península de Cosigüina cuenta con una extensión de 93,085 Ha. correspondientes al 19.3 % de la superficie departamental, esta zona incluye el área de amortiguamiento, la cual inicia desde la comunidad El Congo localizada a 39 Km. del casco urbano del municipio El Viejo, hasta finalizar en las comunidades de Punta Nata en la parte suroeste y Potosí en la parte noreste del Volcán Cosigüina, el cual tiene una extensión de 37,481 Ha. que corresponden al 40.3 % del área peninsular. En el Volcán Cosigüina se encuentra el area protegida que tiene una extensión de 12,420 Ha., que corresponde al 36.8 % del área de la península (Ver figura 1).

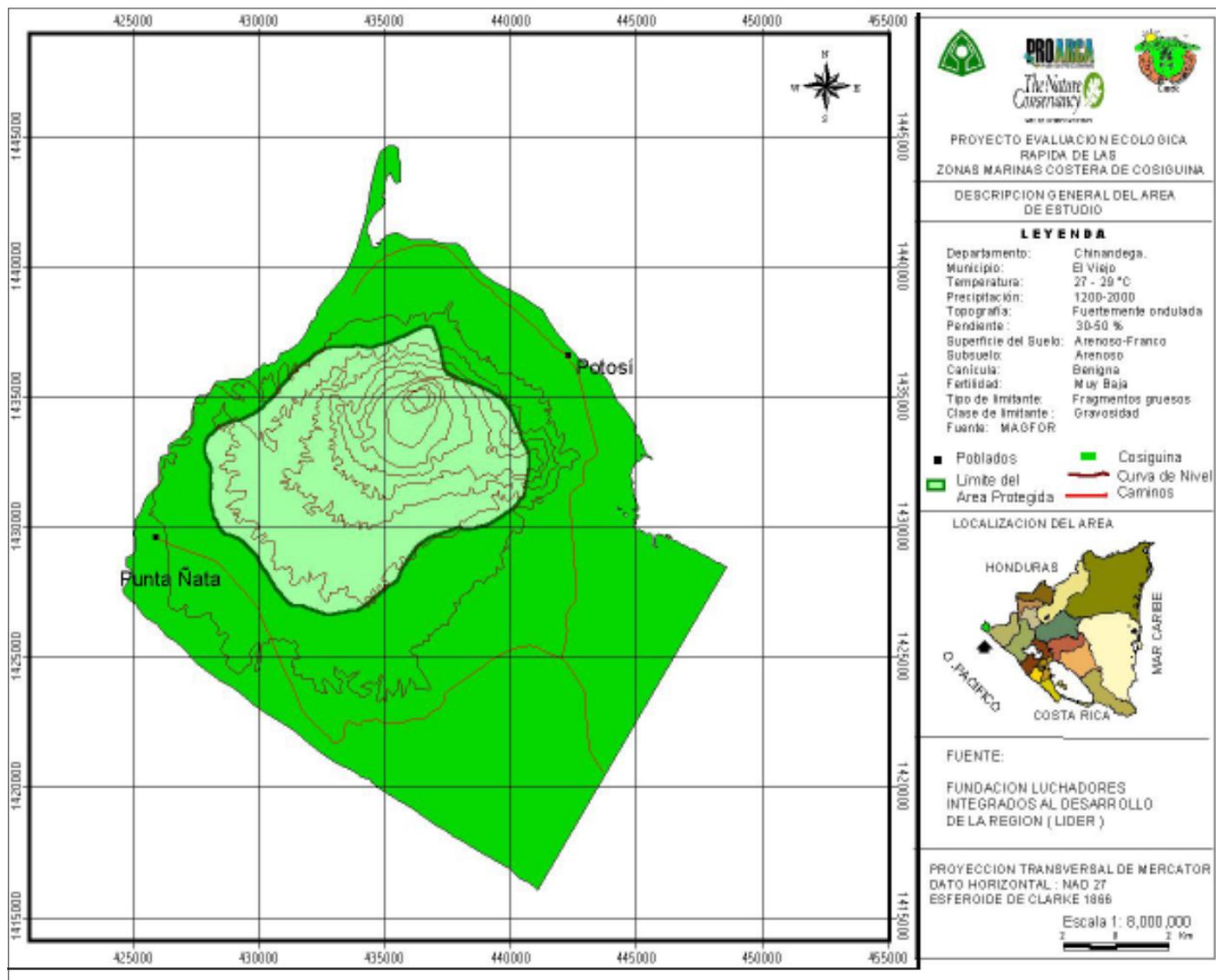


Figura N°1



3. Descripción del medio

3.1 Medio físico

3.1.1 Clima

Según Köppen, Cosigüina, presenta un clima tropical de sabana, que se caracteriza por un periodo seco conocido como “verano” (noviembre-abril) y un período lluvioso, “invierno” comprendido entre los meses de mayo y octubre, en el cual se presenta un periodo canicular entre los meses de julio-agosto.

La precipitación es de tipo monzón con un promedio anual de 1,800 a 2,000 mm., con valores extremos de 902 y 2,992 mm. El período entre los meses de septiembre y octubre es generalmente el más lluvioso del año, con poca diferencia con respecto al período entre los meses de mayo y julio.

La temperatura media anual varia entre los 21.8 °C a 800 msnm y 28.5 °C a 10 msnm. La temperatura máxima promedio se presenta en el mes de abril (30 °C) y la mínima en enero (27°C).

El índice promedio de humedad relativa para todo el departamento de Chinandega es de 75 %, presentando una gran variación según sea la época, registrándose valores mínimos y máximos en los meses mas secos y lluviosos respectivamente, la evaporación alcanza los mayores valores en marzo y abril, registrándose 233 mm y en los meses de septiembre y noviembre valores mas bajos, hasta 136.4 mm. (Estación Meteorológica de INETER, 1997).

En cuanto a la dirección predominante de los vientos, se ha determinado que la región Península de Cosigüina, se ubica dentro de la zona de influencia de los vientos alisios, por lo que la mayor parte del año predomina un régimen de viento constante con velocidades moderadas entre 1.8 y 2.7 m/s.

3.1.2 Fisiografía

La Península de Cosigüina presenta básicamente tres unidades fisiográficas:

- a. Una zona de planicie, ocupada por la zona de amortiguamiento.
- b. Una zona de laderas, que incluye las faldas del volcán con pendientes entre 15 y 30 %, la que se encuentra nutrida por una red de cárcavas, bosques de ralos a densos encontrados entre los 100 y 400 msnm.
- c. Cráter o cono volcánico, presenta pendientes mayores de 30 % y ubicado por encima de los 300 msnm.

3.1.3 Geomorfología

El volcán Cosigüina es un edificio volcánico en escudo en cuya parte central se abre una caldera de 2,500 m. de diámetro y 700 m. de profundidad, formada por la gran explosión vesubiana seguida de colapso que el edificio experimentó durante la erupción de enero de 1835, originándose posteriormente en el fondo del cráter una laguna. Las laderas y bases del cono están cubiertas por depósitos piroclásticos, que en notables espesores fueron aéreamente depositados durante la erupción, así como por sedimentos coluviales arrastrados por las corrientes hacia las partes bajas.

La geomorfología del volcán revela erupciones anteriores tal como lo delata la existencia de un soma o borde relicto, conocida como Cresta Montosa, situada entre el actual cráter y el Golfo de Fonseca, que a manera de filete arqueado sugiere la existencia de una antigua caldera de mayor diámetro. Otras estructuras vecinas al volcán son la caldera aterrada de La Salvia, semiderrumbada en el borde de los farallones, el pequeño cráter El Barranco cerca de Las Pozas, colmado por la cenizas lanzadas por el volcán en 1835 y una estructura más antigua y erosionada conocida como la Loma San Juan en cuya base se proyectan antiguas coladas de lava basáltica, formación que parece corresponder al llamado Grupo Coyol Superior del Mioceno-Plioceno.

Dos pequeños conos de salpicadura, llamados Los Chachos, se levantan sobre la pendiente oriental del volcán.

Un rasgo sobresaliente lo constituyen los acantilados verticales llamado Farallones originados por la rápida emersión de la península sobre el vecino Golfo de Fonseca, confirmada por la falta de taludes a sus pies. Estos comienzan a levantarse en la localidad de Ocosme y alcanza su máxima altura (100 m) en la propia “Punta Cosigüina”, (Cabo Fermoso en las antiguas cartas marinas), para luego descender paulatinamente en dirección perpendicular hacia el noreste hasta desvanecerse por completo en la restinga arenosa llamada Punta San José o Money Penny. En los farallones se pueden contar diversos estratos de lavas y cenizas intercaladas de las antiguas erupciones que formaron el basamento de la actual península.

Frente a los farallones, internados unos 10 Km. en el Golfo de Fonseca se destacan varios islotes rocosos llamados colectivamente “Islas Farallones”, que pertenecen a Nicaragua.

La laguna cratérica de Cosigüina ocupa el fondo de la caldera que se formó a consecuencia de la erupción y colapso del volcán en 1835. Su espejo se encuentra a unos 160 msnm y a 700 m. por debajo del borde más alto de la caldera, con una extensión de 133 Ha. El color azul verdoso de sus aguas se debe a las emisiones hidrotermales que emanan de su interior. Lo escarpado de las paredes rocosas interiores que la confinan la tornan inaccesible, no obstante que en algunas partes existen árboles sesquicentenarios suspendidos que crecen entre fisuras y grietas.

3.1.4 Suelos

Dentro del área se distinguen dos tipos de suelos claramente definidos: vertisoles y mollisoles:

Los suelos vertisoles generalmente se encuentran a partir de los 300 msnm con pendientes entre 15 y 30 %, son de textura arcillosa y debido a ellos se ha dado origen a la formación de cárcavas (grietas profundas), por la presión fuerte que ejerce el agua en la época lluviosa (lluvias intensas) provocando la erosión y por ende la sedimentación.

Los suelos mollisoles presentan una textura franco arcillosa, en el área protegida predomina actualmente el material original (rocas volcánicas básicas e intermedias), facilitando condiciones optimas para el desarrollo de bosques tropicales característicos del área de estudio (Caballero, B., com. pers. 2003).

3.1.5 Hidrología

La RNVC, en sus alrededores dispone de grandes extensiones de aguas salobres contenidas en el mar y en los estuarios que conforman los manglares de Cosiguina Sur; sin embargo a pesar de que los niveles de precipitación son altos (promedio anual mayor de 2,000 mm) la disponibilidad de agua dulce en el continente es muy escasa.

a. Aguas superficiales

En el área de estudio como resultado de las características geológicas (gruesos depósitos de piroclastos y rocas del terciario impermeables) no existen cursos de agua permanente, con una predominancia de cauces secos que drenan el agua de escorrentía de las precipitaciones. Una excepción son las fuentes termales que brotan de las faldas del volcán Cosigüina y que se presentan en la parte oriental, entre los poblados de El Paraiso y Potosí.

b. Aguas subterráneas

Para la península no se dispone de estudios detallados recientes sobre las características hidrogeológicas del área y el potencial de agua subterránea; no obstante los estudios generales realizados a la fecha definen dos zonas hidrogeológicas diferenciadas: la mitad occidental de la península rica en piroclastos e ignimbritas de edad geológica reciente y la mitad occidental formada por rocas cristalinas del terciario y depósitos aluviales recientes.

La primera zona formada por el volcán Cosigüina y las planicies circunvecinas, por la fragilidad de los materiales geológicos y el cono volcánico que actúa como zona de recarga, es el área que contiene los mejores acuíferos subterráneos, con agua en general de calidad apropiada para usos agropecuarios y domésticos. Estimaciones preliminares basadas en la recarga, reflejan que en la planicie ubicada al sureste del cono del volcán (eje San Marcos-El Paraiso) se podrían dedicar a la irrigación de cultivos y pastos, más de 1,500 mz con el manto del agua subterránea de esta área. Otro almacenamiento no investigado es el de Punta Nata (sitio El Tanque), el que ofrece posibilidades para la irrigación y que actualmente se usa sólo para fines domésticos.

La zona hidrológica oriental formada por andesitas, dacitas, basaltos, breccias y tobas del Mioceno que ocupan los terrenos accidentados y por depósitos aluviales recientes que ocupan los pequeños valles, contiene poca disponibilidad de agua subterránea, debido a que estas rocas cristalinas no son portadoras de agua, exceptuando los lugares donde presentan fracturas. La formación geológica del área sólo puede alimentar pequeños manantiales o pozos domésticos pequeños de poca descarga, citado en Cedeño, V., 1996.

3.2 Medio biológico

3.2.1 Flora

En la zona marino costera de la RNVC se distinguen dos tipos de bosques según la clasificación de las formaciones forestales de Nicaragua: Una Formación Zonal bosque mediano a bajo sub-caducifolio de zonas cálidas y semihúmedas y otra Formación Azonal bosque bajo de estero y marismas (manglares del litoral del Océano Pacífico).



3.2.2 Fauna

La RNVC, condicionada principalmente por factores tales como, la altitud, vegetación y precipitación, presenta todas las características para tener una alta biodiversidad, típica de la encontrada a lo largo de la Vertiente del Pacífico de la América Media Nuclear, sin embargo la limitación en tiempo para la ejecución de la EER solo permitió identificar en el caso de los anfibios y reptiles un total de 41 especies entre organismos colectados, observados y/o reportados, los cuales representan al 17.9 % de las especies conocidas para Nicaragua. Al realizar un análisis de la presencia de especies, basados en una revisión bibliográfica de los patrones de distribución reportados para cada especie, se estima que la herpetofauna de esta área protegida este constituida al menos por 60 especies.

En cuanto a la avifauna se determinó la presencia de 105 especies de aves pertenecientes a 41 familias. Destacan la familia *Ardeidae* y *Emberizidae* con 10 especies cada una, *Tyrannidae* con 8 especies y *Columbidae* con 6 especies, así como los *Accipitridae* con 5 especies. De la totalidad de las especies observadas durante la EER, el 34.2 % son comunes con el listado de aves de la Reserva Natural Estero Padre Ramos, SELVA (2001).



En lo que respecta a los mamíferos se reportan para la RNVC 27 especies, agrupadas en 9 órdenes y 19 familias, siendo los ordenes mejor representados el *Carnivora* con 9 especies y el *Chiroptera* con 5 especies. Vale la pena destacar la presencia en el area del mono araña (*Ateles geoffroyi*) que bien puede ser considerado como indicador del grado de integridad del bosque latifoliado presente.



Entre los organismos marino-costeros, especialmente los peces, el inventario realizado destaca la presencia de 70 especies entre cartilagosos y óseos, siendo las familias *Carangidae*, *Scianidae*, y *Haemulidae* las más diversas.

En cuanto a los moluscos y crustaceos se registraron 71 especies de bivalvos, 99 especies de gasterópodos, 16 especies de gasteropodos terrestres y 21 especies de crustaceos, para un total de 186 especies.

3.2.3 Ambientes marinos

En la parte de la reserva que limita con la zona costera del Golfo de Fonseca, se pueden apreciar los acantilados, el litoral marítimo de la Punta San Jose, con un estrato boscoso de dos tipos (manglar y bosque caducifolio), los promontorios rocosos de las Islas Farallones, y los humedales de Cosiguina Sur (manglares).

En terminos generales la línea costera de la reserva es dominada por los acantilados que presentan pendientes abruptas y muy pedregosas. Por otra parte existen playas que durante la marea baja exponen un lecho completamente rocoso.



3.2.4 Fauna marina

En la zona costera que corresponde a la reserva, se encuentran una gran cantidad de especies entre las cuales se pueden mencionar: langostas (*Panulirus gracilis*), cangrejos (*Cardisoma crassum*), jaibas (*Callinectes sp.*), apretadores (*Menippes frontalis*), camarones (*Peneaus spp.*), ostras (*Crassostrea sp.*), casco de burro, (*Grandiarca grandis*), la concha negra (*Anadara spp.*), así como varias especies de peces de los géneros *Caranx*, *Centropomus*, *Diapterus*, *Eucinostomus*, *Lutjanus* y *Cynoscion*, entre otros.



En términos generales la importancia de esta fauna marina estriba en su aporte económico y alimenticio a la economía familiar de los pobladores del área marino costera de la reserva. Las condiciones rocosas del lugar hacen que otras especies de moluscos bivalvos y gasterópodos como *Nerita scabricosta*, *N. funiculata*, *Natica sp.*, *Cylichna luticola*, *Calyptraea mamillaris*, *Carditamera affinis* y *Thais kiosquiformes* que prefieren este sustrato, se encuentren también en el área.

4. Metodología de la evaluación ecológica rápida

La metodología utilizada para la realización de la EER, es la desarrollada por The Nature Conservancy (TNC) y la misma integra múltiples niveles de información, desde imágenes de satélite hasta evaluaciones en el campo para producir mapas temáticos e informes sobre componentes físicos y biológicos que permitan tomar decisiones y plantear recomendaciones sobre el uso y conservación de los recursos naturales en un área determinada.

La EER para la Zona Marino-Costera RNVC aplicó los siguientes pasos:

- 4.1 Revisión de la información digitalizada en la base de datos de PROARCA/COSTAS relacionada con el CBM del Golfo de Fonseca.
- 4.2 Determinación de los sitios para el muestreo y caracterización de la vegetación, así como de los otros componentes relacionados.
- 4.3 Integración de los resultados

El análisis de la información secundaria disponible como la que maneja MARENA, COMAP, LIDER y otras organizaciones afines, se complemento con la verificación de campo en sitios específicos dentro de la RNVC, tales como: Los Acantilados, Punta San José, Los Islotes de Cosiguina o Islas Farallones y Los Humedales de Cosiguina Sur (Ver Figura 2), para afinar, corregir y actualizar la información obtenida en gabinete:

a. Verificación de Campo

Un aspecto importante en el desarrollo de la EER lo constituyó la verificación de campo, actividad cuya finalidad fue la validación de la información de carácter tanto físico como biológico, encontrada mediante la revisión de la información secundaria disponible.



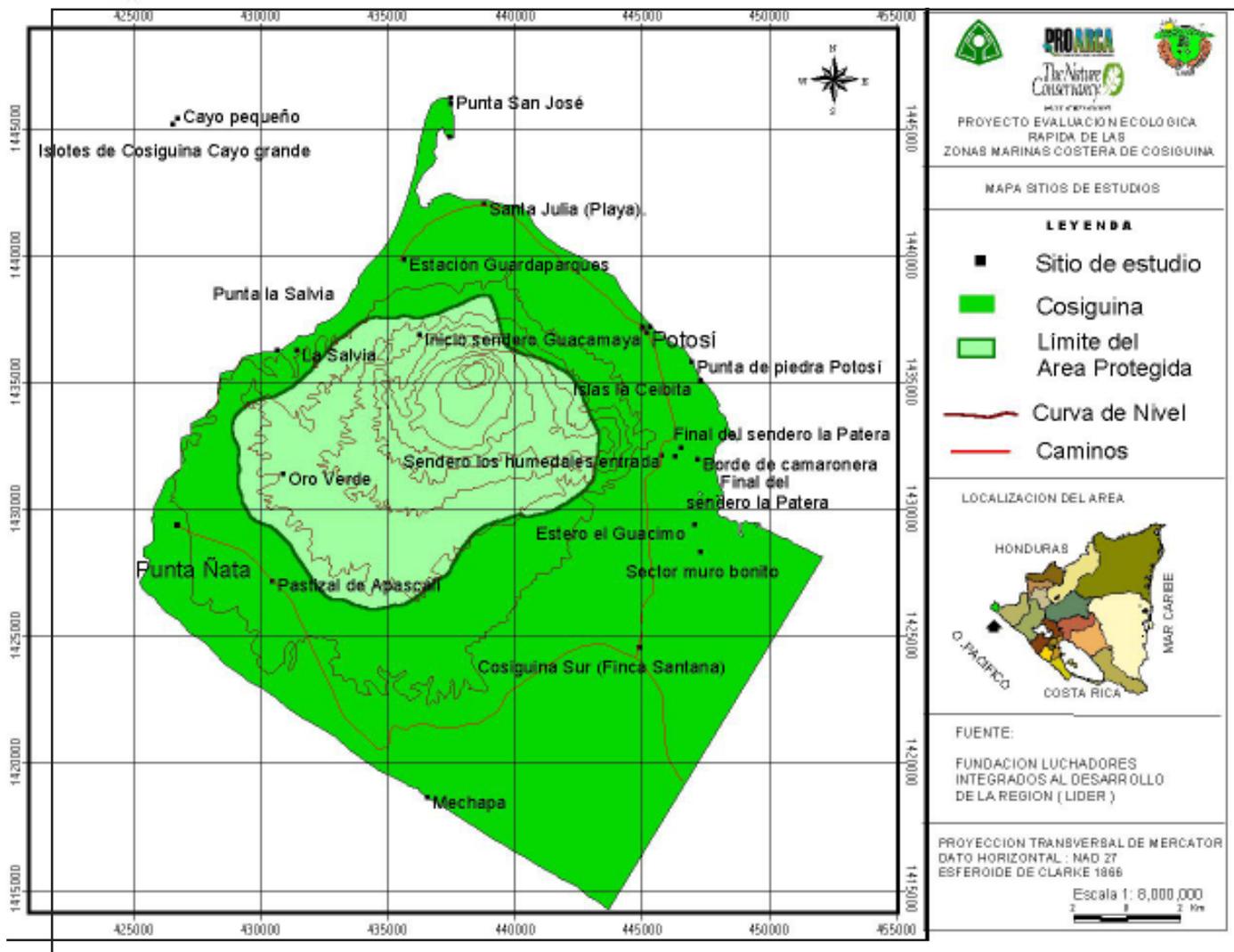


Figura N°2

A continuación se describe con mayor detalle la metodología utilizada para el desarrollo de cada uno de los componentes, cuya evaluación estuvo a cargo de 6 personas según su especialidad, utilizando la metodología apropiada para cada uno de los temas estudiados.

a. Vegetación

Para el análisis de la vegetación se utilizó una combinación de muestreo sistemático post-estratificado y el muestreo puntual al azar, según la composición florística y la zonación natural de los tipos de bosque encontrados.

En el caso de los manglares se establecieron transectos de reconocimiento forestal, con azimut perpendicular a la masa boscosa o cursos de agua, así como parcelas de forma circular con un área de 100 m² (5.64 m. de radio), y subparcelas concéntricas de 1 m², con la finalidad de evaluar la regeneración natural.

Con respecto al bosque dulce, se levantaron parcelas de forma rectangular con un área de 600 m² (20 x 30 m). Cada parcela fue georeferenciada y al igual que en las parcelas circulares, se levantaron subparcelas para la evaluación de la regeneración natural con un área de 4 m² (2 x 2 m).

b. Anfibios y Reptiles

Las observaciones y capturas de este grupo se realizaron durante recorridos diurnos y nocturnos a lo largo de caminos, senderos y cañadas en EL Rosario, Santa Julia, Punta San Jose, La Borona, Oro Verde, La Salvia, La Cañada del Jenizaro y La Tiguilotada. A los ejemplares capturados, previo a su liberación, se les tomaron sus características de color, fotografías y se identificaron mediante el uso de claves ilustradas.

c. Aves

Para la identificación de la avifauna presente en el área de estudio las observaciones se realizaron en los sitios de evaluación establecidos: Los Acantilados, Punta San José, los Islotes de Cosigüina o Islas Farallones y Los Humedales de Cosigüina Sur. Estas observaciones se realizaron bajo diversas modalidades y horarios con el auxilio de binoculares. Las aves observadas fueron identificadas mediante el uso de guías de campo ilustradas. Como ayuda adicional al proceso de identificación de la fauna ornitológica se contó con la participación de los guardarecursos que trabajan en la zona, así como de la caza fotografica de algunas especies durante la noche.

d. Mamíferos

El registro de las especies pertenecientes a este grupo se efectuó a través de la observación directa, restos, huellas y la entrevista con pobladores locales que tienen en su poder algunos especímenes cautivos provenientes de la región montañosa de la reserva, así como con los guardarecursos. Para la identificación positiva de las especies se utilizaron las guías de campo ilustradas de Emmons y Feer (1990), Reid (1997), Medellín (1997), Timm La Val y Rodríguez (1999) y de Marineros L., (2000).

En el caso de otros mamíferos pequeños como los roedores, fueron capturados a mano de manera oportunista, durante los recorridos realizados. Para la captura de murciélagos se utilizó una red de neblina y los especímenes fueron identificados, fotografiados y posteriormente preservados en formalina.

e. Organismos marino-costeros

• Peces

Para esta actividad se realizaron faenas de pesca dentro del área marino-costera de la reserva que conforman la Punta San Jose, Acantilados de Cosigüina, Islotes de Cosigüina o Islas Farallones y Humedales de Cosigüina Sur. El inventario de los peces se realizó a bordo de una embarcación de madera impulsada por remos y con el auxilio de un trasmallo con una luz de malla entre nudos de 3 a 5 pulgadas y una longitud de 375 m., y adicionalmente se obtuvo de los pescadores locales otros especímenes que enriquecieron el listado final de las especies encontradas.

• Moluscos y crustáceos

Para el desarrollo de este componente se efectuaron colectas al azar, mediante recorridos de playa y en otros ambientes marino-costeros, (playas rocosas, bancos de arena y acantilados) en los sitios seleccionados. Cada uno de los sitios de colecta, fue georeferenciado.

5. Caracterización de la vegetación

Introducción

Altitudinalmente el territorio nicaragüense está comprendido desde los 0 y 2,107 msnm en la cúspide del Cerro Mogotón ubicado en la frontera norte con la República de Honduras. Dentro de este contexto, el área de estudio se ubica en el rango entre 0 y 500 msnm dentro de las áreas que representan el 65.8 % del área del territorio nacional.

La temperatura y la precipitación son los factores climáticos esenciales en la diferenciación natural de las formaciones vegetales. Atendiendo a las temperaturas en función de la elevación del terreno sobre el nivel del mar, el área se encuentra ubicada en la Zona Caliente (0-500 msnm)¹ con altitudes máximas de 195 msnm.

Según Holdridge², el área se encuentra en la zona de vida de Bosque Seco Tropical (bs-T), y contempla los dos tipos de formaciones forestales (zonales y azonales)³; se clasifica como bosque bajo a mediano sub-caducifolio de zonas cálidas y semihúmedas y bosque bajo de esteros y marismas.

Justificación

En la actualidad, no existe información secundaria referida a la zona bajo estudio, específicamente sobre la vegetación, y que esté basada en estudios de campo técnicos-científicos, específicamente en los sectores de Los Humedales de Cosigüina Sur, Islotes de Cosigüina, Punta San José y Acantilados de Cosigüina.

Basados en lo anterior, la importancia que representa la información resultante de la presente EER, para completar información sobre el área protegida de la RNVC, es fundamental, con el fin de lograr un Plan de Manejo Integral que no se contraponga a la realidad del entorno natural (llámese área de amortiguamiento o zona marino costera), que a la postre, es uno de los elementos principales para la protección y conservación del área; la relación en la cadena trófica entre el área protegida y la zona marino costera no puede ser estudiada por separado o aislada una de la otra, si se toma en consideración que las personas que ejercen la mayor presión de uso sobre el área protegida, provienen en su mayoría de la zona marino costera.

Esta reflexión, se interpreta en la urgencia de conocer la situación de los recursos naturales en esta zona con el fin de comprender los procesos naturales que suceden en el área protegida y su entorno, tomando como eje principal de desarrollo o degradación a las personas que habitan el área y ejercen presión de uso sobre los recursos naturales.

El presente estudio, relacionado con la vegetación o cobertura vegetal, se enmarca dentro de este contexto, considerando que los resultados obtenidos, representarán los elementos técnicos que permitan tomar decisiones para el manejo y uso adecuado de los recursos naturales de la reserva y su área de amortiguamiento.

5.1 Metodología

En la evaluación de bosques tropicales, se puede utilizar una gran variedad de diseños de inventarios forestales, sin embargo, es necesario buscar los que sean realmente eficientes, es decir que al menos costo posible se obtenga la mayor precisión. Todo ello debe ser concordante con las características de la población a evaluarse, tomando en cuenta los siguientes factores⁴:

¹ Especies Forestales de Nicaragua

² Ecología de Holdridge

³ Vegetación espontánea que se ha desarrollado y evolucionado en el País dentro de determinadas zonas naturales atendiendo al clima y suelos.

⁴ Malleux J. : Inventarios Forestales en Bosques Tropicales. Lima Perú, 1993

- a. Heterogeneidad de la población
- b. Superficie
- c. Accesibilidad

En este mismo orden, el presente estudio pretende obtener una caracterización del recurso forestal localizado en la zona marino-costera del área protegida, RNVC a través de una EER. Siguiendo esta ruta, se utilizó una combinación de muestreo sistemático post-estratificado, y muestreo puntual al azar, según la composición florística y la zonación natural de los tipos de bosque bajo estudio.

El muestreo sistemático se utilizó en el tipo de bosque de topografía plana y de zonación natural bastante definida, como es el caso de los manglares. Para este caso se utilizaron transectos de reconocimiento forestal, con azimut perpendicular a la masa o cursos de agua (no violar los factores físicos químicos del ecosistema), utilizando una brújula de espejo marca Suunto. Para el caso del Sitio Punta San José, se trazaron 3 transectos, los cuales barrieron toda la faja de bosque, iniciando en la costa noroeste, hasta colindar con la costa suroeste del sitio, además se levanto información en un punto donde se observaron características homogéneas. Considerando el ancho de la faja de bosque en Punta San José, en cada transecto, solamente se levanto una parcela y cada una en un tipo de bosque diferente, según grado de mezcla.

En el sitio conocido como Humedales de Cosigüina Sur, ubicados en el área de plataforma de playa, la metodología fue similar a la utilizada en Punta San José, con la salvedad que la cantidad de transectos levantados fue de 3 y la cantidad de parcelas de 3. El azimut de cada transecto fue de 208° y en cada uno se cruzó toda la faja de bosque de mangle hasta colindar con las zonas albinas o estanques camaróneros. De esta forma se logró complementar el muestreo realizado en sentido opuesto, viniendo del bosque dulce hasta llegar al bosque de manglar, obteniendo de esta manera una cobertura total y una muestra bastante representativa de toda el área.

Respecto a la zona de bosque seco latifoliado dulce, lo que se realizó fueron puntos de observación en donde se caracterizó la vegetación existente siguiendo un azimut en dirección al bosque de manglar.

La forma de las parcelas a utilizadas en el bosque de manglar fue circular (se pierde menos perímetro muestral) con un área de 100 m^2 , (5.64 m de radio)⁵, cuyo radio fué medido con una cinta métrica fibra de vidrio marca Kensón de 50 m . de largo. El tamaño de las parcelas obedece, a que en los manglares la asociación florística no sobrepasa los 4 géneros y 7 especies, por lo tanto no importa si la parcela es más grande; las especies a incluir en el muestreo serán las mismas. En cada parcela de 100 m^2 se ubicó de forma concéntrica una sub-parcela de 1 m^2 con el propósito de evaluar el estado de la regeneración natural, a través de un conteo por especie⁶, clasificándolas según su estado de desarrollo en brinzal, latizal bajo y latizal alto⁷. Para la instalación de la parcela grande, se utilizó la brújula Suunto, orientando el azimut, simulando un plano cartesiano (en este caso los azimuts fueron de 30° , 120° , 210° y de 300°), confirmando la distancia del radio al centro de la parcela en caso de árboles dudosos para considerar en la muestra.

En el caso del bosque dulce, se levantaron al azar, 4 parcelas (área de Acantilados de Cosigüina), procurando que la ubicación de las mismas fuese en las diferentes situaciones actuales del bosque (intervenido, avance de la frontera agrícola, menos intervenido y poco intervenido). La forma de las parcelas fue rectangular con un área de 600 m^2 ($20 \times 30 \text{ m}$). Esta forma obedece, a que debido a la presencia de especies arbustivas en el sotobosque, la visibilidad para trazar los radios en las parcelas circulares se hace muy difícil, lo cual pone en mayor riesgo la inclusión de árboles que no entran en la muestra (para tener una mejor idea de la densidad y área basal), mayor esfuerzo y por ultimo, pero no menos importante, mayor tiempo de ejecución.

⁵ CATIE/UICN/RANSAR: Manejo integral de manglares en el Pacífico de América Central. CATIE Turrialba Costa Rica, 2000.

⁶ Sorgüel N.: Estelí Nicaragua. 1988

⁷ Finegan B.: Manejo de Bosques Naturales a partir de la Regeneración Natural. CATIE Turrialba Costa Rica, COSUDE, 1993.

Esto se fundamenta en que la composición florística es más diversa en el bosque bajo a mediano sub-caducifolio de zonas cálidas y semihúmedas que en el bosque bajo de esteros y marismas (bosque de mangle), y por lo tanto se necesita mayor área muestral para considerar el mayor número de especies presentes y que la muestra sea lo más representativa posible. Cada parcela fue georeferenciada utilizando GPS. Al igual que en las parcelas circulares, también se levantaron sub-parcelas para la evaluación de la regeneración natural. La diferencia consiste en que éstas fueron cuadradas y de una dimensión de 4 m² (2 x 2 m). Para la medición de las parcelas se utilizó la cinta métrica de 50 m. y para cerrar cada vértice de la parcela, se utilizó la brújula de espejo. En este mismo orden, se georeferenciaron 4 puntos de observación en donde se realizó una descripción biofísica general del entorno del área. En el caso de que la parcela quedo ubicada en terreno con pendiente, se corrigió la distancia medida a través de la siguiente fórmula: $D_c = D_m \cdot \cos -\alpha$ (donde D_c = distancia corregida, D_m = distancia medida), y posteriormente se adicionaron los metros que faltasen a la línea recta, con el objetivo de no perder espacio muestral al momento del cierre de las parcelas.

En síntesis, en toda el área, (incluyendo los cuatro sitios de estudio), se levantaron 11 parcelas y 20 puntos de observación.

5.2 Análisis de los datos

Con los datos obtenidos de las parcelas de muestreo, se elaboraron cuadros para tabular la información, determinando abundancia relativa y absoluta y dominancia relativa y absoluta empleando las siguientes formulas:

a. Abundancia relativa (A_r) =
$$\frac{A_x}{A_{total}} \times 100$$

Donde:

A_x = Número total de individuos de la especie X

= Número total de individuos de todas las especies dentro de la parcela de estudio.

b. Dominancia absoluta (D_x) =
$$\sum_{DAP_x}$$

Donde:

DAP_x = Diámetro de los individuos de la especie x .

c. Dominancia relativa =
$$\frac{D_x}{D_{total}} \times 100$$

Donde:

D_x = Dominancia absoluta de la especie x .

= Sumatoria de las dominancias absolutas de las especies dentro de la parcela de estudio.

d. Frecuencia absoluta (F_x) = Número de veces en que aparece la especie en todas las parcelas forestales.

$$e. \quad \text{Frecuencia relativa } (F_r) = \frac{F_x}{\sum F_{xtotal}} \times 100$$

Donde:

- F_x = Número de veces en que aparece la especie X en todas las parcelas forestales.
= Sumatoria de las frecuencias de todas las especies en todas las parcelas forestales.

A partir de estos cálculos básicos se obtuvieron los Índices de Valor de Importancia (IVI) definidos como el valor porcentual medio de la sumatoria de la Abundancia, Dominancia y Frecuencia relativas de cada una de las especies. La siguiente ecuación ilustra mas claramente esta última definición:

$$f. \quad \text{Índice de Valor de Importancia (IVI)} = A_r + D_r + F_r$$

Para determinar la importancia ecológica de cada una de las familias encontradas en el muestreo se utilizó el Índice de Importancia de Familia (FIV), concordando con Mori y Boom (1983) quienes la definen como el valor porcentual medio de la sumatoria de la Diversidad, Dominancia y Densidad Relativas.

$$g. \quad \text{Diversidad Relativa de Familia } (F_\alpha) = \frac{n_x}{n_{total}} \times 100$$

Donde:

- n_x = Número de especies encontradas pertenecientes a la Familia
= Total de especies encontradas.

$$h. \quad \text{Índice de Importancia de Familia (FIV)} =$$

Donde:

- DF = Dominancia relativa de la familia X
AF = Abundancia relativa de la Familia X
= Diversidad relativa de la Familia X

5.3 Resultados

5.3.1 Sitio I: Punta San José

Geográficamente, se localiza entre las coordenadas 13°02'50" y 13°05'15" latitud norte y 87°34'21" y 87°35'15" longitud oeste; con un area aproximada de 180 Ha., de tierra firme ubicada a 8.5 Km. en dirección noroeste de las falda del Volcán Cosigüina.

El área esta identificada como bosque seco tropical (bs-T), según las zonas de vida del sistema Holdridge y dentro de las formaciones forestales azonales de Nicaragua, se clasifica como bosque bajo de esteros y marismas, ubicado en la plataforma de playa (manglares del litoral del Océano Pacífico), 1,200 a 1,900 mm, 26 a 28 °C, 0 a 6 msnm y con periodo de lluvia entre de mayo y noviembre.

En el contexto de las regiones ecológicas de Nicaragua, el sitio Punta San José, al igual que los otros tres sitios bajo estudio se encuentran ubicados en la Región Ecológica I (Región del Pacífico), y dentro de las formaciones forestales, es curioso encontrar tanto especies correspondientes a las formaciones zonales (vegetación de surgimiento, producto del clima imperante en la zona) y especies de formaciones azonales (vegetación cuyo surgimiento no corresponde al clima imperante en la zona; por ejemplo: los manglares).

Específicamente, el sitio Punta San José, es un área que presenta diferentes estratos en el plano horizontal, referidos al uso actual del suelo: suelos desnudos (playas arenosas), suelos de uso forestal y cubierta antrópica.

Los tipos de bosques que se identificaron según grado de mezclas fueron los siguientes:

- Mixto agelí- palo de sal-botoncillo, con dominio de agelí (> 60 % domina agelí).
- Mixto palo de sal-agelí-botoncillo, con dominio de palo de sal (> 55 % domina palo de sal).
- Bosque puro de mangle rojo (> 70 % domina mangle rojo).
- Bosque dulce.
- Bosque puro de aroma (Mimosaceae).

Además se presenta una delgada faja compuesta por especies de espino de playa (*Pithecellobium dulce*), mezclado con mangle rojo (*Rhizophora spp.*), la mayoría de estos árboles, muertos en pie.



Para tener una muestra lo más representativa de la situación real que sucede en las playas en donde se tomaron los datos precisos a cada árbol, con el fin de referir a la Dominancia e importancia de las especies y familias en el sitio, y reforzar este fin, también se levantaron 5 puntos de observación para la descripción general de cada uno de ellos, en el sentido forestal, factores que se detallan en la tabla 1).

Tabla 1. Coordenadas y descripción de los sitios muestreados en el sitio Punta San José. Zona marino-costera, Reserva Natural Volcán Cosiguina

No. Punto	Coordenadas		Parcela	Punto de Observacion	Descripción
	Latitud	Longitud			
1	0435990	1442283	NO	SI	Bosque mixto agelí-botoncillo-palo de sal con dominio de agelí
2	0436201	1443550	SI	NO	Bosque mixto: palo de sal-agelí-botoncillo con dominio de palo de sal.
3	0436649	1444730	SI	NO	Bosque dulce: jiñocüabo, manzano de playa, sardinillo, guacimo de ternero, espino de playa
4	0436068	1443035	SI	NO	Bosque puro de mangle rojo (<i>Rhizophora spp.</i>): altura promedio de 12 a 18 m y dap de 15 a 20 cm
5	0438975	1442698	NO	SI	Playa, entorno, especies forestales: eucalipto (<i>Eucaliptus spp.</i>), chilamate (<i>Ficus insípida</i>), guacimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>)
6	0437624	1446759	NO	SI	Limite noreste del sitio: playa arenosa y pequeños matorrales.
7	0437197	1446987	NO	SI	Limite noroeste del Sitio (100 m en con azimut de 90°): Plataforma de playa: Arena
8	0437562	1445403	NO	SI	Rodal pequeño de Aroma (<i>Acacia farnesiana</i>) mezclado con pequeño caserío (14 ranchos)

Hay que destacar que las especies del bosque dulce, se ubican en la costa oeste del sitio y colindan con el manglar (*Avicennia germinans*), el cual se ubica en la costa este del sitio.

En las parcelas levantadas durante la ERR en el sitio Punta San José, se identificaron 15 especies, distribuidas en 1 familia, siendo el total final encontrado 21 especies distribuidas en 16 familias de las cuales 11 familias presentan especies forestales, las que se describen a continuación:

**Tabla 2. Especies identificadas durante EER en el sitio Punta San José.
Zona marino- costera, Reserva Natural Volcán Cosigüina.**

No.	Familia	Especies	
		Nombre común	Nombre Científico
1	Verbenaceae	Palo de sal, curumo	1 <i>Avicennia germinans</i>
		Palo de sal, curumo	2 <i>Avicennia bicolor</i>
2	Combretaceae	Alelí	3 <i>Laguncularia racemosa</i>
		Botoncillo	4 <i>Conocarpus erecta</i>
3	Rhizophoraceae	Mangle rojo, mangle caballero	5 <i>Rhizophora racemosa</i>
		Mangle rojo, mangle caballero	6 <i>Rhizophora harrisonii</i>
4	Mimosaceae	Espino de playa	7 <i>Pithecellobium dulce</i>
		Cornizuelo	8 <i>Acacia hindsii</i>
		Guanacaste negro	9 <i>Enterolobium cyclocarpum</i>
		Aromo	10 <i>Acacia farnesiana</i>
5	Bignoniaceae	Sardinillo	11 <i>Tecoma stans</i>
6	Sterculiaceae	Guazimo de ternero	12 <i>Guazuma ulmifolia</i>
7	Apocynaceae	Huevo de chanco	13 <i>Stemmadenia obovata</i>
8	Rhamaceae	Güilsgüiste	14 <i>Karwinsquia calderonii</i>
9	Euphorbiaceae	Manzano de playa	15 <i>Hippomane mancinella</i>
10	Anacardiaceae	Jocote jobo	16 <i>Spondias mombi</i>
11	Bombacaceae	Ceiba	17 <i>Ceiba pentandra</i>
13	Bromeliaceae	Piñuela	18 <i>Bromelia pinguin</i>
14	Cactaceae	Teonoste	19 <i>Epiphyllum thomasianum</i>
15	Poaceae	Pasto jaragua	20 <i>Hyparrhenia rufa</i>
16	Caricaceae	Papaya de monte	21 <i>Carica sp.</i>

Esto equivale a 1.3 especies por familia, siendo la familia de las *Mimosaceae* la que presenta mayor número de especies con 3, seguida de las *Rhizophaceae*, *Verbenaceae* y *Combretaceae* con 2 especies cada una. La especie que presenta el mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) de todos los puntos muestreados es *Avicennia bicolor* con 19.1 % (IVI = 57.44), seguido de *Tecoma stans* con 8.90 % (IVI = 26.49). Los mayores valores de Índice de Importancia de Familia (FIV) los presentan las *Verbenaceae* con 26.48 % seguido de las *Rhizophoraceae* con 14.94 %.

Al analizar y procesar los datos de campo recopilados, se encontraron los siguiente resultados:

Tabla 3. Datos ecológicos de las parcelas levantadas durante la EER en el sitio Punta San José. Zona marino-costera, Reserva Natural Volcán Cosigüina.

Familia	Especie		IVI	FIV
	Nombre Científico	Nombre común	(%)	(%)
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora racemosa</i>	Mangle rojo	9.99	14.94
	<i>Rhizophora harrisonii</i>	Mangle rojo	5.07	
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Angelín	11.38	2.10
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Curumo blanco	6.20	26.48
	<i>Avicennia bicolor</i>	Curumo negro	19.15	
Mimosaceae	<i>Acacia hindsii</i>	Cornizuelo	4.71	8.23
	<i>Phitecellobium dulce</i>	Espino de playa	4.36	
Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	Manzano de playa	7.97	8.78
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Sardinillo	8.90	11.33
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazimo de ternero	3.64	2.30
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Jiñocuabo	7.84	12.75
Rhamaceae	<i>Karwinskia calderonii</i>	Güiligiüste	6.26	9.72
Apocynaceae	<i>Stemmadenia obovata</i>	Huevo de chancho	4.53	3.37
Total			100.00	100.00

a. Amenazas identificadas

El área se encuentra ubicada en una playa de plataforma costera, razón por la que esta expuesta a los constantes vientos y al fuerte oleaje en los pleamares. En ese sentido, se pudieron identificar las siguientes amenazas naturales sobre la estabilidad del bosque y en el ecosistema en general:

- Pérdida de las condiciones favorables para el establecimiento y desarrollo del mangle rojo (*Rhizophora spp*), producto del fuerte oleaje que acarrea grandes cantidades de arena y en las especies más proximas a la playa, erosiona el tocón de los árboles los cuales quedan débiles en su base y posteriormente los fuertes vientos los derriban.
- Presión de uso por personas del sector del Rosario, Santa Julia y Punta San José, sobre el recurso forestal con fines de utilizacion energética y para construcciones rústicas, principalmente las especies de mangle rojo (*Rhizophora spp*) y agelí (*Laguncularia racemosa*)

5.3.2 Sitio II: Acantilados de Cosigüina

Dentro de las zonas de vida del sistema Holdridge, la cobertura forestal existente en los Acantilados de Cosigüina, se clasifica como bosque seco tropical (bs-T) y en la Clasificación de las Formaciones Forestales Zonales de Nicaragua, se clasifica como bosque mediano a bajo sub-caducifolio de zonas cálidas y sub-húmedas (precipitación entre 1,200 a 1,900 mm, temperatura entre los 26 y 28 °C, 0 a 500 msnm, con lluvias de mayo a noviembre), el rango altitudinal oscila desde los 10 a los 195 msnm, localizandose en la Región Ecológica I, y atendiendo a la temperatura y altura sobre el nivel del mar se encuentra en la zona caliente (0 a 500 msnm).

Geográficamente, se localiza entre las coordenadas 12°56'30" y 12°59'50" latitud norte y 87°38'12" y 87°40'25" longitud oeste, con un área aproximada 700 Ha., localizadas en dirección suroeste de las faldas del Volcán Cosigüina.

Desde el punto de vista de la fisonomía de la vegetación y de la composición florística, el sitio Acantilados de Cosigüina, comprende diferentes categorías de vegetación (formaciones forestales caducifolias, sub-caducifolias y perennifolias) y una gran diversidad de especies vegetales nativas y de asociaciones vegetales cuya presencia en cada localidad, responde a los factores ecológicos de clima, geología, topografía, suelo y actividades humanas.



La presencia de árboles de porte alto y de grandes diámetros, se encuentra limitado, producto de la presión de uso a que han sido sometidos, dominando por lo tanto en la mayoría del sitio especies de porte mediano (8 a 10 m de altura y diámetros de referencia promedio de 10 a 15 cm). En este mismo orden, se concentran especies de gran tamaño en los sectores de las quebradas que se encuentran en el sitio y ciertos rodales de bosque medianos a altos sub-perennifolios (quebradas El Sahino y La Tigüilotada, por ejemplo).

Existen muchos claros, producto del avance de la frontera agrícola. El suelo de estos claros está cubierto por especies de hierbas como jaragua (*Hyparrhenia rufa*; *Poaceae*), pimienta de llano (*Psychotrya nervosa*; *Rubiaceae*), mozote (*Priva lappulaceae*; *Verbenaceae*), paste (*Luffa cilíndrica*; *Cucurbitaceae*) y algunos arbustos como cornizuelo (*Acacia hindsii*; *Mimosaceae*) y aroma (*Acacia farnesiana*; *Mimosaceae*). La topografía del terreno presenta una pendiente entre 5 y 60 % y hasta un máximo perpendicular (caso de los acantilados en las quebradas).

En el plano geográfico, se levantaron 4 parcelas muestras y 4 puntos de observación, en los cuales se abarcó todos los escenarios posibles que presenta la zona (ver Tabla 4).

En este sitio, la familia que está representada con mayor número de especies es la *Mimosaceae* con 4, seguido de las *Anacardiaceae*, *Sterculiaceae*, *Moraceae*, *Boraginaceae*, *Fabaceae* y *Meliaceae* con 2 especies cada una.

El valor mayor de IVI encontrado en todos los puntos muestreados lo presentaron las especies *Cordia alliodora* con 22.56 % (IVI = 67.69) y *Spondias mombin* con 7.02 % (IVI = 21.07). Los valores de FIV mayores fueron encontrados en la familia *Boraginaceae* con 24.57 %, seguido por las *Mimosaceae* con 22.13 % y en tercer lugar las *Anacardiaceae* con 8.97 %.

Las características biofísicas existentes en el sitio Acantilados de Cosigüina en comparación con el sitio Punta San José son muy diferentes, partiendo de la altitud sobre el nivel medio del mar a que se encuentran ambos sitios, lo cual es un factor determinante en la variación de la temperatura, responsable de una gran variedad de condiciones climáticas dentro del territorio nicaragüense, lo cual se traduce en adaptaciones de animales y plantas silvestres, las que en su conjunto forman una flora y fauna característica.

Tabla 4. Ubicación y descripción de los sitios muestreados en los Acantilados de Cosigüina. Zona marino-costera, Reserva Natural Volcán Cosigüina.

No. Punto	Coordenadas		Parcela	Punto de Observación	Descripción
	Latitud	Longitud			
1	0428604	1432283	NO	SI	Bosque bajo abierto caducifolio
2	0427582	1433880	NO	SI	Bosque alto cerrado sub-caducifolio
3	0427261	1434020	NO	SI	Playa-acantilados: vegetación herbácea, pocos árboles: sacuanjoche (<i>Plumeria rubra</i>), sardinillo (<i>Tecoma stans</i>), guarumo (<i>Cecropia peltata</i>)
4	0430866	1431827	NO	SI	Bosque medio abierto sub-caducifolio: dominio de laurel (<i>Cordia alliodora</i>) y guanacaste (<i>Enterolobium cyclocarpum</i> y <i>Albicia Caribeae</i>)
5	0428899	1433268	SI	NO	Bosque bajo cerrado sub-caducifolio: dominio de laurel (<i>Cordia alliodora</i>)
6	0429411	1433635	SI	NO	Bosque medio cerrado sub-caducifolio: dominio de tololo (<i>Guarea glabra</i>), palo de hule (<i>Castilla elastica</i>), guacimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) y guarumo (<i>Cecropia peltata</i>)
7	0428538	1433637	SI	NO	Bosque bajo abierto sub-caducifolio: dominio de laurel (<i>Cordia alliodora</i>)
8	0431756	1431602	SI	NO	Rodal mezclado con cultivos agrícolas: avance de la frontera agrícola. regeneración de hombre grande (<i>Quassia amara</i>)

En los puntos de observación, se pudo identificar el patrón de distribución de las diferentes especies encontradas, desde las de menor rango como la familia *Moraceae*, (*Cecropia peltata*) hasta las de mayor distribución como las *Mimosaceae* (*Acacia hindsii*) y *Boraginaceae* (*Cordia alliodora*). Estas observaciones y valoraciones complementan la información y datos recopilados en las parcelas muestras y a la vez viene a fortalecer el juicio que se emita al respecto.

En este mismo orden, se pudo observar que la vocación que presenta el suelo en este sitio es en su mayor porcentaje forestal, (pendientes mayores al 15 %), agroforestal y algunos reductos de vocación agrícola. En la realidad, la situación encontrada es bastante diferente; ya que el avance de la frontera agrícola va en aumento.

En síntesis, a través del levantamiento de las parcelas y la ubicación de puntos de observación, se logró identificar 48 especies entre forestales, arbustos y herbáceas, distribuidas en 29 familias, a razón de 1.6 especies por familia, a continuación se presentan los resultados:

**Tabla 5. Especies identificadas en la EER, sitio Acantilados de Cosigüina.
Zona marino- costera, Reserva Natural Volcán Cosigüina.**

No.	Familia	Especies		
		Nombre común		Nombre Científico
1	Mimosaceae	Cornizuelo	1	<i>Acacia hindsii</i>
		Jenízaro	2	<i>Pithecellobium saman</i>
		Guanacaste negro	3	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
		Guanacaste blanco	4	<i>Albicia caribaeae</i>
2	Anacardiaceae	Jocote jobo	5	<i>Spondias mombi</i>
		Jocote dulce	6	<i>Spondias purpurea</i>
3	Sterculiaceae	Guazimo de ternero	7	<i>Guazuma ulmifolia</i>
		Panamá	8	<i>Sterculia apetala</i>
4	Fabaceae	Chaperno	9	<i>Lonchocarpus miniflorus</i>
		Madero negro	10	<i>Gliricidia sepium</i>
5	Boraginaceae	Laurel	11	<i>Cordia alliodora</i>
		Tigüilote	12	<i>Cordia dentata</i>
6	Meliaceae	Cedro real	13	<i>Cedrela odorata</i>
		Tololo	14	<i>Guarea glabra</i>
7	Annonaceae	Anona	15	<i>Anona glabra</i>
8	Cecropiaceae	Guarumo	16	<i>Cecropia peltata</i>
9	Eleacocarpaceae	Capulín	17	<i>Muntigia calabura</i>
10	Moraceae	Palo de hule	18	<i>Castilla elastica</i>
		Ojoche	19	<i>Brosimum alicastrum</i>
		Mora	20	<i>Chlorophosra tinctoria</i>
11	Bombacaceae	Ceiba	21	<i>Ceiba pentandra</i>
		Pochote	22	<i>Bombacopsis quinata</i>
12	Araceae	Coyol	23	<i>Acrocomia vinifera</i>
13	Simaroubaceae	Aceituno	24	<i>Simaruba glauca</i>
		Hombre grande	25	<i>Quassia amara</i>
14	Caesalpiniaceae	Acacia amarilla	26	<i>Senna siameae</i>
		Serocontil	27	<i>Cassia reticulata</i>
		Carao	28	<i>Cassia grandis</i>
15	Bignoniaceae	Sardinillo	29	<i>Tecoma stans</i>
		Roble	30	<i>Tabebuia roseae</i>
16	Apocynaceae	Sacuanjoche	31	<i>Plumeria rubra</i>
		Huevo de chanco	32	<i>Stemmadenia obovata</i>
17	Sapotaceae	Tempisque	33	<i>Mastichodendron capiri</i>
18	Combretaceae	Guayabon	34	<i>Terminalia oblonga</i>
19	Euphorbiaceae	Manzano de playa	35	<i>Hippomane mancinella</i>
		Higuerilla	36	<i>Ricinus communis</i>
20	Rubiaceae	Madroño	37	<i>Calycophyllum candidissimum</i>
		Pimienta de llano	38	<i>Psychotria nervosa</i>
21	Myrtaceae	Guayaba	39	<i>Psidium guajava</i>
22	Polygonaceae	Papalon	40	<i>Coccobola caracasana</i>
		Papaturro	41	<i>Coccobola sp.</i>
23	Poaceae	Jaragua	42	<i>Epiphyllum rufa</i>
24	Cucurbitaceae	Paste	43	<i>Luffa cilíndrica</i>
25	Caricaceae	Papaya de monte	44	<i>Carica sp.</i>
26	Verbenaceae	Mozote	45	<i>Priva lappulaceae</i>
27	Bromeliaceae	Piñuela	46	<i>Bromelia pinguin</i>
28	Cactaceae	Teonoste	47	<i>Epiphyllum thomasianum</i>
29	Rhamaceae	Güiligiüste	48	<i>Karwinskia calderonii</i>

A continuación, se presentan, los datos ecológicos de las especies y sus respectivas familias inventariadas en las parcelas muestradas en el sitio:

Tabla 6. Datos ecológicos de las especies identificadas en las parcelas levantadas en el sitio Acantilados de Cosigüina. Zona marino-costera, Reserva Natural Volcán Cosigüina.

Familia	Especie		IVI (%)	FIV (%)
	Nombre Científico	Nombre común		
Mimosaceae	<i>Acacia hindsii</i>	Cornizuelo	6.12	22.13
	<i>Pithecellobium saman</i>	Jenízaro	4.69	
	<i>Albicia Caribeae</i>	Guancaste blanco	5.91	
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jocote dulce	3.65	8.97
	<i>Spondias mombin</i>	Jocote jobo	7.02	
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazimo	5.90	8.85
	<i>Sterculia apetala</i>	Panamá	3.06	
Fabaceae	<i>Lonchocarpus miniiflorus</i>	Chaperno	3.78	3.05
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	22.56	24.57
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro real	2.30	4.00
	<i>Guarea glabra</i>	Tololo	2.85	
Anonaceae	<i>Annona glabra</i>	Anona	3.55	1.39
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	5.18	5.76
Eleocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulin	2.34	1.83
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	Palo de hule	5.61	8.13
	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojochte	3.11	
Tiliaceae	<i>Apeiba tiboubour</i>	Burío	5.40	6.72
Caesalpiniaceae	<i>Senna siamea</i>	Acacia amarilla	1.60	0.78
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	1.73	1.15
Areaceae	<i>Acorcomia vinifera</i>	Palma coyol	1.82	1.39
Simaroubiaceae	<i>Simaruba glauca</i>	Acetuno	1.82	
Total			100.00	98.72

a. Amenazas identificadas

El sitio Acantilados de Cosigüina, se encuentra ubicado en una zona que colinda en la parte suroeste con un área claramente agropecuaria y en el sector noroeste se encuentra un punto de flujo como lo es el Puerto La Tigüilotada. Se identificaron las siguiente amenazas de mayor importancia en contra de la estabilidad del ecosistema:

- Avance de la frontera agrícola: se han talado muchas hectáreas de bosque en dirección noroeste, por parte de personas que han recibido título de propiedad hasta por un máximo de 30 Ha., de parte de la Oficina de Titulación Rural (OTR). Estas personas tienen una cultura agropecuaria y poco armoniosa con la cubierta forestal, lo cual está generando la pérdida del hábitat de muchas especies de fauna producto de la deforestación.

- Pérdida ilegal del recurso forestal: por el sector de La Tigüilotada, se presenta un punto de flujo (punto ciego), por donde personas de nacionalidad salvadoreña, extraen de manera ilícita el recurso forestal el que es llevado a territorio salvadoreño, principalmente las especies de mayor valor comercial como pochote (*Bombacopsis quinata*), laurel (*Cordia alliodora*) cedro (*Cedrela odorata*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum / Albicia caribae*), entre otras y es preciso señalar que son pocos los ejemplares de estas especies que se pueden observar, es decir son los últimos testigos mudos de lo que una vez fue un bosque primario. Un ejemplo clásico es la ausencia total de la caoba (*Swietenia humilis*), que en años anteriores, era común observarla por esta zona. Este saqueo, también sucede con el recurso pesquero de la zona.
- Presión de uso: no hay que perder de vista la extracción ilegal que realizan personas propias de la zona, así como procedentes de El Viejo y Chinandega, con fines comerciales.
- Incendios forestales: en el área, año con año durante la época seca (diciembre-mayo), se producen incendios forestales, los cuales han ocasionado la pérdida de muchas especies y por ende alteran el ecosistema en su integridad. Es más, el metano (CH₄) que se produce, producto de la combustión de las especies vegetales, es uno de los tres principales gases del efecto de invernadero de mayor impacto referido al sobrecalentamiento de la superficie de la tierra.

5.3.3 Sitio III: Islotes de Cosigüina

Geográficamente se localizan entre las coordenadas 87°41'00" y 87°41'10" latitud norte y los 12°54'50" y 12°55'00" longitud oeste, a una distancia de 2.2 Km. de la Comunidad El Rosario con azimut de 290° (dirección noroeste).

Evidentemente, los Islotes de Cosigüina, son el producto de la última explosión que hiciera el volcán Cosigüina en el año de 1835 y las especies vegetales identificadas se reflejan en la tabla siguiente:



Tabla 7. Especies identificadas durante la EER en el sitio Islotes de Cosigüina. Zona marino-costera, Reserva Natural Volcán Cosigüina.

No.	Familia	Especies	
		Nombre común	Nombre Científico
1	Poaceae	Jaragua	1 <i>Epiphyllum rufa</i>
		Gamba	2 <i>Andropogon gayanus</i>
2	Euphorbiaceae	Higuerilla	3 <i>Ricinus communis</i>
3	Bromeliaceae	Piñuela	4 <i>Bromelia pinguin</i>

Por efecto práctico y debido a las características propias del sitio, se limitó en georeferenciar en dos puntos cercanos a los islotes pequeños y el islote de mayor tamaño:

- a. Islotes pequeños: 0426579 / 1446171
- b. Islote grande: 0426572 / 1445776

Este sitio, se presta como una estación de descanso, alimentación y anidamiento de algunas especies de aves marinas como el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), el alcatraz o viuda (*Fregata magnificens*) y los pajaros bobos (*Sula neobouxii* y *Sula leucogaster*),

Según versiones de personas de la zona que han visitado estos islotes, aseveran que existen serpientes, como la Boa (*Boa constrictor*), las cuales han sido llevadas al lugar por personas de los poblados de El Rosario y otros cercanos. La presencia de serpientes no se pudo constatar.

5.3.4 Sitio IV: Punta Humedales de Cosigüina Sur

Geográficamente, este sitio se encuentra localizado entre las coordenadas 12°56'00" y 12°59'30" latitud norte y 87°28'10" y 87°29'50" longitud oeste a una distancia mínima y máxima de 1.3 y 4.3 Km. respectivamente con azimut noreste y sureste

Las zonas de vida según Holdridge, son unidades de gran importancia ya que establecen las diferentes variantes del clima en una región específica y determinan, en función de sus características, el grado de adaptabilidad de las plantas nativas y/o cultivadas.

También es una herramienta básica para la zonificación de cultivos, dado que establecen parámetros que están determinados por:

- a. Altitud en relación al nivel del mar.
- b. Rango de precipitación media anual.
- c. Rangos de biotemperatura.

En términos geográficos se levantaron 10 puntos de observación y 5 parcelas cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:



Tabla 8. Ubicación y descripción de los sitios muestreados en los Humedales de Cosigüina Sur. Zona marino-costera, Reserva Natural Volcán Cosigüina.

No. Punto	Coordenadas		Parcela	Punto Observacion	Descripción
	Latitud	Longitud			
1	0447854	1435280	SI	NO	Bosque de mangle. Dominio de <i>Avicennia bicolor</i> . Bosque dulce azimuth NF
2	0447852	1435276	SI	NO	Bosque de mangle rojo puro (<i>Rhizophora spp.</i>).
3	0446610	1432403	SI	NO	Bosque puro <i>Avicennia bicolor</i>
4	0447360	1432409	SI	NO	Bosque de mangle rojo puro (<i>Rhizophora spp.</i>) Árboles semilleros.
5	0450944	1429250	SI	NO	Bosque de mangle: Dominio de botoncillo (<i>Conocarpus erecta</i>): bosque dañado por insectos y hongos. A 160 m con azimuth 208° finaliza bosque mangle, inicia camaronera
6	0448519	1434940	NO	SI	Azimuth EF 300 m aproximadamente. Mangle rojo seco en pie.
7	0445358	1438003	NO	SI	El Capulín. playa colinda con parcelas agrícolas y especies forestales dispersas.
8	0448519	1434940	NO	SI	El Capulín: plataforma de playa = bosque dulce: espino de playa, guacimo de ternero, manzano de playa, se mezcla el botoncillo
9	0447716	1428869	NO	SI	Sector Aguas Calientes: bosque de sabana especiado: jicaro (<i>Crecentia alata</i>), manzano de playa (<i>Hippomanne mancinella</i>),
10	0447493	1429745	NO	SI	Sector Aguas Calientes: cruza quebrada el Guacimo: <i>Conocarpus</i> , jicaro sabanero, espino de playa, guanacaste, aroma, laurel. bosque de mangle azimuth 66° y de sábana espaciado en el entorno.
11	0447301	1436556	NO	SI	El Capulín: plataforma de playa: bosque dulce
12	0446433	1432520	NO	SI	La Piscina: humedales: totora, helecho (<i>Acrostychnum aureum</i>), palmas
13	0447493	1429745	NO	SI	Sector Aguas Caliente: bosque de sabana espaciado.
14	0445233	1424809	NO	SI	Finca Santa Ana: Cultivos agrícolas, pastos, vegetación herbácea
15	0445486	1424882	NO	SI	Inicia Bosque dulce alto sub-caducifolio.
16	0445854	1424820	NO	SI	Bosque Alto sub-caducifolio: Guanacaste, jenízaro

Según la clasificación de las Formaciones Forestales Zonales de Nicaragua, los diferentes tipos de bosque localizados se pueden clasificar en dos tipos:

1. Bosque bajo o mediano sub-caducifolio de zonas cálidas y semi-húmedas (precipitación entre 1,200 y 1,900 mm/año, temperatura entre 26 a 28 °C, elevación de 0 a 500 msnm, con periodo lluvioso de mayo a noviembre).

En este mismo orden, al observar y analizar la estructura en el plano vertical de las especies presentes y el estrato dominante, bien pudiera clasificarse como bosque mediano o alto sub-perennifolio de zona moderadamente cálida o semi-húmeda: 1,500 a 2000 mm/año, 25 a 26°C, 200 a 500 msnm, periodo de lluvias de mayo a noviembre. Esto si no fuera por el rango de altitud (200 a 500 msnm), en que se localiza este tipo de bosque, según esta clasificación.

Siempre ubicados en el párrafo anterior, se observo un dominio absoluto en el estrato superior de las especies guanacaste blanco y negro (*Albicia caribaeae* y *Enterolobium cyclocarpum*, respectivamente) asociados con jenízaro (*Pithecellobium saman*), con rangos de altura de hasta 35 m y diámetros de referencia promedio de 70 cm y mayores de 2 m. con espaciamiento promedio de 8 m. (area basal promedio de 60.6 m²/ha y una densidad promedio de 156 árb/ha.) en una extensión aproximada de 78 Ha.

En síntesis, estas especies representan a los ejemplares que han sobrevivido a los procesos naturales de sucesión, como a los eventos de presión por uso que han ejercido las personas a través del tiempo y que han alterado la composición florística original del rodal. Otras especies identificadas en este tipo de bosque se presentan con una menor frecuencia absoluta.



2. Bosque bajo de estero y marisma (precipitación entre 1,200 y 1,900 mm/año, temperatura entre los 26 a 28 °C, elevaciones de 0 a 6 msnm, con periodo lluvioso de mayo a noviembre).

Se presentan diversas comunidades vegetales; desde el bosque puro sea este de *Rhizophora spp.* *Avicennia spp.*, mixto y asociaciones que no se han encontrado en otros humedales en la Costa Pacífica de Nicaragua, como es el caso de la presencia de un rodal compuesto por el helecho del manglar (*Acrostychnum aureum*), la palma para ranchos, botoncillo (*Conocarpus erecta*), palo de sal (*Avicennia bicolor*), totora, pochote (*Bombacopsis quinata*), piñuela (*Bromelia pinguin*). Esta asociación es de una extensión considerable y se presenta en el inicio de la vegetación maderable siguiendo una dirección hacia el manglar.

En este mismo orden, las estructuras en el plano vertical y horizontal de los ejemplares encontrados de las especies *Avicennia spp.* y *Rhizophora spp.*, también son de tamaños admirables (alturas de hasta 25 m y dap mayores a 50 cm en *Avicennia* y alturas entre los 30 35 m y dap mayores a los 50 cm en *Rhizophora*), además de ser áreas extensas y no reductos pequeños, principalmente en el sector conocido como La Piscina.

En la siguiente tabla se refleja una síntesis de las especies identificadas en los Humedales de Cosiguina Sur.

Tabla 9. Especies identificadas durante la EER en el sitio Punta Humedales de Cosigüina Sur. Zona marino-Costera, Reserva Natural Volcán Cosigüina.

No.	Familia	Especie Nombre comun	No.	Especie Nombre científico
1	Mimosaceae	Guanacaste blanco	1	<i>Albicia caribae</i>
		Guanacaste negro	2	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
		Jenízaro	3	<i>Pithecellobium saman</i>
		Cornizuelo	4	<i>Acacia hindsii</i>
2	Sterculiaceae	Guacimo de ternero	5	<i>Guazuma ulmifolia</i>
		Panamá	6	<i>Sterculia apetala</i>
3	Meliaceae	Cedro	7	<i>Cedrela odorata</i>
4	Moraceae	Ojoche	8	<i>Brosimum alicastrum</i>
		Ceiba	9	<i>Ceiba pentandra</i>
		Pochote	10	<i>Bombacopsis quinata</i>
5	Bombacaceae	Pochote blanco	11	<i>Pochota quinata</i>
		Laurel	12	<i>Cordia alliodora</i>
6	Boraginaceae	Tigüilote	13	<i>Cordia dentata</i>
		Botoncillo	14	<i>Conocarpus erecta</i>
7	Combretaceae	Botoncillo	14	<i>Conocarpus erecta</i>
		Palo de sal o Curumo	15	<i>Avicennia germinans</i>
8	Verbenaceae	Palo de sal o Curumo	16	<i>Avicennia bicolor</i>
		Mangle rojo	17	<i>Rhizophora racemosa</i>
9	Rhizophoraceae	Mangle rojo	17	<i>Rhizophora racemosa</i>
10	Pteridaceae	Helecho del manglar o negraforra	18	<i>Acrostichum aureum</i>
11		Totora	19	
12	Araceae	Palma de rancho	20	
13	Eleacocarpaceae	Capulin	21	<i>Muntigia calabura</i>
14	Myrtaceae	Guayaba	22	<i>Psidium guajava</i>
		Manzano de playa	23	<i>Hippomane mancinella</i>
15	Euphorbiaceae	Higuerilla	24	<i>Ricinus communis</i>
		Guarumo	25	<i>Cecropia peltata</i>
16	Cecropiaceae	Guarumo	25	<i>Cecropia peltata</i>
17	Apocynaceae	Sacuanjoche	26	<i>Plumeria rubra</i>
18	Bignoniaceae	Jicaro sabanero	27	<i>Crescentia alata</i>
		Roble	28	<i>Tabebuia rosea</i>
19	Anacardiaceae	Jocote jobo	29	<i>Spondias mombin</i>
20	Bromeliaceae	Piñuela	30	<i>Bromelia pinguin</i>
21	Cactacea	Teonoste	31	<i>Epiphyllum thomasianum</i>
22	Asteraceae	Flor amarilla	32	<i>Baltimora recta</i>
23	Poaceae	Jaragua	33	<i>Hyparrhenia rufa</i>
24	Polygonaceae	Papalon	34	<i>Coccobola caracasana</i>
25	Fabaceae	Chaperno	35	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>
26	Passifloraceae	Catapanza	36	<i>Pasiflora foetida</i>

Tabla 10. Importancia de las familias y especies identificadas en las parcelas levantadas en el sitio Punta Humedales de Cosigüina Sur. Zona marino-costera, RNVC.

Familia	Especie		IVI (%)	FIV (%)
	Nombre Científico	Nombre común		
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Curumo blanco	26.68	41.75
	<i>Curumo negro</i>	Mangle rojo	25.46	
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora racemosa</i>	Mangle rojo	40.09	50.81
Combretaceae	<i>Conocarpus erecta</i>	Botoncillo	7.77	7.44
Total			100.00	100.00

5.4 Discusión

El área está localizada en el bosque seco tropical (según sistema de Holdridge), y se identifican dos tipos de bosque según la clasificación de las Formaciones Forestales de Nicaragua: Bosque mediano a bajo sub-caducifolio de zonas cálidas y sub-húmedas las cuales se extienden desde el nivel promedio del mar hasta un máximo de 185 m. de altitud y el osque bajo de esteros y marismas.

Al igual que los manglares de la Reserva Natural Estero Padre Ramos, Las Peñitas y el Estero Real (IDR-CATIE, 1999), se identificaron las mismas especies, las cuales siguen el mismo patrón de zonificación natural. La diferencia consiste en las dimensiones de los árboles registrados y las asociaciones florísticas. En este contexto, las mayores dimensiones se encuentran en la zona marino-costera de Cosigüina, específicamente referido al bosque de manglar. DANIDA Manglares reportó diámetros máximos de 45 cm y alturas de 35 m para la especie de mangle rojo (*Rhizophora spp*), siendo las mayores en comparación con las encontradas en Las Peñitas y Estero Padre Ramos. En el caso del área de estudio actual, se registraron diámetros mayores a 50 cm y alturas hasta de 40 m. siendo la cobertura forestal con ejemplares de estas dimensiones, mayor que en las otras áreas en comparación, en las cuales se presentan como árboles aislados.

Referido al bosque dulce, Barrera J.E. en la EER realizada en el 2001, reporta para el área de amortiguamiento de la Reserva Natural Estero Padre Ramos, 14 especies distribuidas 8 familias (1.75 spp/familia), aunque estos datos son producto de observación general. Comparado con los resultados de la Reserva Natural Estero Padre Ramos, en la zona bajo estudio se identificaron una total 48 especies distribuidas en 29 familias (1.65 spp/familia), siendo proporcionalmente menor la cantidad de especies por familia pero en diversidad es mucho mayor que en Estero Padre Ramos.

En este caso las especies de mayor ÍVI son *Cordia alliodora*, la cual presenta la distribución más amplia, esto además es confirmado, ya que esta especie se reporta como una de las de mayor abundancia en los sectores de Lomas de Buena Vista (IDR-CATIE, 1999), área que es continuación del bosque latifoliado de Cosigüina.

En todas las áreas, se reporta al mangle rojo *Rhizophora spp.* como la especie dominante en el bosque de manglar. Los Proyectos Olafo y DANIDA Manglares (1999) reportan para La Peñitas y Estero Real en el bosque de mangle rojo puro, valores de 1,600 a 2,000 y 1,500 a 1,700 ejes/ha. respectivamente, de igual manera para el bosque mixto mangle rojo-palo de sal los valores reportados son de 2,600 y 2,700 ejes/ha.; para el bosque palo de sal puro registran datos únicamente en Las Peñitas de 2,000 ejes/ha.

Es preciso señalar que los valores de abundancia corresponde al objetivo del estudio de los proyectos mencionados, en el sentido de que la finalidad era la elaboración de un Plan de Manejo Forestal, esto significa que el árbol se considera como comercial cuando cada eje o fuste secundario cubre el diámetro mínimo aprovechable de la zona, es decir se ve desde un ángulo comercial, mientras que en el caso de los manglares de la zona de estudio de esta EER, se ve desde el punto de vista biológico (no importa el número de ejes que tenga).

En el presente estudio se registraron valores de área basal y densidades, sin someter análisis estadístico, de 22.46 m²/ha y 900 árb/ha en el bosque de palo de sal puro, 55.53 m²/ha y 1,200 árb/ha en el bosque mixto mangle rojo-palo de sal, 72.74 m²/ha y 900 árb/ha en el bosque de mangle rojo puro y 13.50 m²/ha y 1,000 árb/ha en el bosque mixto palo de sal-botoncillo.

Como se puede observar, el desarrollo de los manglares de la zona costera de Cosigüina es mucho mayor que en las otras áreas y se puede apreciar en la relación de que, a menores diámetros, mayores densidades, y a mayores diámetros, menores densidades.

En lo relacionado a la degradación, se encuentra más conservado el bosque de mangle de la zona costera de Cosigüina en comparación con los bosques de Las Peñitas, Estero Real y Estero Padre Ramos, debido a que existe una mayor presión de uso de parte de los pobladores en las áreas mencionadas que en la zona en estudio. En este sentido la amenaza más fuerte para la estabilidad del ecosistema, lo constituye las mareas grandes (Pleamares) y los fuertes vientos, no así la intervención antrópica, la cual se limita a la extracción de la especie de mangle rojo y *Avicennia spp.*, para construcciones rústicas.

En este mismo orden, existe una gran diferencia entre el bosque dulce del sitio Acantilados de Cosigüina y el bosque de Cosigüina Sur, el primero se caracteriza por una asociación florística más heterogénea, topografía con pendientes que oscilan entre el 5 y 60 %, suelos originados de material piroclástico, arenosos profundos en molisoles; en cambio en el bosque de Cosigüina Sur, la asociación florística es más reducida y la dominancia se observa fácilmente. Además las asociaciones florísticas encontradas en la transición del bosque dulce al manglar son únicas en comparación con otras áreas. En la siguiente tabla se reflejan los datos Ecológicos de las especies encontrada en el area de estudio.

Tabla 11. Datos ecológicos de las especies encontradas en el area de estudio

Parcela	Especie	Mayor Valor IVI%	Familia	Mayor Valor FIV%
1	<i>Avicennia bicolor</i>	47.53	Verbenaceae	67.50
	<i>Laguncularia racemosa</i>	33.04	Rhizophoraceae	
	<i>avicennnia germinans</i>	19.43	Verbenaceae	
2	<i>Tecoma stans</i>	20.54	Burseraceae	25.20
	<i>Hippomane mancinella</i>	18.76	Bignoniaceae	22.62
	<i>Bursera simaruba</i>	16.35	Euphorbiaceae	17.58
3	<i>Rhizophora racemosa</i>	55.81	Rhizophoraceae	90.47
	<i>Rhizophora harrisonii</i>	27.11	Combretaceae	9.53
	<i>Laguncularia racemosa</i>	18.08		
4	<i>Cordia alliodora</i>	58.14	Boraginaceae	60.03
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	11.86	Mimosaceae	11.46
	<i>Acacia hindsii</i>	11.84	Sterculiaceae	10.04
5	<i>Castilla elastica</i>	21.73	Mimosaceae	30.70
	<i>Cecropia peltata</i>	20.56	Moraceae	20.69
	<i>Pithecellobium saman</i>	12.27	Cecropiaceae	15.57
6	<i>Cordia alliodora</i>	41.82	Boraginaceae	42.18
	<i>Apeiba tibourbou</i>	20.15	Tiliaceae	24.60
	<i>Spondias mombin</i>	12.48	Anacardiaceae	13.82
7	<i>Albicia caribeeae</i>	34.41	Mimosaceae	51.40
	<i>Spondias mombin</i>	21.08	Anacardiaceae	27.55
	<i>Spondias purpurea</i>	12.95	Fabaceae	10.69
8	<i>Avicennia germinans</i>	42.57	Verbenaceae	78.72
	<i>Avicennia bicolor</i>	39.30	Rhizophoraceae	21.88
	<i>Rhizophora racemosa</i>	18.13		
9	<i>Rhizophora racemosa</i>	67.51	Rhizophoraceae	68.49
	<i>Avicennia bicolor</i>	32.49	Verbenaceae	31.41
10	<i>Avicennia germinans</i>	66.35	Verbenaceae	100.00
	<i>Avicennia bicolor</i>	35.65		
11	<i>Rhizophora racemosa</i>	100.00	Rhizophoraceae	100.00
12	<i>Conocarpus erecta</i>	69.05	Combretaceae	66.74
	<i>Avicennia germinans</i>	30.95	Verbenaceae	33.26

5.5 Descripción de las especies más representativas en el area de estudio

Nombre común:	Laurel
Nombre científico:	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavón)
Familia:	Boraginaceae
Sitio de identificación:	Punta San José y Acantilados de Cosigüina

Árbol hasta de 25 m de altura y diámetro entre 50 y 60 cm, ocasionalmente mayores, corteza ligeramente fisurada de grisáceas a café oscuro. Hojas simples, alternas, oblongas a elípticas de 7 a 15 cm de largo, eventualmente mayores de 25 cm y con cuatro a seis cm de ancho. Inflorescencia en panículas terminales grandes de 10 a 30 cm de ancho, con flores blancas, numerosas, fragantes y melíferas, tornándose color marrón al secarse. Frutos en drupas secas ovoides con una sola semilla, de 4 a 5 mm de largo. Raíces que en condiciones favorables son amplias, con pequeñas raíces laterales bien desarrolladas.

La madera en condición seca tiene albura de color café y duramen café oscuro, textura media y grano levemente entrecruzado, superficie liviana a altamente lustrosa, olor y sabor no característicos.

Nombre común:	Cedro real, cedro amargo
Nombre científico:	<i>Cedrela odorata</i> L.
Familia:	Meliaceae
Sitio de identificación:	Acantilados de Cosigüina

Árbol de fuste recto bien formado que alcanza alturas de 12 a 30 m., ocasionalmente 40 m. y diámetros de 60 a 150 cm., eventualmente mayores, corteza externa fisurada de color gris claro a castaño, con sabor amargo, hojas paripinadas o imparipinadas; folíolos oblicuamente lanceolados, ápice acuminado y base obtusa de 7 a 12 cm de longitud y de 2.5 a 4.5 cm de ancho. Al estrujarlas, despiden un fuerte olor a ajo. Inflorescencia en panículas terminales o axilares con flores masculinas y femeninas de color crema verdoso a blancuzco. Frutos en cápsulas dehiscentes de 5 a 7 cm. de largo, semillas aladas que miden de 12 a 20 mm. de largo y de 5 a 7 mm de ancho.

Posee madera con albura de color pardo amarillento claro levemente rosáceo y duramen beige rosáceo, textura media, grano recto a levemente inclinado, superficie brillante y lisa al tacto, olor aromático y sabor amargo.

Cedrela odorata, al igual que otras especies de la familia Meliaceae, producen madera comercial de excepcional calidad, motivo por el cual ha sido sobreexplotada históricamente en Nicaragua, de ahí la importancia de promoverla como especie para reforestación, a fin de motivar a los silvicultores al establecimiento de plantaciones industriales.

Nombre común:	Guacimo de ternero, guacimo tapaculo, cuajolote
Nombre científico:	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
Familia:	Sterculiaceae
Sitios de identificación:	Acantilados de Cosigüina y Punta San José

Árbol que comúnmente alcanza de 12 a 20 m. de altura y diámetros de referencia de 70 cm., ramas pubescentes, corteza fisurada de color castaño grisáceo pálido a castaño oscuro. Hojas alternas con pecíolos cortos, oblongas a ovadas de 5 a 15 cm. de longitud y de 2 a 6 cm. de ancho, ápice acuminado, redondeadas a profundamente

cordadas en la base, borde aserrado. Inflorescencia en panículas axilares con flores pequeñas fragantes de color amarillo pálido blanquecino. Frutos en cápsulas globosos a ovados de 2 a 4 cm. de largo y de 1.2 a 2.5 cm. de ancho, color verde amarillento y negruzco cuando maduran.

La madera del guacimo de ternero es de color castaño muy pálido, textura media, grano recto a ligeramente entrecruzado, superficie medianamente brillante, olor y sabor no característicos.

Nombre común: Pochote, cedro espino, ceiba colorada
 Nombre científico: *Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand
 Familia: Bombacaceae
 Sitios de identificación: Acantilados de Cosigüina

Árbol que puede alcanzar hasta 30 a 35 m. de altura y de 1 a 2 m. de diámetro; fuste con gambas; corteza color grisáceo gruesa, con muchos agujones; hojas compuestas, digitadas con tres a siete hojuelas obovadas; flores grandes color blanco-rosadas, frutos en cápsulas de 4 a 10 cm. de largo y 2 a 6 cm. de ancho, las cuales se abren en cinco partes; semillas envueltas en pelos lanosos parduscos.

La madera tiene color amarillo pálido y duramen rosado, textura media, grano recto, superficie poco lustrosa, olor y sabor no característicos. El Pochote es susceptible al ataque de plagas desfoliadoras (en vivero y plantación), así como a plagas del suelo.

Nombre común: Tempisque
 Nombre científico: *Mastichodendron capiri* Var. *Tempisque* (Pittier)
 Familia: Sapotaceae
 Sitios de identificación: Acantilados de Cosigüina

Árbol de tamaño mediano a grande. Alcanza alturas comprendidas entre 12 y 20 m. y diámetros de referencia de 40 a 75 cm. Caducifolio por poco tiempo o siempre verde, dependiendo de si esta en una zona seca o en una húmeda y fresca. De ramificación amplia en el tronco; copa amplia y redondeada; corteza externa de color gris oscuro con grietas verticales y hendiduras horizontales, con la edad se torna áspera, con escamas que caen y dejan cicatrices cóncavas. La corteza interna gruesa, con listas blanquecinas y rosadas con olor a papa cruda. Si corta exuda un látex blanco.

Las hojas son simples, alternas, con pecíolos de 2 a 15 cm. de largo corrientemente agrupadas en el extremo de las ramitas. Láminas lampiñas de 4 a 22 cm. de largo y de 3 a 9 cm. de ancho de forma elíptica u oblonga, ápice acuminado o de punta corta, base truncada, borde liso y hondo, haz verde oscuro y brillante, envés verde pálido. Las flores son pequeñas de 1 cm. de diámetro agrupadas en racimos fasciculados laterales detrás de las hojas en el extremo de las ramitas. De color amarillo pálido o verdécitas. De 5 sépalos, 5 pétalos y 5 estambres. Los frutos son bayas elípticas u ovaladas de 2 a 5 cm. de largo y de 2 a 3 cm. de diámetro, lisas, amarillas cuando maduran y de sabor dulce, con una sola semilla de hueso duro y de color café.

Nombre común: Ojoche, flor de camino, capomo
 Nombre científico: *Brosimum alicastrum* Swartz
 Familia: Moraceae
 Sitios de identificación: Acantilados de Cosigüina

Árbol de 30 a 40 m. y ocasionalmente de 45 m. de altura, con diámetros de referencia de hasta 100 cm., fuste recto, a veces con gambas, copa amplia densa y redondeada, corteza liza con lenticelas dispuestas en filas horizontales, color gris oscuro; exuda látex color blanco a cremoso. Hojas simples, alternas ovadas a oblongo-ovadas, levemente subcaudadas a acuminadas en el ápice, obtusas a redondeadas en la base, de 10 a 25 cm. de largo y 3 a 9 cm. de ancho. Inflorescencia en cabezuelas masculinas y femeninas globosas a elipsoides color verdoso. Frutos dentro de un receptáculo carnoso redondeado de 1.5 a 2 cm. de diámetro color verde amarillo, con una sola semilla color café.

Presenta madera de color blanco rosáceo, textura media, grano recto a entrecruzado, superficie medianamente lustrosa, olor y sabor no característicos.

Nombre común: Genízaro, carrito, zorra
Nombre científico: *Pithecellobium saman* (Jacq.) Benth.
Familia: Mimosaceae
Sitios de identificación: Acantilados de Cosigüina

El árbol alcanza alturas de hasta 30 m. y diámetros de referencia de 1.2 m., ocasionalmente mayores. Copa densa y extendida, corteza externa gris negruzca, con grietas verticales y hendiduras horizontales, hojas compuestas bipinadas, alternas, las hojuelas son obtusas a redondeadas en el ápice y se cierran durante la noche. Inflorescencia en umbela con flores blanco-rosadas. Frutos en vainas rectas a ligeramente curvadas de 10 a 20 cm. de longitud y 1 a 2 cm. de ancho.

La madera del genízaro, es de variable utilización, excelente en sistemas silvopastoriles por la sombra en los potreros y su potencial forrajero. Excepcional como ornamental, bajo cuya sombra, se recrean los visitantes de parques y restaurantes campestres y urbanos y los transeúntes en caminos y ciudades. Su copa extendida y su belleza espectacular en período de floración, deleita la vista de admiradores de la naturaleza.

Nombre común: Ceiba, bongo
Nombre científico: *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.
Familia: Bombacaceae
Sitios de identificación: Acantilados de Cosigüina, Punta San José

Árbol de tamaño grande que alcanza alturas de 33 m., el fuste puede tener un diámetro de referencia de 2.2 m. de rápido crecimiento, copa redondeada formada por ramas horizontales, tronco grueso, a veces más grueso en la parte media del tallo que en la base, con contrafuertes o gambas bien desarrolladas. La corteza externa es de color gris claro, lisa a ligeramente fisurada, con abundantes y grandes espinas cónicas en árboles jóvenes, lenticelas protuberantes. En individuos adultos es lisa, en la parte interna es amarillenta y gruesa.

Las hojas son digitadas alternas, de 15 a 30 cm. con 5 a 9 hojuelas oblongo-lanceoladas con pecíolos largos, bordes lisos, haz verde oscuro brillante y el envés verde claro. Las flores están dispuestas en inflorescencia en umbelas laterales, blanca a rosadas con cinco estambres; cáliz verde, de 1.5 a 2 cm. de largo, grueso y carnoso. Los frutos son cápsulas oblongas o elípticas de 8 a 15 cm. pardo morenas, con cáliz persistente, al madurar dehiscente longitudinalmente en cinco partes. Contiene numerosas semillas redondeadas, negras envueltas, en una fibra sedosa de color blanco a gris plateado.

La madera es de color pardo claro, a amarillo en condición verde, en condición seca varía de pardo claro a amarillo claro; textura gruesa.

Nombre común:	Guanacaste de oreja
Nombre científico:	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.
Familia:	Mimosaceae
Sitios de identificación:	Acantilados de Cosigüina y Punta San José

Árbol de hasta 30 m. de altura y 3 m. de diámetro de referencia, fuste cilíndrico con pequeñas gambas, copa muy grande y extendida. Corteza liza a ligeramente fisurada, color gris claro a parduzco, con lenticelas elípticas suberizadas de 0.5 a 1 cm. Hojas compuestas bipinadas, alternas con 5 a 15 pares de pina y cada pina con 20 a 30 pares de hojuelas. Inflorescencia en cabezuela axilares, con flores pequeñas, sésiles color blancuzco a verde claro con numerosos estambres. Fruto en vaina enroscadas, leñosas, lustrosas, indehiscentes, de color claro a oscuro cuando maduran, asemejándose a la forma de una oreja humana, con 10 a 15 semillas ovoideas y aplanadas.

El nombre guanacaste proviene del Náhuatl y significa árbol de las orejas. *Enterolobium cyclocarpum* es una especie nativa, tradicionalmente apreciada por los campesinos, por ser un árbol de múltiples usos, con importante potencial forrajero y maderero. Al igual que el jenízaro (*Pithecellobium saman*), es un árbol de buen porte, apreciable belleza y aspecto majestuoso, plantado en parques, calles avenidas y también es muy conocido por la población urbana.

Nombre común:	Jiñociabo, indio desnudo
Nombre científico:	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.
Familia:	Burseraceae
Sitios de identificación:	Acantilados de Cosigüina y Punta San José

Es un árbol silvestre de tamaño pequeño a mediano, con alturas entre 7 y 12 m. de tronco o fuste fuerte, color rojizo y brillante, con corteza que se despega en jirones, tiene copa ancha, frondoso, aromático, bien ramificado. La corteza exterior es lisa, castaño rojiza, cubierta por una epidermis muy fina y transparente que le un color cobrizo. La parte interior de la corteza es castaño verdoso, emana una resina de olor a trementina, lo mismo que las hojas y frutos al ser estrujadas. Las hojas son compuestas imparipinadas, con tres o siete hojuelas obovadas de color verde oscuro, brillante en el haz y verde pálido en el envés; borde liso, caen en la época seca. Las flores están dispuestas en panículas axilares, pequeñas, amarillas, en pedicelos cortos, pentámeras. Los frutos son drupas en racimos, con tres ángulos agudos en ambos extremos.

Nombre común:	Acetuno, chilillo, negrito
Nombre científico:	<i>Simarouba glauca</i> Aubl.
Familia:	Simaroubaceae
Sitios de identificación:	Acantilados de Cosigüina

Árbol de talla de mediano a grande, alcanzando 35 m. de altura y 70 cm. de diámetro de referencia, copa en forma de sombrilla, follaje claro y abierto, fuste recto, cilíndrico generalmente limpio hasta los 20 m., corteza gris amarillenta, bastante lisa, lenticelada y fisurada longitudinalmente, desprendiéndose en piezas laminares delgadas. Hojas imparipinadas, alternas, hasta 60 centímetros de largo, raquis cilíndrico, color rosáceo por arriba, ápice cortamente acuminado, glabras, con envés blancuzco. Flores en panículas terminales, pequeñas y verdosas. Frutos de drupas oblongas a ovoides, 1 - 1.5 cm. de largo, en grupos de dos a cinco, negruzco-púrpura al madurar. Semillas elipsoides.

La madera del acetuno es de color amarillo pálido, textura media, grano recto, superficie poco lustrosa, sabor amargo y olor no característico. Sus propiedades mecánicas se clasifican de muy bajas a algo dianas, duramen

moderadamente resistente a hongos de pudrición, fácil de tratar con productos preservantes y presenta buenas propiedades de trabajabilidad.

Nombre común: Madroño, salamo
Nombre científico: *Calycophyllum candidissimum* (Vahl) DC.
Familia: Rubiaceae
Sitios de identificación: Acantilados de Cosigüina

Árbol nacional de Nicaragua. Su uso más generalizado es como ornamental para forestería urbana, puesto que su fisonomía es de gran belleza y más cuando está floreciendo en el mes de diciembre, época en que se utiliza para decorar los altares para rendir honores a la Santísima Virgen María, patrona católica de Nicaragua. Sus flores son fragantes. Es una de las especies de leña preferida por las comunidades campesinas. La corteza en decocción se usa contra diarreas y como febrífugo. Muy utilizada como ornamental por sus vistosas flores fragantes de color blanquecino o blanco cremoso, las cuales son comercializadas en Nicaragua para adornar altares de La Purísima.

Árbol generalmente de 15 a 20 m. de altura, ocasionalmente hasta 30 m. y diámetro de 50 a 60 cm. y hasta mayores. Corteza externa escamosa de color gris-rojizo, desprendiéndose longitudinalmente en piezas o láminas largas y delgadas de color rojizo. Hojas simples, opuestas, agrupadas de manera densa al extremo de las ramitas, lámina ovada o elíptica, base aguda a obtusa, ápice acuminado, de 5 a 12 cm. de longitud y 1.5 a 7.5 cm. de ancho. Inflorescencia en panículas terminales de 4 a 13 cm. de largo con numerosas flores de 1 a 1.5 cm. de diámetro de color blanco cremoso, fragante y melífero. Frutos en cápsulas elípticas a cilíndricas, ligeramente comprimidas, de 6 a 10 mm. de largo con diminutas semillas aladas de color parduzco.

Calycophyllum candidissimum adquiere un aspecto muy peculiar cuando está en floración. Después de la fecundación se produce una pseudo-postfloración: un sépalo se dilata en cada flor y adquiere un tono anacarado. El conjunto de los sépalos de las múltiples flores forma una especie de manto plateado de gran hermosura que perdura por cierto tiempo.

En 1971, el madroño fue declarado árbol nacional de Nicaragua, según Decreto Legislativo N° 1891 del 23 de agosto de 1971 y publicado en La Gaceta N° 194 del 27 de agosto del mismo año.

Nombre común: Mora, morán
Nombre científico: *Clorofora tintoria* (L.) Gaud.
Familia: Moraceae
Sitios de identificación: Acantilados de Cosigüina

El árbol silvestre alcanza alturas entre 6 y 22 m. y diámetros entre 60 y 80 cm. a la altura del pecho. Tronco recto frecuentemente con chupones. Copa amplia, abierta e irregular. Las ramas jóvenes y las ramitas frecuentemente con espinas cortas y rígidas, tienen pequeñas lentécelas protuberantes y pálidas, presentan cicatrices de las estípulas caídas. La corteza externa es gris clara, ligeramente agrietada, con muchas lenticelas. La corteza interna es de color anaranjado y de sabor un poco amargo, con un exudado de color crema. Las hojas son simples, alternas, dispuestas en dos hileras, color verde oscuro, pecíolo corto, ápice agudo, láminas a veces con numerosos puntos glandulosos transparentes y con bordes por lo regular dentados.

La mora es una especie dioica, o sea que las flores masculinas están en un árbol y las femeninas en otro. Las flores masculinas son diminutas y están dispuestas en amentos delgados axilares solitarios de 3 a 8 cm. de largo, que se

parecen a pequeños cordoncitos colgantes. Las flores femeninas también son pequeñas, están dispuestas en cabezuelas axilares solitarias de cuatro a cinco mm. de diámetro. Los frutos son pequeños, agregados en cabezas globosas de 1 a 2 cm. de diámetro, muy jugosos, dulces, comestibles, deliciosos al paladar. Contienen muchas semillas de 3 mm. de largo, aplanadas, de color café. Externamente presentan apéndices como pelitos.

Nombre común:	Acacia amarilla
Nombre científico:	<i>Senna siamea (Lam.) Irwing & Barneby.</i>
Familia:	Caesalpiniaceae
Sitios de identificación:	Acantilados de Cosigüina

Árbol que alcanza alturas de 6 a 12 m. y eventualmente hasta 18 m. y 30 cm. o más de diámetro de referencia. Corteza lisa ligeramente fisurada de color gris a café. Hojas alternas, paripinadas con seis a 15 pares de hojuelas de 2.8 a 7.5 cm. de longitud y 1.25 a 2.00 cm. de ancho; bordes lisos, haz glabro y envés pubescente. Inflorescencia en panículas con flores de color amarillo brillante. Frutos en vainas dehiscentes, lineales, coriáceas con 15 a 25 cm. de largo y de 1 a 1.5 cm. de ancho.

Es una especie que sobresale por su vigor y plasticidad, se ambienta en diversos medios ecológicos, es de rápido crecimiento, puede tener ganancias volumétricas de hasta 15 m³/ha/año. La leña es de excelente calidad pues raja y quema muy bien. Es resistente a la sequía y rebrota vigorosamente. Es excelente planta melífera. Se le puede usar como sombra para café. En los cafetales del departamento de Carazo se le encuentra con frecuencia. Esta especie ha sido reportada como árbol forrajero en Asia.

En Nicaragua normalmente el ganado bovino no la come, pero el caprino sí. Las hojas contienen entre 16 y 20 % de proteínas (DURR, 1992). El uso del follaje como forraje ha sido reportado como tóxico para los cerdos. Es muy apreciada como especie ornamental por su crecimiento rápido, flores vistosas y sombra. En Nicaragua se le ha empleado intensivamente en calles, parques, casas (forestería urbana), fincas, etc.

Nombre común:	Espino de playa, espino negro
Nombre científico:	<i>Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.</i>
Familia:	Mimosaceae
Sitios identificada:	Acantilados de Cosigüina, Punta San José

Es un árbol grande, siempre verde que alcanza hasta 20 m de altura y tiene una copa amplia (hasta de 30 m. de ancho). Las hojas compuestas tienen cuatro folíolos, casi sin pecíolo, de 2.5 cm. de largo. En la base de cada hoja normalmente se encuentra un par de espinas cortas y puntiagudas sobre todo en los rebrotes y chupones. Las flores son pequeñas, dispuestas en cabezuelas esféricas de unos 15 mm. de diámetro, que a su vez están dispuestas en panículas colgantes laterales y terminales de 5 a 30 cm. de largo. Las florcitas son de color blanco-cremosas, suaves y perfumadas. Los frutos son vainas de 6 a 20 cm. de largo por 10 a 15 mm. de ancho, con varias semillas negras de 7 a 12 mm. de largo envueltas en un anillo blanco comestible. La madera es de color gris anaranjado, grano recto, textura media, superficie poco lustrosa, olor agradable en condición verde y no perceptible en condición seca y sabor amargo. Generalmente es dura, pesada y fuerte, aunque también quebradiza y bastante difícil de cortar. Presenta una densidad media, contracción volumétrica total baja (8.15). Durante el secado se presentan defectos como pequeñas rajaduras en los extremos; fácil de tratar con soluciones preservantes.

Forraje: sus vainas son devoradas por toda clase de ganado; los caballos, las vacas y las cabras ramonean sus hojas. Frecuentemente se les poda para que den buen forraje para los animales en la época seca. Los árboles pueden soportar un ramoneo excesivo.

Oleaginosa: las semillas contienen un aceite verduzco (20 %), que una vez refinado y blanqueado, puede usarse como alimento o para fabricar jabón. El residuo que queda una vez que se extrae el aceite, es rico en proteína (30 %) y puede usarse como alimento para el ganado (concentrado).

Medicinal: la corteza de la raíz es astringente, detiene la disentería y otros flujos. Las hojas con sal y pimienta curan la indigestión. Las semillas molidas y espolvoreadas quitan el dolor de los dientes, curan úlceras insanables; se opone a los venenos y calma el dolor de oído. La pulpa del fruto es astringente y se ha empleado como hemostática en hemorragias externas e internas. Las raíces son antisépticas en las gangrenas graves y en las úlceras de mal carácter.

Otros usos: se utiliza el extracto de corteza para el curtido de pieles finas ya que el tipo de tanino que tiene, proporciona a las pieles un color claro. Las flores son ricas en néctar y polen de buena calidad. La corteza herida exuda una goma similar a la goma arábica.

Nombre común:	Tigüilote
Nombre científico:	<i>Cordia dentata Poir.</i>
Familia:	Boraginaceae
Sitios de identificación:	Acantilados de Cosiguina, Punta San José

Árbol de tamaño pequeño a mediano, con alturas de 5 a 10 m. y entre 20 y 50 cm. de diámetro a la altura del pecho. Ramificación variable; copa extendida e irregular; tronco sencillo; corteza de color gris claro, fibrosa y suelta. En su parte interna la corteza es blancuzca y sabor algo dulce. Las hojas son simples, alternas, de forma abovada, de 5 a 18 cm. de largo, de 3 a 11 cm. de ancho, bordes lisos, levemente dentada cerca del ápice y el haz de color verde claro. Las flores están dispuestas en panículas terminales color crema, muy vistosas y fragantes, visitadas por abejas melíferas. Los frutos, que miden entre 0.5 a 1 cm. de largo, son drupas blancas, elípticas, con semillas redondeadas y de cubierta mucilaginosa. Después de un mes de cortados, los estacones se plantan como cerco vivo. Con la semilla se pueden hacer viveros, pero como es una especie de muy lento crecimiento, se prefiere hacer estacones para su reproducción.

Nombre común:	Guayabon, guayabo de monte, guayabo de montaña
Nombre científico:	<i>Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.</i>
Familia:	Combretaceae
Sitios de identificación:	Acantilados de Cosiguina

Árbol de tamaño grande de 30 m. de altura y 30 cm. de diámetro con gambas altas y delgadas y copa mediana de ramas grandes. La corteza externa es de color café, escamosa con muchas fisuras longitudinales. La parte interna de la corteza es de color amarillo con capas verdes. El sabor es amargo. Las hojas son simples, alternas agrupadas como verticiladas, con pecíolos de 1 cm., láminas de forma abovada o elíptica de 5 a 13 cm. de largo y de 2.5 a 7 cm. de ancho, puntiagudas en ambos extremos, de borde liso, poco coreáceas, con puntos diminutos traslúcidos, los pocos nervios laterales curvos, el haz de color verde oscuro, el envés es claro, ambos lustrosos. Las flores están estructuradas en espigas laterales cerca del ápice de las ramitas. Flores numerosas, pequeñas, verduscas de menos de 1 cm. sentadas, compuestas. El fruto es sámara, seco amarillento, cuerpo central angosto con una semilla y dos alas anchas cada una de 1.5 a 2 cm. La madera tiene una albura bien diferenciada del duramen, de color beige a amarillo pardo claro; duramen pardo claro a oscuro con frecuentes manchas longitudinales de color pardo oscuro;

textura media; grano entrecruzado en bandas anchas; superficie sin brillo; verde y húmeda tiene olor desagradable; sin sabor característico.

Se ha calculado que un kilogramo contiene 135,000 semillas de guayabo de charco, con un porcentaje de humedad del 7%. La semilla de *Terminalia* pierde su viabilidad rápidamente.

6. Diversidad en los grupos de organismos terrestres

6.1 Anfibios y Reptiles

Publicaciones recientes que proveen la mayor parte de la información relacionada con la taxonomía y distribución de los anfibios y reptiles de Nicaragua, destacan que la herpetofauna nicaragüense consta de 229 especies, las cuales representan a 123 géneros y 29 familias, Kohler (1999, 2001). Con respecto a su composición, los anfibios y reptiles de Nicaragua se distribuyen en 2 especies de Cecílicos, 6 especies de Salamandras, 59 especies de ranas y sapos, 2 especies de cocodrilos, 13 especies de tortugas (incluyendo las especies marinas), 49 especies de lagartijas y 98 de serpientes.

En términos comparativos, la herpetofauna nicaragüense representa el 68.5% de las especies conocidas para Honduras (334) y el 58.7% de las especies registradas para Costa Rica, (390) Wilson y McCranie (2003) y Savage, M.J., (2002); no obstante, se debe tomar en consideración que aun existen áreas en el país que no han sido estudiadas lo que nos permite inferir, en base a los patrones de distribución de las especies, su probable ocurrencia en Nicaragua.

6.1.1 Metodología

Para la realización del diagnóstico de los anfibios y reptiles del área marino-costera volcán Cosiguina, primeramente se recopiló material bibliográfico sobre antecedentes de estudios herpetofaunísticos en Nicaragua y mediante el uso de mapas topográficos escala 1:50,000; se determinaron los sitios a ser muestreados, siendo los lugares escogidos los siguientes:

1. Punta San José
2. Acantilados de Cosigüina
3. Islotes de Cosigüina o Islas Farallones
4. Humedales de Cosigüina Sur

Mediante recorridos durante el día y la noche en los lugares antes mencionados y tomando en consideración los hábitos preferidos por los anfibios y reptiles, estos fueron observados y capturados a mano. Los especímenes capturados fueron identificados utilizando las claves de tipo dicotómico elaboradas por Casas y Mc Coy (1979), Meyer y Wilson (1971, 1973), Savage y Villa (1986) y Wilson y Meyer (1982, 1985), así como también mediante la forma comparativa con el uso de las claves ilustradas de Meyer y Foster (1996), Marineros (2000), J. Lee (2000), Stafford y Meyer (2000), Savage (2002), Kohler (2001), Wilson y Mc Cranie (2002) y Leenders T. (2001). Los sitios de observación y de colecta fueron georeferenciados con GPS, y los especímenes capturados, fueron fotografiados y posteriormente liberados.

6.1.2 Resultados

La revisión de bibliografía mostro que la zona marino-costera de la RNVC es un area poco conocida en terminos de su herpetofauna. Los estudios en el area se concretan, a un reconocimiento realizado por Kohler en 1999, com pers. Otras publicaciones SELVA, (2001), reportan la presencia de 14 especies de reptiles pertenecientes a 3 ordenes y 11 familias para la Reseva Natural “Padre Ramos”, ubicada en el limite sur del area de estudio.

La evaluacion de la fauna herpetologica como resultado del trabajo de campo ha permitido establecer que en la RNVC, existe una riqueza herpetofaunistica mayor de lo que se ha referido en la literatura. En este sentido la EER registró la presencia en el area de 41 especies de anfibios y reptiles pertenecientes a 5 órdenes y 14 familias. De las 41 especies, 7 son anfibios y 34 reptiles, en conjunto representan el 48.2 % de las familias, el 28.4 % de los generos y el 17.9 % de las especies conocidas para Nicaragua.

El grupo más numeroso lo integran las serpientes que con 14 especies representan el 34.1 % del total de la herpetofauna registrada para la RNVC y más del 40 % de los reptiles. Mientras que los anfibios solo representan el 17 % de la herpetofauna identificada durante esta EER, el porcentaje restante 48.7 % se distribuye entre el resto de las especies registradas para el area.

Con respecto a la diversidad, según el area evaluada, el sitio Punta San Jose, aporta la mayor cantidad de especies observadas o capturadas, a pesar de ser el area con mayor presion antropogenica, estando constituidas la mayoria de las especies encontradas, por las de amplia distribucion en el pais y que mejor se adaptan a las areas intervenidas tales como: la rana manchada, el sapo comun, la rana de labio blanco, el sapito tungara, la lagartija comun, la boa, etc.



Tabla 12. Anfibios y reptiles encontrados en el area de estudio según los sitios evaluados

No.	Nombre científico	Punta San Jose	Acantilados	Humedales	Islotes
1	<i>Bufo coccifer</i>	X			
2	<i>Bufo marinus</i>	X			
3	<i>Bufo luetkenii</i>	X	X	X	
4	<i>Bufo valliceps</i>	X	X		
5	<i>Smilisca baudinii</i>	X			
6	<i>Leptodactylus fragilis</i>	X		X	
7	<i>Physalaemus pustulosus</i>	X			
8	<i>Crocodylus acutus</i>			X	
9	<i>Rhynocremmys pulcherrima</i>	X			
10	<i>Dermochelys coriácea</i>	X			
11	<i>Eretmochelys imbricata</i>	X			
12	<i>Lepidochelys olivacea</i>	X			
13	<i>Colenix mitratus</i>		X		
14	<i>Gonatodes albogularis</i>	X		X	
15	<i>Hemidactylus frenatus</i>	X			
16	<i>Phylodactylus tuberculatus</i>			X	
17	<i>Basiliscus vittatus</i>			X	
18	<i>Ctenosaura similis</i>	X	X	X	X
19	<i>Iguana iguana</i>	X		X	
20	<i>Norops cupreus</i>				
21	<i>Norops Sericeus</i>	X	X	X	
22	<i>Sceloporus squamosus</i>	X	X	X	
23	<i>Sceloporus variabilis</i>	X	X	X	
24	<i>Eumeces sumichrasti</i>		X	X	
25	<i>Mabuya unimarginata</i>	X	X	X	
26	<i>Ameiva undulata</i>		X	X	
27	<i>Aspidoscelis deppei</i>		X	X	
28	<i>Boa constrictor</i>		X		
29	<i>Loxocemus bicolor</i>		X		
30	<i>Conopsis lineatus</i>		X		
31	<i>Coluber mentovarius</i>	X			
32	<i>Drimarchon melanurus</i>		X		
33	<i>Elaphe triapsis</i>	X	X		
34	<i>Lampropeltis triangulum</i>		X		
35	<i>Spilotes pullatus</i>		X		
36	<i>Oxibelis aeneus</i>	X	X		
37	<i>Oxibelis fulgidus</i>		X		
38	<i>Leptodymus pulcherrimus</i>			X	
39	<i>Trymorphodom biscutatus</i>	X	X	X	
40	<i>Crotalus durissus</i>			X	
41	<i>Porthidium ophryomegas</i>		X		

a. Especies en peligro

De la herpetofauna conocida para la reserva algunas especies presentan diferentes grados de amenaza en todo el ámbito de su distribución, por lo que se encuentran enlistadas en los apéndices de CITES, además de ser protegidas por otro marco jurídico de ámbito nacional a través de vedas indefinidas o parciales. Entre estas especies se pueden mencionar:

- Tortuga paslama *Lepidochelys olivacea*
- Tortuga tora *Dermochelys coriacea*
- Tortuga de tierra *Rhinoclemmys pulcherrima*
- Cocodrilo *Crocodylus acutus*
- Iguana verde *Iguana iguana*
- Garrobo negro *Ctenosaura similis*
- Cascabel *Crotalus durissus*
- Falso coral *Lampropeltis triangulum*
- Chatilla *Loxocemus bicolor*
- Basilisco *Basiliscus vittatus*



b. Especies de probable ocurrencia

Dentro del contexto de un diagnóstico de fauna es importante inferir la presencia de otras especies que no fue posible registrar durante los trabajos de campo, debido a la época en que se desarrolló la EER o al tiempo de duración de la misma. Varias de las especies de anfibios y reptiles muestran una marcada estacionalidad por lo que no fue posible registrarlas a todas durante el desarrollo de la EER.

Muchas de las especies de anfibios y reptiles reportadas por Kohler (2001) podrían estar presentes en el área de estudio ya que la herpetofauna de la región del Pacífico de Nicaragua es típica de la encontrada a lo largo de la Vertiente del Pacífico de la América Media Nuclear y en menor grado a aquella de la Costa Pacífica baja de Centro América y México. La mayoría de las especies listadas poseen distribuciones en el bosque seco tropical, lo que explica la gran similitud en composición faunística encontrada entre el área marino-costera de la RNVC y las localidades áridas de la región centroamericana.

Entre estas especies de probable ocurrencia se pueden mencionar a *Phrynohyas venulosa*, *Rana forreri*, *Drymobius margaritiferus*, *Enulius flavitorques*, *Scinax staufferi*, *Micrurus nigrocinctus*, *Pelamis platurus*, *Leptodactylus melanonotus*, *Scinax staufferi*, *Kinosternon scorpioides*, *Crisantophis nevermanni*, *Leptodeira nigrofasciata*, *Leptodeira annulata*, *Imantodes gemmistratu*, *Leptophis mexicanus*, *Ninia sebae*, *Sibon anthracops*, *Stenorrhina freminvillei*, *Leptotyphlops goudotii* y *Agkistrodon bilineatus*.

La presencia hipotética de estas especies en el área de estudio se basa en un análisis bibliográfico de los patrones de distribución, los tipos de vegetación y los rangos altitudinales reportados para cada especie por diversos autores.

6.2 Aves

De acuerdo a Martínez Sánchez, et al (2000) citado en MARENA (2002), las aves son el grupo de vertebrados terrestres mejor representados en el país con 650 especies, de las cuales 160 son migratorias y 19 tienen poblaciones residentes en Nicaragua, así como otras 28 especies usan el territorio en tránsito hacia Sur América. Más recientemente otros investigadores han aportado nuevos registros de una regular cantidad de especies, contribuyendo con ello al mejor conocimiento de la avifauna de Nicaragua, Alas (2003) en página web www.avesnicaragua.org.

Con respecto a la RNVC, los reconocimientos ornitológicos son escasos, sin embargo con anterioridad a este trabajo se han obtenido solamente listados preliminares de la avifauna del lugar por parte de MARENA, PROTIERRA, (2002) y de la organización responsable del co-manejo del área, Areas, W. com. pers. (2003). Por otra parte también se han realizado en el área trabajos de investigación más formales para conocer la distribución y riqueza de especies de aves, considerando a la reserva como una de las áreas de bosque seco tropical mejor conservadas de América Central. La abundancia de especies en la misma, señala a esta como un área a la que se le debe prestar especial atención para su protección, con carácter de prioridad, y listan un total de 35 especies de aves de acuerdo a sus preferencias por tipo de bosque, Gillespie, T.,(2001).

6.2.1 Metodología

Para la identificación de las aves se realizaron observaciones directas con la ayuda de binoculares (7 x 35). La investigación se efectuó bajo diversas modalidades y horarios durante el viaje de ida y regreso a cada sitio de evaluación y sus alrededores. Todos los puntos fueron georeferenciados y las aves observadas se identificaron mediante el uso de guías ilustradas elaboradas por The National Geographic Society (1983), Peterson and Chalif (1973, 1989), Rigely and Gwynne (1989), Stykes and Skutch (1989) y Howell and Web (1995).

6.2.2 Resultados

En el presente estudio se registran 105 especies de aves pertenecientes a 80 géneros y 41 familias, lo cual representa el 16 % del total de aves conocidas para Nicaragua. Las familias más importantes con respecto al número de especies son *Ardeidae* y *Emberizidae* con 10 especies cada una, *Tyrannidae* con 8 especies y *Columbidae* con 6 especies, así como los *Accipitridae* con 5 especies. Del total de las especies registradas para la reserva, 36 son comunes con el listado de las aves conocidas para la Reserva Natural Estero Padre Ramos, cuyos límites al norte son con el volcán Cosigüina.

Dentro de las especies que se consideran como indicadoras de la calidad de los ecosistemas, dado sus requerimientos altamente específicos se encuentran algunas especies como: la lapa roja (*Ara macao*), El pavón (*Crax rubra*), la paloma azulona (*Columba flavirostris*) y la lora nuca amarilla (*Amazona auropalliata*). De la totalidad de las especies registradas en el área de estudio e incluidas en el listado, la lapa roja se encuentra en el Apéndice I de CITES, y 17 especies de las familias *Psittacidae*, *Tyrannidae*, *Accipitridae*, *Falconidae*, *Icteridae*, *Momotidae*, *Cracidae*, *Trochilidae*, *Ardeidae* y *Troglodytidae* en el Apéndice II y se considera a solo 2 especies en el Apéndice III., como se muestran en la Tabla 13.



Cabe destacar que la lapa roja (*Ara macao*) tiene la tendencia a distribuirse hacia una porción de la reserva, de acuerdo con las observaciones realizadas en los diferentes recorridos; es posible observarla hacia la zona de Oro Verde y también sobre las cañadas cercanas al sector de La Salvia.

Las Islas Farallones o Islotos de Cosigüina, presentan las mayores colonias de charrán embridado (*Sterna anaethus*), Komar & Rodríguez (1996) citado en MARENA (2002), así como de pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), fragatas (*Fregata magnificens*) y pajaros bobos (*Sula leucogaster* y *Sula neboxii*), Espinal et al (2003).



Por otra parte los humedales presentan la mayor diversidad de aves, así como de sitios para la anidación de especies como: *Nycticorax nycticorax*, *Cochlearius cochlearius*, *Bubulcus ibis*, *Ardea albus*, *Nyctanassa violacea* y *Anhinga anhinga*, entre otras.

Tabla 13. Listado de especies amenazadas o en peligro de extinción presentes en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Grado de amenaza
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo negro	II
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	querque	II
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Guardabarranco	II
Psittacidae	<i>Brotojeris jugularis</i>	zopoyolito	II
Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Lapa roja	I
Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Catano	II
Psittacidae	<i>Amazona auropalliata</i>	Lora nuca amarilla	II
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Gorrion canelo	II
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	saltapiñuela	II
Tyrannidae	<i>Tyrannus sp</i>	Guis	II
Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tijerilla	II
Tyrannidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	II
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza corona negra	III
Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Pavon	III
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilan	II
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Gavilan gris	II
Falconidae	<i>Falco spaverius</i>	cernicalo	II
Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcon	II
Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetti</i>	Esmeralda cola negra	II
Accipitridae	<i>Leptodon cayenensis</i>	milano cola gris	II

A partir del número de especies identificadas durante la EER, del análisis de la información bibliográfica, así como de los patrones de distribución conocidos para algunas especies es posible encontrar en el área a otras 30 especies de aves, que no fueron observadas durante el trabajo de campo por diversas causas y que pueden estar presentes.

Tabla 14. Especies de probable ocurrencia en el área de estudio.

No.	Nombre científico	Nombre común.
1	<i>Herpetotheres cachinans</i>	Guaco
2	<i>Gymnostinops montezuma</i>	Oropendola.
3	<i>Jacana espinosa</i>	Gallina de agua
4	<i>Colinus Leucopolón</i>	Codorniz
5	<i>Chiroxiphia liniarés</i>	Toledo
6	<i>Amazona albifrons</i>	Cotorra
7	<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora verde
8	<i>Otus cooperi</i>	Cocoroca
9	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento
10	<i>Tharpis episcopus</i>	Viuda.
11	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano colinegro.
12	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán moro, come pollo
13	<i>Megacerile Torcuato</i>	Martín pescador
14	<i>Cairina moschata</i>	Pato real.
15	<i>Dendrocigna autumnalis</i>	Piche
16	<i>Anas discors</i>	Zarceta
17	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Paloma rodadora.
18	<i>Tigrisoma limeatum</i>	Martín peña
19	<i>Butorides virescens</i>	Martineta
20	<i>Crytorellus cinamomeus</i>	Pediz
21	<i>Myiozetetes similis</i>	Guis chiquito
22	<i>Tyrannus nigricans</i>	Guis negro.
23	<i>Muscivora fortificiata</i>	
24	<i>Ardea herodias</i>	Garzón Cenizo.
25	<i>Scardafella inca</i>	Tortolita
26	<i>Larus pipiscans</i>	Gaviota
27	<i>Ajaia ajaja</i>	Garza rosada
28	<i>Endocimus albus</i>	Garza coca
29	<i>Coccyzus minor</i>	Cucu
30	<i>Larus pipiscans</i>	Gaviota

6.3 Mamíferos

En terminos generales, el conocimiento de la mastofauna silvestre de la RNVC es aun escaso y la revision bibliografica mostro que en general las listas compiladas hacen referencia unicamente a las especies de tamaño grande y mediano y no consideran a roedores pequeños (ratones), ni a los murciélagos, a pesar de que estos ultimos son el grupo mejor representado en Nicaragua con 88 especies, Mc Carthy et al (1993). En ese sentido, el mismo autor destaca el unico record reportado para una especie de murciélago (*Nyctinomops laticaudatus*), proveniente de Potosí, convirtiendo la investigación de Jones et. al (1971), como uno de los trabajos pioneros acerca de los mamiferos de la reserva.

La diversidad mastozologica de esta area, junto con la complejidad de los ecosistemas que alberga, la convierten en un difícil objeto de estudio. Pero estas características la hacen un área relevante en el país, donde se requieren urgentemente investigaciones formales que vayan desde los inventarios biológicos básicos hasta el planteamiento de alternativas para la conservación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos bióticos que la mastofauna constituye.

En la actualidad la RNVC es uno de los últimos refugios de vida silvestre que todavía existen en el occidente de Nicaragua. La reserva se encuentra dentro de la Península de Cosiguina e incluye los Farallones o Acantilados y los Islotes frente al Golfo de Fonseca en el extremo occidental del país.

Las características expuestas anteriormente le permiten tener una fauna variada como corresponde a los bosques secos tropicales, donde todavía existen especies importantes de mamíferos, taxón en el cual se centra el presente estudio.

6.3.1 Metodología

La investigación se enfoco principalmente en la identificación de mamíferos en los cuatro sitios marinos-costeros escogidos para el desarrollo de la EER, de la RNVC.

El registro de los mamíferos se efectuó durante los recorridos realizados a través de: observaciones directas, la identificación indirecta (huellas, rastros, gruñidos), así como a través de la información proporcionada por los pobladores locales que residen en el area de estudio.

Cada una de las observaciones fue georeferenciada y adicionalmente se tomo fotografías de algunos representantes de la fauna mamifera, mantenidos en cautiverio, por parte de algunos pobladores del area.

Para la captura de *Chiropteros* (murciélagos) se utilizaron redes de neblina instaladas al azar obedeciendo a ciertos criterios tales como: cobertura vegetal, lugares de transito natural utilizados por los murciélagos, cercanía de arboles con frutos maduros, etc. Los especimenes capturados fueron identificados, fotografiados y posteriormente preservados en formalina.

En el caso de otros mamiferos pequeños como los roedores, fueron capturados a mano y de manera oportunista, durante los recorridos realizados.

Para la identificación positiva de las especies se utilizaron las guías ilustradas de Emmons y Feer (1990), Reid (1997), Inbio (1999) y las claves de tipo dicotómico de Medellín et al (1997) y de Timm et al (1999).

6.3.2 Resultados

Durante la EER se registraron 27 especies de mamíferos, agrupados en 19 familias y 9 ordenes que representan el 10.7 % del total de los mamíferos registrados para la República de Nicaragua, siendo el orden de los carnívoros el mejor representado con 4 familias y 9 especies, seguido de los quiropteros (murciélagos), con 3 familias y 5 especies, así como de los roedores con 4 familias y 4 especies respectivamente.

Es importante destacar la presencia en el área de mono araña (*Ateles geoffroyi*), que bien puede ser considerada como indicadora del grado de integridad de los bosques representados en el área.

Con la realización de la EER se incrementa el número de especies conocidas y se adicionan 12 especies más para los listados compilados para el área de estudio y sus aguas adyacentes, Valerio, L., (2001).

De las 27 especies listadas para el área de estudio, 14 se encuentran amenazadas o en peligro de extinción y dentro de los Apéndices CITES, debido a la fuerte presión que el hombre ejerce sobre ellas con la caza deportiva y de subsistencia, así como por la comercialización de algunas especies como mascotas. En la tabla 15 se presenta un detalle de estas especies.



Tabla 15. Especies de mamíferos protegidos según la legislación nacional e internacional

No.	Nombre científico	Nombre común	Instrumentos
1	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	VI, API
2	<i>Coendou mexicanus</i>	Zorro espin (Puercoespin)	APIII
3	<i>Dasyopus novemcintus</i>	Cusuco	VP, APIII
4	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza	VP, APIII
5	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Gato de monte	VI, API
6	<i>Leopardus weidii</i>	Tigrillo	VI, API
7	<i>Nasua narica</i>	Pizote	VP, APIII
8	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	VP
9	<i>Potos flavus</i>	Mico de noche	APIII
10	<i>Puma concolor</i>	Leon (Puma)	VI, API
11	<i>Tayassu tajacu</i>	Chanco de monte	VP, APII
12	<i>Tamandua mexicana</i>	Perico lerdo	VI, APIII
13	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado	APII
14	<i>Stenella longirostris</i>	Delfín tornillo	APII

Siglas.

VI: Veda indefinida.

VP: Veda parcial.

API, APII, APIII: Apéndices I, II y III. de CITES respectivamente.

Como producto de la EER se obtuvo la evidencia concreta de un total de 77 individuos distribuidos en tres de los cuatros sitios evaluados, siendo los Acantilados de Cosigüina el area que presento la mayor abundancia de individuos observados con 47, seguido de la Punta San José con 21 y los Humedales de Cosigüina Sur con 9. De las Islas Farallones o Islotes de Cosigüina, no se obtuvo evidencia de la presencia de alguna especie de mamifero.

Tabla 16. Especies de mamíferos identificados en los sitios evaluados.

No.	Nombre científico	Nombre común	PSJ	AC	HC
1	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña		1	
2	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	7		
3	<i>Bassaricyon gabbii</i>	Olingo (Coataquil)		1	
4	<i>Canis latrans</i>	Coyote		2	
5	<i>Coendou mexicanus</i>	Zorro espin (puercoespin)		1	
6	<i>Dasypus novemcintus</i>	Cusuco		2	
7	<i>Didelphis virginiana</i>	Zorro cola pelada		2	
8	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuzá		1	
9	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Gato de monte	1		
10	<i>Leopardus weidii</i>	Tigrillo		1	
11	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	1	2	
12	<i>Micronycteris brachyotis</i>	Murciélago	5	8	
13	<i>Nasua narica</i>	Pizote	1	1	1
14	<i>Noctilio spp.</i>	Murciélago pescador	3	6	4
15	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	6	1
16	<i>Oecomys bicolor</i>	Rata arborea		1	
17	<i>Pecari tajacu</i>	Chanco de monte		2	
18	<i>Procyon lotor</i>	Mapachín	1	1	3
19	<i>Potos flavus</i>	Mico de noche		1	
20	<i>Puma concolor</i>	Leon (Puma)		1	
21	<i>Sacopteryx bilineata</i>	Murciélago de líneas blancas		5	
22	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla		1	
23	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo común	1		
24	<i>Tamandua mexicana</i>	Perico lerdo		1	
	Abundancia		21	47	9

Entre algunos factores de los que dependen estos resultados se pueden mencionar: las características ecológicas de cada sitio, al grado de conectividad directa que existe con el Volcán Cosigüina y la accesibilidad de la población local a cada uno de los sitios que posibilita la caza.

a. Mamíferos Marinos

Sobre la base de ámbitos de distribución se sabe que al menos unas 48 especies pueden circular temporalmente en aguas internacionales del Océano Pacífico Oriental Tropical, y en las aguas territoriales de México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, y Ecuador. De ellas la presencia del delfín manchado (*Stenella attenuata*), el delfín tornillo (*Stenella longirostris*) y el delfín común o bufeo (*Delphinus delphis*), son los de mayor probabilidad de encontrarse en aguas marinas adyacentes a la RNVCosigüina, NOAA (1999).

7. Diversidad de algunos grupos de organismos marino-costeros.

7.1 Peces

El Golfo de Fonseca reúne una gran diversidad de hábitats terrestres y marino-costeros como bosques de pino, sabanas de morro, bosques de montañas costeras, lagunas estacionales, pantanos, manglares, bahías y esteros. Esta diversidad contribuye a mantener un conjunto de ecosistemas en equilibrio que aporta materia y energía para el sostenimiento de las poblaciones de mamíferos, aves residentes y migratorias, reptiles, anfibios, peces, crustáceos, moluscos y otros invertebrados de importancia biológica y demás organismos vivos propios de la región. Muchas de estas especies sirven como fuente de alimento y de ingresos económicos para las comunidades, la industria local y otros guardan un potencial de aprovechamiento aun por descubrir, Herrera (2001).

Sin embargo, actualmente esta extensa región se encuentra fuertemente amenazada por la extracción de recursos forestales, la expansión agrícola desordenada, las actuales prácticas ganaderas, la pesca excesiva, la extracción desmedida de fauna asociada a los manglares y a otros ambientes marino-costeros, como los peces, moluscos y crustáceos, Herrera (2001).

No obstante, su evidente importancia económica y ecológica ha sido escasamente estudiada, a pesar de ser un hábitat muy importante tanto para la diversidad de organismos que en él están presentes, como para aquellos que migran o pasan por esta zona en busca de alimento o de sitios de reproducción.

Con respecto a la ictiofauna se conocen muy pocos trabajos que hayan sido realizados en la región costera del pacífico de Nicaragua, los pocos estudios realizados se concretan a los llevados a cabo por PRADEPESCA (1995), citado en DANIDA Manglares 1997, así como los realizados por SELVA 2001, quienes identificaron 13 especies de peces para la reserva Estero Padre Ramos, donde las especies mayormente capturadas son el pargo rojo, las curvinas y el tiburón. Por otra parte Brenes et al (2000) realizó un análisis de la distribución espacial de capturas de tiburón en el pacífico nicaragüense y su relación con algunas variables oceanográficas.

Consientes de la importancia que revisten los peces desde el punto de vista ecológico y socioeconómico, mediante el desarrollo de la EER del área marino-costera de la RNVC se efectuó en forma colateral a otros trabajos que se desarrollaron en el área, un inventario de las especies de peces presentes en el área de la reserva constituida por Punta San Jose, Acantilados de Cosiguina, Islotes de Cosiguina o Islas Farallones y Humedales de Cosiguina Sur.

7.1.1 Metodología

Para la caracterización de la ictiofauna del área de estudio, se utilizó la pesca exploratoria, mediante una faena, con un esfuerzo de pesca de 12 horas, realizado en la comunidad de Santa Julia, a bordo de una embarcación de madera impulsada por remos, utilizando como arte de pesca un trasmallo de 375 m. de longitud y una luz de malla combinada entre redes de 3 a 5 pulgadas. Adicionalmente a este tipo de muestreo, se obtuvo información de los pescadores a su regreso a la costa en las comunidades del Rosario, Punta San Jose, Los Acantilados de Cosiguina (La Tigüilota) y los Humedales de Cosiguina Sur.

De igual manera se recorrió en lancha áreas de pesca ubicadas en los alrededores de los Islotes de Cosiguina o Islas Farallones y frente a la costa de La Salvia para adquirir de los pescadores especímenes de peces que enriquecieron el listado final de las especies encontradas. La mayoría de las especies colectadas fueron fotografiadas y los sitios de captura georeferenciados con GPS.

La identificación de los ejemplares colectados se realizó con la ayuda de la guía para la identificación de especies para los fines de la pesca del Pacífico Centro Oriental, FAO (1995) y de Bussing, W./Lopez S., M. (1994).

7.1.2 Resultados

En el área de estudio fue posible identificar un total de 70 especies de peces entre oseos y cartilagosos, distribuidos en 34 familias y 52 generos.

En cuanto a diversidad las familias con mayor número de especies son los *Carangidae* con 11, *Scianidae* con 7 y *Haemulidae* con 6 especies.



De las 70 especies que se resgistraron, 7 corresponden a peces cartilagosos, representados en su mayoría por especies del genero *Urolophidae* (rayas de espina). En cuanto a peces de agua dulce se encontro en el area, dos especies de dormilones (*Eleotridae*), una olomina (*Poecilidae*) y un cuatro ojos (*Anablepidae*)



Tabla 17. Listado de las especies de peces cartilagosos identificados durante la EER de la RNVC.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
1.	Charcharhinidae	<i>Carcharhinus spp</i>	Tiburón cazón
2.	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Pez martillo
3.	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	Gavilan
4.	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos leucorhynas</i>	Pejediablo
5.	Urolophidae	<i>Urotrygon chilenses</i>	Raya moteada
6.	Urolophidae	<i>Urotrygon rogersi</i>	Raya de puas
7.	Urolophidae	<i>Urotrygon nana</i>	Raya de espina

Tabla 18. Listado de las especies de peces óseos identificados durante la EER de la RNVC.

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre común
1.	Batrachiodidae	<i>Batrachoides boylengeri</i>	Sapo brujo
2.	Belonidae	<i>Platybelone argalus</i>	Agujón de quilla
3.	Clupeidae	<i>Opisthonema libertate</i>	Sardina
4.	Clupeidae	<i>Opisthonema medirastre</i>	Sardina
5.	Engraulidae	<i>Anchoa spinifer</i>	Sardina cola amarilla
6.	Engraulidae	<i>Cetengravis misticetus</i>	Sardina cola amarilla
7.	Pristigasteridae	<i>Odontognathus panamensis</i>	Papelilla
8.	Pristigasteridae	<i>Opisthopterus dovii</i>	Sardina
9.	Carangidae	<i>Caranx caninus</i>	Jurel común, jurel toro
10.	Carangidae	<i>Caranx sexfasciatus</i>	Jurel ojon
11.	Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Liebre cola amarilla
12.	Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	Pejeperra
13.	Carangidae	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Tamalito ojon
14.	Carangidae	<i>Selene peruviana</i>	Caballito
15.	Carangidae	<i>Trachinotus kenneclyi</i>	Carpanta
16.	Carangidae	<i>Trachinotus paitensis</i>	Jurel chopá
17.	Carangidae	<i>Hemicaranx leucurus</i>	Liebre, jurel arenero
18.	Carangidae	<i>Selene brevoortii</i>	Palometa jorobaza
19.	Carangidae	<i>Hemicaranx zelotes</i>	Jurelillo
20.	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo
21.	Centropomidae	<i>Centropomus unionenses</i>	Robalo ayante
22.	Centropomidae	<i>Centropomus viridis</i>	Robalo blanco
23.	Ephippidae	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Chopá
24.	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>	Pargo Blanco
25.	Gerreidae	<i>Eucinostomus argentius</i>	Palometa plateada
26.	Haemulidae	<i>Anisotremus dovii</i>	Ruco camiseta
27.	Haemulidae	<i>Anisotremus interruptus</i>	Ruco
28.	Haemulidae	<i>Anisotremus taeniatus</i>	Ruco rayado
29.	Haemulidae	<i>Haemulopsis elongatus</i>	Ruco frijolillo
30.	Haemulidae	<i>Haemulopsis nitidus</i>	Ruco
31.	Haemulidae	<i>Pomadasys macracanthus</i>	Ruco quibra estaca
32.	Lutjanidae	<i>Hoplopagrus guntheri</i>	Berrugato
33.	Lutjanidae	<i>Lutjanus colorado</i>	Pargo rojo
34.	Lutjanidae	<i>Lutjanus viridis</i>	Pargo azulado
35.	Nematistiidae	<i>Nematistius pectorales</i>	Pejegallos
36.	Pomacanthidae	<i>Pomacanthus zonipectus</i>	Muñeca
37.	Serranidae	<i>Epinephelus analogus</i>	Cabrita pintada
38.	Sciaenidae	<i>Cynoscion albus</i>	Babosa
39.	Sciaenidae	<i>Cynoscion sp.</i>	Pancha curbina
40.	Sciaenidae	<i>Menticirrhus nasus</i>	Pancha coneja
41.	Sciaenidae	<i>Ophioscion sp.</i>	pancha
42.	Sciaenidae	<i>Paralanchorus dumerilii</i>	Pancha rayada
43.	Sciaenidae	<i>Nebris occidentalis</i>	Guavina
44.	Sciaenidae	<i>Larimus effulgens</i>	Pancha bocona
45.	Polynemidae	<i>Polydactylus aproximans</i>	Pejegato
46.	Polynemidae	<i>Polydactylus opercularis</i>	Pejegato

a. Abundancia y aprovechamiento de la Ictiofauna

Primeramente es evidente la falta de investigaciones encaminadas a determinar el tamaño de las poblaciones de los peces en la zona marino costera de la reserva y de su comportamiento ante la presión de aprovechamiento. Sin embargo se destacan algunas cifras de la producción pesquera artesanal estimada para el Pacífico de Nicaragua y las cifras del 2001 muestran que la captura registrada fue de 5, 933,000 libras de pescado, de ellas 5, 927,000 fueron aportados por la pesca artesanal. Dentro de este volumen las especies mayormente comercializadas son los pargos, las corvinas, macarelas, bagres y tiburones. AdPesca (2002)

Con el aprovechamiento de estos volúmenes, la tendencia es hacia una baja del recurso pesquero disponible, lo cual sugiere un escenario insostenible para las comunidades costeras.

b. Aspectos ecológicos de algunas de las especies encontradas

- Pez martillo (*Sphyrna lewini*)

Es una especie de aguas estuarinas y marinas costeras, así como semi-oceánicas, pero los juveniles se encuentran principalmente en áreas costeras. Los adultos viven solitarios, en pares o en grupos mayores, mientras que los juveniles tienden a formar grandes cardúmenes.

Se alimentan de peces pelágicos (inclusive sardinas, carangidos, anchoas y lisas), otros tiburones, rayas, calamares, langostas, camarones y cangrejos. Este es probablemente el pez martillo más común en aguas tropicales y se captura abundantemente en pesquerías costeras, artesanales y comerciales, así como en operaciones de pesca oceánicas.



- Pez diablo o pez guitarra (*Rhinobatos leucorhynchus*)

Los peces guitarra son habitantes bentónicos, poco activos, de los mares tropicales y templados. Viven sobre fondos arenosos o fangosos en aguas costeras marinas, estuarinas y ocasionalmente dulces. Se alimentan de pequeños peces e invertebrados bentónicos.

- Galiciano (*Bagre pinnimaculatus*)

Los bagres marinos viven en aguas marinas, salobres y dulces de la región tropical y templada del mundo. Las especies del Pacífico Centro-Oriental varían en longitud desde menos de 28 cm hasta más de 90 cm, la mayoría de ellas están confinadas a áreas marinas costeras, pero unas pocas se encuentran en aguas dulces de ríos y lagos. Su dieta varía desde omnívora a muy especializada. Muchos bagres son de valor comercial debido a su gran talla, abundancia y la durabilidad y calidad de su carne.

- Jurel (*Caranx caninus*)

Pelágico en aguas costeras y oceánicas. Forman cardúmenes medianos a grandes, se desplazan generalmente con gran rapidez, aunque los ejemplares más grandes suelen ser solitarios. Común sobre fondos someros, pero los ejemplares grandes pueden encontrarse en aguas oceánicas profundas hasta unos 350 m de profundidad. Se alimentan principalmente de peces, también de camarones y otros invertebrados.

Se captura en toda su área de distribución, especialmente a lo largo de costas continentales, con redes de arrastre, de cerco y fijas, también con líneas y anzuelos.

- Caguacha (*Diapterus peruvianus*)

Especie común en aguas costeras. Los juveniles viven en lagunas de manglares y en la zona de corrientes de marea; los adultos se encuentran sobre substratos blandos en aguas más profundas. Es primordialmente carnívoro, alimentándose de peces y pequeños invertebrados del fondo, además de pequeñas cantidades de materia vegetal.

Capturado en aguas someras con redes de arrastre, redes de enmalle, líneas y anzuelos, redes de cerco y atarraya. La carne es considerada de buena calidad.



- Pancha rayada, ratón (*Paralonchurus dumerili*)

Vive a lo largo de playas arenosas y en bahías, desde la zona de rompientes hasta unos 30 m de profundidad; también se encuentra en estuarios. Se alimenta principalmente de vermes marinos y otros invertebrados bentónicos. Es capturado con líneas y anzuelos y redes de enmalle, de cerco y arrastre. Común en los mercados locales.



- Macarela (*Scomberomorus sierra*)

Es una especie epipelágica nerítica que forman cardúmenes, al parecer desova cerca de la costa en toda su área de distribución; desde julio hasta septiembre en México, de fines de agosto a fines de noviembre en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, y de noviembre a abril frente a Colombia. Los adultos se alimentan de pequeños peces, especialmente anchoas (*Anchoa* y *Cetengraulis*) y clupeidos (*Odontognathus* y *Opisthonema*).

Parece ser el pez deportivo más abundante frente a las costas de México y Centroamérica. Es un pez de excelente calidad.



- Gatos (*Polydactylus aproximans* y *P. opercularis*)

La familia de estos peces está representada en el área por un género y dos especies. Son peces bentónicos, que viven en aguas costeras someras, sobre fondos de arena y fango alimentándose de pequeños crustáceos y peces.

- Barracuda (*Sphyraena ensis*)



Las barracudas son voraces depredadores que viven en mares tropicales y templado-cálidos, principalmente en aguas costeras, pero también en alta mar. En sentido vertical se distribuyen desde la superficie hasta más de 100 m de profundidad. Los adultos de especies pequeñas y los juveniles de todas las especies son generalmente gregarios y forman cardúmenes, mientras los grandes adultos suelen ser solitarios o menos gregarios.

La carne es de buena calidad y se comercializa en fresco. Algunos casos de intoxicación por siguatera han sido atribuidos al consumo de *Sphyraena* en otras áreas, pero no se han registrado tales casos en el Pacífico Centro-Oriental.

7.2 Moluscos y crustáceos

Nicaragua se encuentra ubicada dentro de una provincia faunística llamada Panámica de acuerdo a los estudios de Woodward, quien a mediados del siglo XIX utilizó la fauna malacológica para delimitar 16 provincias principales en todo el mundo, tomando como referencia la presencia de más del 50 % de especies en un área diferente con respecto a las encontradas en otra área, Dance (1976), citado en Guzman (1998).

Los moluscos marinos y terrestres en Nicaragua, constituyen uno de los grupos taxonómicos más estudiados y mejor sistematizados en lo que respecta a colecciones e información publicada y accesible, ya que la investigación se ha desarrollado institucionalmente dentro de la Universidad Centroamericana (UCA).

El Centro de Malacología inició en los años 80 un estudio sistemático de la malacofauna de Nicaragua, inicialmente dirigido al estudio de los grupos marinos, así como de los bivalvos de los cuerpos de agua del interior del país. En los últimos años, la investigación se extendió a los moluscos terrestres, obteniéndose resultados de gran interés. El trabajo ha aportado un volumen de información sin precedentes sobre la composición de la malacofauna continental de Nicaragua (Pérez y López 1995).

Los primeros estudios de la malacofauna de Nicaragua datan del siglo XIX y principios del XX (Martens 1890-1901; Fluck 1905), señalándose en aquel entonces que la fauna era pobre. En 1965, Jacobson aportó una lista de 70 especies (Pérez y López 1993). Entre 1929 y 1931 el californiano H. N. Lowe recorrió el litoral pacífico desde México a Panamá, publicando una obra ilustrada de los moluscos marinos de esta gran área.

En las expediciones tempranas se hace mención de Corinto y San Juan del Sur como localidades tipo, es decir, lugares donde fueron encontradas las nuevas especies que los autores describían. San Juan del Sur es uno de los sitios de mayor riqueza en las playas del pacífico, al igual que Chacocente, que es una localidad excepcional pues ahí se han encontrado cerca de 514 especies (López, com. pers.).

Según Martens (1890-1901) la posición geográfica de Nicaragua apunta a que su fauna de moluscos terrestres esté relacionada con aquella de la provincia mexicana, por una parte y con aquella de la provincia colombiana por otra, lo cual es confirmado por la composición de la malacofauna nicaragüense (Pérez y López, 1995).

Actualmente se estima en 216 especies la riqueza de especies continentales conocida en el país, de las cuales, aproximadamente el 70 % (146 especies) han sido identificadas (Pérez y López 1998). Con respecto a la región del pacífico, esta ha sido mejor estudiada, obteniéndose un listado de 112 especies, las cuales se distribuyen en 30 familias y 58 géneros. Para cada una de las especies se ha elaborado un mapa de distribución e iconografía. Así pues, Nicaragua no constituye un país con una malacofauna pobre, sino más bien rica, MARENA (2002).

Los datos de riqueza de especies por localidades, oscilan entre un número mínimo de 6 y un máximo de 49, con una riqueza promedio de 19. Los lugares que resaltan en el país por su riqueza de especies son: Fuente Pura Jinotega (49), Apoyo Granada (47), Darío Matagalpa (43), Xiloá Managua (40) y Selva Negra Matagalpa (35) (Pérez y López 1993, 1995, 1999). Se contabilizan 12 especies endémicas de moluscos terrestres para el país, los cuales son principalmente especies lacustres y fluviales. Así mismo, se ha elaborado un catálogo bibliográfico crítico de al menos la mitad de las especies identificadas en Nicaragua y se han recopilado datos por localidades para completar mapas de distribución de las especies.

7.2.1 Metodología

Para el desarrollo de este componente se efectuaron muestreos principalmente mediante la caminata de playa, sin menospreciar los otros ambientes marino-costeros presentes en el área de estudio, como lo constituyen las playas rocosas, bancos de arena y los acantilados. En cada uno de los ambientes estudiados se colectó material biológico viviente y conchas muertas para su posterior identificación.

Con respecto al manglar las colectas se llevaron a cabo en caletas o canales mareales y la zona externa e interna del bosque, procurando colectar los organismos del sustrato, raíz y tallo. Todos y cada uno de los sitios de colecta fueron georeferenciados con GPS. Adicionalmente, y con el objeto de ampliar el listado final de estos organismos se realizaron colectas de moluscos gasterópodos terrestres en dos sitios: Los Acantilados de Cosigüina (La Salvia, La Tiguilotada y Oro Verde) y senderos de los Humedales de Cosigüina Sur. El material colectado fue posteriormente identificado con el uso de las guías ilustradas de Milera, J. (sin año), de Jiménez et. al. 1994, FAO 1995, Morris, P., 1989 y Pérez, M. y López, A. 2002. Algunos de los especímenes fueron fotografiados y guardados en una colección de referencia.

Con respecto a los sitios conocidos como los Islotes de Cosigüina o Isla Farallones, no fueron caracterizados en su fauna malacológica, debido a la dificultad para el desembarque producto de la fuerza del oleaje y la cantidad de rocas presentes.

7.2.2 Resultados

La distribución de los moluscos, esta determinada por el tipo de sustrato, Caicedo (1989) citado en Guzmán 1998, por lo que fue necesario examinar la mayoría de los hábitats marino costeros y terrestres en el área de estudio, para lograr determinar con mayor precisión el número de especies de moluscos que habitan en la misma.

La riqueza de especies entre moluscos y crustáceos en la zona marino-costera de la reserva, es muy diversa y como producto de la EER, se registraron un total de 70 especies de moluscos bivalvos, 94 especies de moluscos gasterópodos, 16 especies de moluscos gasterópodos terrestres y 22 especies de crustáceos, para un total de 202 especies. Los moluscos encontrados representan el 24.6 % de las 730 especies conocidas para Nicaragua, tanto marinas como terrestres.



En términos de diversidad, Punta San José con 116 especies es el sitio evaluado más importante, seguido de los Acantilados de Cosiguina con 78 especies y de los Humedales de Cosiguina Sur con 77 especies (incluidos los moluscos gasterópodos de tierra).

Los órdenes mejor representados en el área de estudio son el *Decapoda* (crustáceos) con 13 familias y el orden *Veneroidea* con 14 familias. De las 79 familias registradas entre moluscos y crustáceos las mejor representadas son *Veneridae* con 8 especies, *Pennaeidae* con 6, *Buccinidae* con 5 especies, y la familia *Spiraxidae* (terrestre) con 4 especies.

Como resultado de la EER también se reportan 12 especies de moluscos terrestres no registrados previamente para la reserva, constituyéndose en una nueva localidad para la distribución de la malacofauna continental conocida para Nicaragua. Entre las especies registradas se encuentran: *Orthalicus princeps*, *Drymaeus dominicus*, *Diplosenodes occidentalis*, *Euglandina obtusa*, *Euglandina cumingii*, *Guppya gundachi*, *Leptinaria tamaulipensis*, *Leidyula floridiana*, *Leptinaria intertiata*, *Pittiera underwoodi*, *Thisanophora plagiopticha*, *Trichodiscima coactiliata*.

a. Especies de importancia económica

Un regular número de las especies de moluscos y crustáceos encontradas en el área de estudio representan algún valor económico o alimenticio para las personas que viven en las comunidades costeras de la reserva, al obtener de ellos ingresos por la comercialización de los mismos. Tal es el caso de las conchas negras (*Anadara spp.*), el casco de burro (*Grandiarca grandis*), ostras (*Crassostrea spp.*), almejas (*Donax sp.*, *Protothaca sp.*), mejillones (*Mytella guyanensis*), así como cangrejos (*Cardisoma crassum*), langostas (*Panulirus gracilis*) y jaibas (*Callinectes spp.*).



Muchas de estas especies tienen una gran demanda en el mercado nacional, lo que genera un comercio muy particular que crea una fuente de trabajo, poco organizada, que paulatinamente deteriora la riqueza de los moluscos bivalvos y gasterópodos, así como de los crustáceos del sector, donde las poblaciones sufren la presión de la recolección constante por las actividades de autoconsumo o de escala comercial.

b. Especies en peligro

Debido a la importancia económica de los moluscos y crustáceos, estos reciben una fuerte presión de aprovechamiento con fines comerciales, focalizada principalmente con aquellas especies de mayor valor, como el casco de burro,



(*Grandiarca grandis*) y las conchas negras (*Anadara spp.*), que ponen en riesgo la existencia de estos recursos. Ante este panorama de deterioro, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), cada año establece un sistema de veda para la protección de estos recursos.

c. Especies de probable ocurrencia

La diversidad de las especies de moluscos y crustáceos presentes en las zonas evaluadas, varío en número según el hábitat, sin embargo en el área de estudio no se encontraron otras especies conocidas y distribuidas desde las costas de California hasta las costas de Ecuador, que podrían estar presentes en el área.

De estas especies de probable ocurrencia se podrían mencionar a otras 22 especies de bivalvos, 15 de moluscos gasterópodos, 9 de moluscos gasterópodos terrestres y 5 especies de crustáceos, que deberían estar presentes e incrementarían a 253 el listado de las especies registradas en la EER.

Listado de las especies de moluscos y crustáceos de probable ocurrencia en la Reserva Natural Volcan Cosiguina

Bivalvos

Saccula fastigata
Lithophaga aristata
Donax californicus
Tumbeziconcha thracicoideis
Donax dentifer
Harvella elegans
Tivela bironesys
Raeta undulata
Dosinia dunkeri
Tellina hertlini
Tagelus peruvianus
Tellina brevirostris
Cyclinela jadis
Tellina rhynchoscutea
Cyclinela saccata
Temnoconcha cognata
Cyclinela singleyi
Leporimetis dombei
Cumingia adamsi
Abra palmeri
Cumingia lamellosa
Leptomya ecuadoriana

Gasterópodos

Tectura biradiata
Nerita funiculata
Neritima altísima
Littoraria fasciata
Littoraria averrans
Cerithium stercusmuscarum
Crepidula striolata
Natica idiopoma
Nitidiscala statuminota
Eupleura muriciformis
Nassarius versicolor
Costoanachi moesta
Parvanachis albedonosa
Bifurcium bicanalaferum
Ellobium estagnalis

Gasteropodos terrestres

Planorbis bicarinatum
Planorbis nicaraguanus
Ancylus moricandis
Pupa pellucida
Vertigo peritodon
Helix dioscoricola
Pupisoma minus
Succinea amphibia
Cecilioides consobrinus

Crustáceos

Eurytium tristani
Goniopsis pulchra
Goniopsis crassum
Aratus pisonii
Persephona sp.

d. Amenazas

Los sitios evaluados constituyen áreas ecológicamente importantes, debido a que poseen una gran diversidad y ecosistemas representados que interactúan de manera que el equilibrio ecológico y biológico sea estable. Según las observaciones que se realizaron en cada una de las áreas, estos ecosistemas están siendo sobreexplotados a todos los niveles, situación que merece atención y una respuesta inmediata para plantear estrategias de conservación para los recursos naturales del área. Entre los problemas más típicos que deterioran estos recursos se pueden mencionar:

- Deforestación.
- Uso inadecuado del agua, suelo y bosque.
- Incumplimiento de vedas
- Contaminación ambiental.
- Extracción indiscriminada de recursos amenazados o en peligro de extinción.
- Sobreexplotación de recursos pesqueros.

e. Otras amenazas

- Fenómenos tectónicos.
- Fenómenos atmosféricos.



8. Conclusiones

1. En la zona marino-costera de la RNVC se distinguen dos tipos de bosques según la Clasificación de las Formaciones Forestales de Nicaragua: Formación Zonal bosque mediano a bajo sub-caducifolio de zonas cálidas y semihúmedas y Formación Azonal bosque bajo de esteros y marismas (manglares del litoral del Océano Pacífico).
2. La especie de distribución más amplia es el laurel (*Cordia alliodora*) y el mayor ÍVI (58.14 %) en el bosque dulce, mientras que en el bosque de mangle la especie de mayor IVI es *Rhizophora racemosa*. (100 %), siendo la familia de mayor FIV en el bosque dulce la *Boraginaceae* (60.03 %) seguido de la *Mimosaceae* (51.40 %).
3. La familia *Mimosaceae* es la que presenta mayor representatividad (4 especies forestales), seguida de las *Boraginaceae*, *Sterculiaceae*, *Anacardiaceae*, *Moraceae*, *Meliaceae*, *Verbenaceae*, *Rhizophoraceae* y *Combretaceae*, con 2 especies cada una
4. Se encuentran pocos ejemplares de lo que fue el bosque primario perteneciente en su mayoría a las *Mimosaceae* (*Enterolobium cyclocarpum*, *Albicia caribaeae*, *Pithecellobium saman*), *Bombacaceae* (*Bombacopsis quinatum*, *Ceiba pentandra*), *Combretaceae* (*Terminalia oblonga*).
5. Las asociaciones florísticas que se presentan en el sector de los Humedales de Cosigüina Sur, son únicas en este de ecosistema palustre: palma-helecho-manglar-totora, especies de bosque dulce y su extensión es considerable.
6. Las dimensiones de las especies del manglar (*Rhizophora spp*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*), superan a las registradas en los manglares de Las Peñitas, Estero Real y Estero Padre Ramos. Lo mismo sucede con *Conocarpus erecta*, que tiene una distribución más amplia que en las área mencionadas.
7. La sedimentos que provienen de las partes altas de Honduras y Nicaragua y se depositan en el sector de los Humedales de Cosigüina Sur, están creando el hábitat propio de la especie *Rhizophora spp*. Existe una capa de deposición de 1.5 m. de profundidad por 3 Km. de largo sobre la costa con un ancho de 600 metros medidos desde la orilla hacia aguas más profundas. Hay presencia de regeneración natural de *Rhizophora spp*.
8. El avance de la frontera agrícola en el sector de los Acantilados de Cosigüina representa una de las mayores amenazas para el ecosistema, al igual que la extracción ilegal de recurso forestal y marino en el sector de La Tigüilotada por parte de personas de nacionalidad salvadoreña y por ultimo los incendios forestales.
9. En los manglares de Punta San José y Cosigüina Sur, las amenazas lo constituyen la amplitud de las mareas acompañada del fuerte oleaje que socavan las raíces de los árboles que posteriormente los fuertes vientos derriban, dejando desprotegida las costas y por consiguiente poblados que se encuentran en asentamiento aledaños.

10. Durante la EER se observo, capturo e identifico a 7 especies de anfibios y 34 especies de reptiles lo que permitió elaborar un inventario de la herpetofauna que se encuentra distribuida en los sitios de evaluacion dentro de la RNVC.
11. Se considera que hasta el momento solo se han registrado el 68.3 % de las especies de anfibios y reptiles potencialmente presentes en la reserva.
12. La zona marino-costera de la reserva, contiene una gran diversidad de aves, conformada tanto por especies residentes como migratorias y algunas de ellas se encuentran enlistadas en la legislación nacional e internacional, bajo diversas categorías de amenaza. El marco juridico nacional establece sistemas de veda indefinidas y parciales y la inclusión de una especie dentro del sistema debe estar debidamente sustentada en criterios tecnicos y cientificos que lo justifiquen.
13. La EER desarrollada aporta mayor conocimiento sobre la ornitofauna de esta área protegida. Sin embargo, aun faltan estudios, particularmente en la parte alta, cuya riqueza especifica es desconocida.
14. La RNVC contiene hábitats importantes para las poblaciones de aves residentes y migratorias y particularmente para algunas especies en peligro de extinción.
15. La transformación de humedales en granjas camaroneras acarrea consecuencias múltiples, siendo la principal la reduccion del hábitat potencial disponible para las diferentes especies de aves que usan las areas con cobertura vegetal para el desarrollo de las actividades relacionadas con sus ciclos vitales.
16. No obstante la riqueza y diversidad biológica característica de esta área protegida, está siendo fuertemente alterada por cambios en el uso del suelo, orientados principalmente hacia actividades agropecuarias.
17. La mastofauna de la reserva no es tan diversa, pero incluye tanto especies amenazadas como en peligro de extinción, así como otras que son esenciales en el sustento de los grupos humanos rurales, que se han establecido en el área y sus alrededores.
18. Las principales causas que amenazan las poblaciones de mamíferos son la explotación forestal, la caza furtiva, asi como de igual manera el avance de la frontera agrícola por parte de campesinos y desplazados de guerra que fueron beneficiados en los años 90's con la entrega masiva de tierras en el sector, por parte del Gobierno.
19. Los principales factores que amenazan la actual situación de muchas de las especies de los mamíferos presentes en el área son: el acelerado avance de la frontera agrícola, que elimina constantemente el hábitat disponible para estas, y la presión ejercida por la cacería de subsistencia y la cacería furtiva para el tráfico de animales vivos.
20. La ictiofauna presente en la zona marino-costera es rica en especies y constituye un importante potencial económico y alimenticio para los pobladores de esta región.
21. Actualmente los recursos pesqueros se encuentran sobreexplotados, lo que se evidencia con el aumento de pescadores artesanales que se traduce en una alta presión sobre el recurso pesquero disponible.

22. Es indudable que el número de especies listado para la reserva natural, podría incrementarse de manera significativa al ampliar el ámbito de muestreo, del que se excluyeron, por limitaciones de equipo y tiempo, otras especies de peces que pudieron ser capturados con otro tipo de artes de pesca.
23. En el area marino-costera existen especies de moluscos y crustaceos que requieren urgentemente medidas o acciones reguladoras que permitan su conservacion y aprovechamiento sustentable dentro del manglar y otros ecosistemas costeros debido a la importancia economica que estos representan para los pobladores locales.



9. Recomendaciones

1. Organizar a las personas asentadas en el área de los Acanuilados de Cosigüina que han recibido títulos de propiedad de la OTR, y dirigirlos a trabajos agroforestales y reforestación con especies nativas.
2. Elaborar e implementar proyectos de reforestación con *Rhizophora spp.*, en la zona costera desde Potosí hasta el Estero Palo Solo (Cosigüina Sur), organizando a los pobladores en brigadas de reforestación e incorporando a las escuelas.
3. Establecer un canal de coordinación con los diferentes sectores sociales (Gubernamental, No Gubernamental, productivo y civil) e implementar estrategias para detener la explotación ilegal de que son objeto los recursos naturales del sector de los Acanuilados de Cosigüina.
4. Organizar y capacitar brigadas para el control y prevención de incendios forestales, integradas por pobladores de la zona
5. Elaborar proyectos para la zona de los Acanuilados de Cosigüina, en categoría productivos y de reforestación y gestionarlos ante instancias que actualmente financian este tipo de actividades como MAGFOR, IDR.
6. Promocionar la investigación científica en los sectores de Cosigüina Sur principalmente en el ecosistema palustre del sector de La Piscina.
7. Es saludable gestionar una segunda investigación en la zona, con la salvedad de disponer de mas tiempo (que considere las dos épocas del año) y financiamiento, con el objeto de obtener resultados más profundos que conlleven a tomar decisiones concretas para el buen uso y manejo de los recursos naturales tanto de la zona marino-costera como en la totalidad del area protegida.
8. Elaborar proyectos de inventarios biológicos e incentivar a organizaciones interesadas para que ejecuten programas de investigación científica en el área, con mayor énfasis en los grupos menos conocidos como los mamíferos pequeños (roedores y quiropteros)
9. Establecer en el área un sistema de control y vigilancia mas efectivo que permita reducir la presencia de cazadores y disminuir los incendios forestales provocados por el hombre
10. Que el gobierno local y los propietarios privados, estimulen el proceso de decretar parques ecológicos municipales y/o reservas silvestres privadas aquellas áreas que sean refugio de vida silvestre o generen algún tipo de servicio ambiental.
11. Concientizar a la población local a través de acciones de educación ambiental con el objetivo de disminuir las causas que ponen en riesgo diversidad mamífera del sitio.
12. En el caso de la avifauna se requiere de muestreos estacionales, para obtener mayor información sobre diversos aspectos ecológicos (abundancia, diversidad y censos como estimadores de tamaño de población) que apoyen con mayor solidez la estrategia de preservación y conservación que se piensa implementar en la reserva.

13. Fortalecer la legislación ambiental de Nicaragua para el control del establecimiento de las camaroneras, dado que no se realizan los respectivos estudios de impacto ambiental, ni el monitoreo de los proyectos actualmente en operación.
14. Establecer convenios de asistencia técnica con instituciones científicas nacionales e internacionales para apoyar el monitoreo biológico en esta área.
15. Se debe considerar de importancia que se fomente la actividad pesquera, siempre y cuando esta sea controlada. Dicho control deberá establecerse sobre bases biológicas, a través de estudios poblacionales que permitan determinar las zonas, métodos, temporadas y tallas mínimas de captura, así como el establecimiento de vedas. De esta manera, se buscaría que las poblaciones de peces presentes en la región no se vean drásticamente afectadas.
16. Siguiendo el patrón de amenazas y vulnerabilidad de algunas de las especies de moluscos en esta área se sugieren algunos lineamientos a seguir para conservar la diversidad de especies presentes en el área actualmente, entre ellas:
 - Mejorar el sistema de vedas y los límites de extracción.
 - Implementar actividades de monitoreo.
 - Controlar la deforestación de los manglares
 - Promover campañas de educación ambiental.
 - Disminuir la contaminación.
 - Regular la comercialización
 - Establecer puestos de control en zonas estratégicas.

Bibliografía

1. AFE-COHDEFOR, 2003. Capacitación sobre operaciones básicas asociadas al monitoreo biológico en áreas protegidas. pag 4—7.
2. Bonta M & D. Anderson. 2003. Birding Honduras a checklist and guide, pag 113-144.
3. Bussing, W y Lopez M. 1993. Peces Demersales y Pelágicos costeros del Pacífico de Centro América Meridional, San Jose. Rev. Biol. Trop. 163 PP.
4. CCAD. 1999. Listas de Fauna de importancia para la conservación en Centro América y México: Listas Rojas, Listas Oficiales y Especie en Apéndice CITES. UICN – ORMA y WWF, 230 PP.
5. Casas, G. A., y Mc Coy C. J. 1979. Anfibios y Reptiles de México (claves ilustradas). Editorial Limusa. México 87 PP.
6. CATIE 2000. Estrategia para el desarrollo y la conservación del estero real, Nicaragua.
7. CATIE. Lista de mamíferos centroamericanos y su distribución regional, Nicaragua
8. Caicedo, R. E. 1989. Distribución y aspectos taxonómicos de los moluscos marinos del archipiélago de las mulatas, San Blas (Kuna Yala) II parte Smithsonian Tropical Research Institute. Panama 350 pp.
9. Cintrón & Schaeffer Novelli, 1998. Ecología del Manglar. Ing. José Vivaldi (editor). Compendio enciclopédico de los recursos naturales de Puerto Rico. Santo Domingo, República Dominicana. Editorial Librotex, Inc. p. 1-111.
10. Cruz, R. y Jiménez, J. 1994. Moluscos asociados a las áreas de manglar de la costa pacífica de América Central. Editorial Fundación UNA, 182 PP.
11. Dance, S.P. 1976. The collectors encyclopedia of shells, chartwell, NJ. 862.p
12. Espinal M. 2001. Evaluación Ecológica Rápida (EER) Bahía de Chismuyo, Golfo de Fonseca, Honduras, Proarca / Costas, 72 PP.
13. FAO. 1995. Guía para la Identificación de especies para los fines de la pesca del Pacífico Centro Oriental, Vol. I, II y III.
14. Fernández Milera, José. Guía descriptiva de moluscos. Pag. 14-186.
15. Gillespie, T.W., 2001. Distribution of bird species richness at regional scale in tropical dry forest of Central America. Journal of Biogeography, 28, 651-662.
16. Guzman, H. 1998. Marine – Terrestrial flora and fauna of cayos cochinos archipiélago, Honduras. Rev. Biol. Trop. 46 supl. (4) 199 pp.

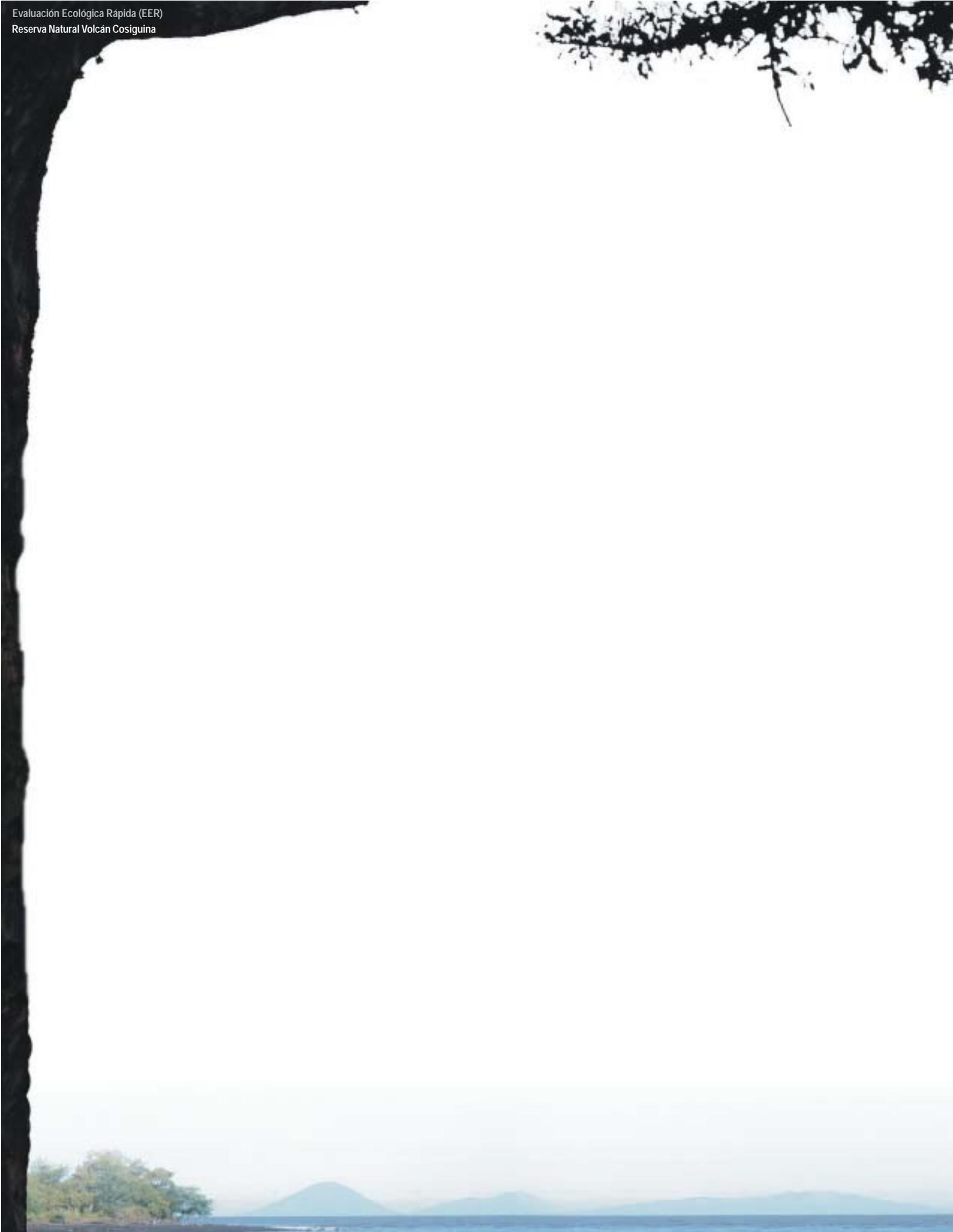
17. Hernandez, J. / Arana, G. 2003. Regimen juridico de las areas protegidas de Nicaragua, MARENA, 400 pp.
18. Herrera N. 2001. Proyecto Consolidacion del corredor biologico del Golfo de Fonseca, El Salvador. Proarca / Costas, 181 PP.
19. Holdridge, L.R. 1979. Ecologia basada en zonas de vida, Edit. IICA, San Jose, Costa Rica. 216 pp.
20. IDR/CATIE, 1999. Estrategia para el desarrollo y la Conservación del Estero Real, Nicaragua. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba C.R. Instituto de Desarrollo Rural (IDR), 1999. 151 p. (Serie Técnica, Informes técnicos, CATIE, no. 3412). Proyecto Olafo/CATIE,
21. Jefferson, T. Leatherwood, S. and Webber, M. 1993. Marine Mammals of the world, FAO, 320 pp.
22. Kohler G. Anfibios y Reptiles de Nicaragua, Managua/Nicaragua 2001. 2008 pag.
23. Lee, J. 2000. A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World: the lowlands of México, Northern Guatemala, and Belice. Cornell University press. 402 PP.
24. Leenders Twan. 2001. A Guide to Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A zona Tropical Publication.
25. Malleux J. 1982. Inventarios Forestales en Bosques Tropicales. Lima, Perú.
26. March I, Aranda M, 1992. Mamíferos de la selva Lacandona, Investigación para su conservación, publicación en español Chiapas, México
27. MARENA/OLAFO/CATIE. 1994. Estudio Tecnológico de la madera de tres especies de mangle. León, Nicaragua. Proyecto Olafo/CATIE,
28. MARENA, Biodiversidad en Nicaragua, Managua Nicaragua, 2001.
29. MARENA, PANIF, 2000. Biodiversidad en Nicaragua un estudio de país, Managua, Nicaragua.
30. MARENA, PROTIERRA, CBA, 2000. Evaluación y Redefinición el Sistema de Areas Protegidas de las Regiones Pacífico y Centro Norte de Nicaragua. Managua/Nicaragua
31. MARENA, PROGOLFO, 1998. Diagnostico del estado de los recursos biofísicos, socioeconómicos e institucionales, Nicaragua.
32. Marineros, Leonel. 2000. Guía de las Serpientes de Honduras. DIBIO, SERNA, PRODESAMH. 252 PP.
33. Marineros L, Martinez F, 1998. Guia de campo de los mamíferos de Honduras, Tegucigalpa, Honduras.
34. Martínez Sánchez, J. & J. M, Maes. 2001. Biodiversidad Zoológica en Nicaragua. Managua, Agosto del. V. I : Pag. 44-45, 123-129.

35. Martínez Sánchez. 2000. Lista patron de las aves de Nicaragua. Fundacion Cocibolca. 59 p.
36. Martinez S. 2001. Bioiversidad Zoologica de Nicaragua. PNUD-MARENA
37. Mc Carthy et al. 1993. Bat (mammalia: chiroptera) Records, Early collector, and faunal lists for northern Central America. Annals of carnegie museum, vol. 62 No. 3 PP. 191-228
38. McCranie, R. and Wilson, L.D. 2002. The amphibiasn of Honduras, society for the study amphibios and reptiles, 625 pp.
39. Medellin et al 1997. Identificación de los murciélagos de México. (clave de campo). Asoc. Mexicana de mastozoologia, A. C. publicaciones especiales No. 2, 83 PP.
40. Meyer and Wilson. 1971. A distributional checklist of the Amphibians of Honduras. Los Angeles Co. Mus. Contrib. Sci. (218):1-47.
41. Meyer, J. and Foster, C. 1996. A Guide to the Frogs and Toads of Belice. Krieger publishing company. 80 PP.
42. _____ , _____ , 1973. A Distributional Checklist of the Turtles, Crocodilians, and Lizards of Honduras. Los Angeles Co. Contrib. Sci. (244):1-39.
43. Morris, Percy 1989. A Field guide to pacific coast shells. Houston.. Second edition.
44. National Geographic Society. 1983. Field Guide to the Birds of North America. 1era Ed. Wash. Nat. Geogr. Society.
45. NOAA. 1999. Informe final de crucero (observación de mamiferos marinos), Barco David Starr Jordan, SFSC. 13 pp.
46. Peterson, R.T. and Chalif, E. 1973. A Field Guide to the Mexican Birds. Boston, Houghton Mifflin Co.
47. _____ and _____ , 1989. Aves de Mexico: Guia de Campo. Ed. Diana. Mexico.
48. Reid, Fiona, 1997. A Field Guide to the Mammals of Central América and Southeast México, Oxford University, 334 PP.
49. Ridgely y Gwynne. 1989. A Guide to the Birds of Panama.
50. Ruíz G, Buitrago F. 2003. Guía ilustrada de la Herpetofauna de Nicaragua, Managua, Nicaragua
51. Sasa, M. y Solorzano, A. 1995. The Reptiles and Amphibians of Santa Rosa National Park, Costa Rica, with Comments about the Herpetofauna of Xerophytic Areas. Herpetological Natural History, 3 (2), 113-126.

52. Savage, J. M. 2002. The amphibians and reptiles of Costa Rica (A Herpetofauna between two continents, between two seas). The university of Chicago Press, 934 pp.
53. Savage, J.M. and Villa, J. R. 1986. Introduction to the Herpetofauna of Costa Rica. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 207 PP.
54. Skutch, A.F. 1989. Aves de Costa Rica, cuarta edición, Editorial Costa Rica, San Jose, 148 p.
55. Sobrevilla, C y Bath, P. 1992. Evaluación Ecologica Rapida; un manual para usuarios de America Latina y El Caribe; Ed. Preliminar. Programa de Ciencia para America Latina; TNC, Airlington Virginia.
56. Sörgel N. 1985. Inventarios Forestales. Estelí, Nicaragua
57. Soto, C, Rafael Ángel, & J. A. Jorge. Moluscos asociados a las áreas de manglar de la costa pacifica de América Central. Ed. Fundación UNA. Mayo.1994.
58. Stafford, P. and Meyer, J. 2000. A Guide to the reptiles of Belice. The Natural History Museum, London. 356 PP.
59. Timm, Robert et al. 1999. Clave de campo para los murciélagos de Costa Rica. Brenesia 52:1-32.
60. UICN/CATIE/RSMAS, 1999. Manejo productivo del Manglar en América Central. Tannia Amour (et. al.), editores. Turrialba C.R. 364 p. 24 cm. (Serie Técnica Reuniones Técnicas / CATIE; no. 7). Capitulo *Aprovechamiento experimentales de leña en manglares una herramienta en el análisis de la viabilidad de la propuesta de Manejo Forestal*. Daniel Marmillod, Flor de María Cáceres[†], Rodolfo Ramírez, José Esteban Barrera, Benicia Aguilar, Claudia Paniagua. Proyecto Olafo/CATIE, 1999.
61. UICN/CATIE/RSMAS, 1999. Manejo productivo del Manglar en América Central. Tannia Amour (et. al.), editores. Turrialba C.R. 364 p. 24 cm. (Serie Técnica Reuniones Técnicas / CATIE; no. 7). Capitulo *Herramientas para la Ordenación Forestal del Manglar del Pacífico Norte de Nicaragua*. Daniel Marmillod, José Esteban Barrera, Norvín Sepúlveda. Proyecto Olafo/CATIE, 1999.
62. Valerio, Luis 2001, Plan de Accion – Corredor Biologico – Golfo de Fonseca, Proarca/Costas, 90 pp.
63. Wilson, L.D., and Mc Cranie. 1994. Second update on the List of Amphibians and Reptiles Known from Honduras Herpetol. Rev. 25: 146 – 150.
64. _____, _____, and M. R. Espinal 2000. The Ecogeography of the Honduras herpetofauna and the Design of Biotic Reserves.
65. _____, and J. R. Meyer. 1985. The Snakes of Honduras. Second edition. Milwaukee Public Museum. 150 PP.

Anexos





ANEXO N°1

**LISTA DE AVES ENCONTRADAS EN
LA RESERVA NATURAL VOLCAN COSIGUINA**

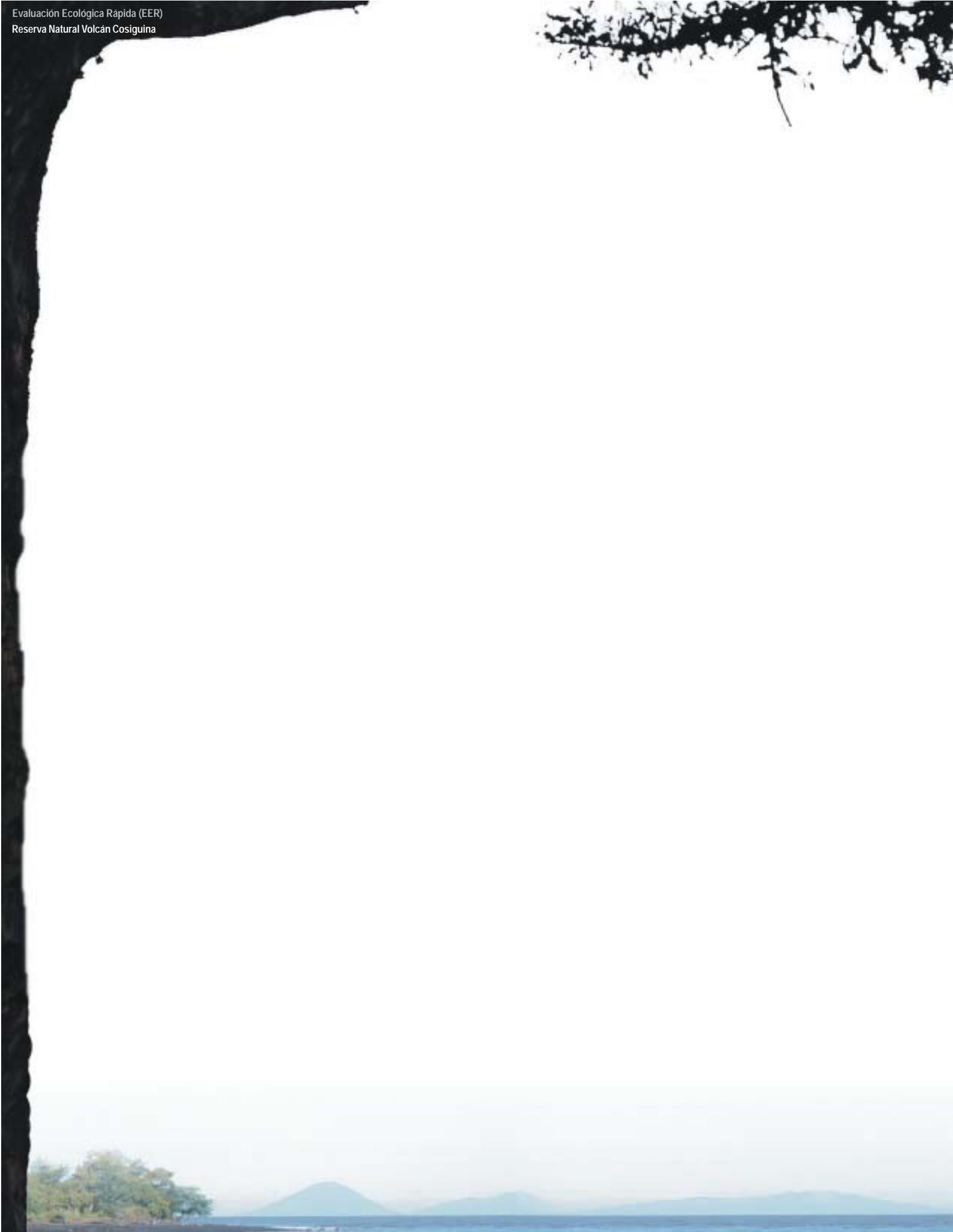
Lista de aves encontradas en la Reserva Natural Volcán Cosigüina EER 2003

Nombre Científico	Nombre común	Punta San José	Acantilado	Islotes	Humedales
<i>Actitis macularia</i>	Alsaculito	X	X		X
<i>Aimophila ruficauda</i>	Arrocero cabeza roja	X	X		X
<i>Amazilia rutila</i>	Gorrión canelo		X		
<i>Amazona auropalliata</i>	Lora nuca amarilla	X	X		X
<i>Ara macao</i>	Iapa roja		X		
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja				X
<i>Aramus guarauna</i>	Margarilta				X
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frentinaranja	X	X		X
<i>Aratinga holochlora</i>	Perico verde	X			
<i>Ardea alba</i>	Garzón Blanco				X
<i>Brotojeris Jugularis</i>	Zapoyolito	X	X		X
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza de ganado	X	X		X
<i>Bucco Macrorhynchos</i>	buco coyarejo		X		
<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcarabán	X			
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Chapulinero	X			X
<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán poyero	X	X		X
<i>Buteogallus subtilis</i>	Gavilán cancrejero	X			
<i>Calidris alba</i>	Playerito	X			
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca	X	X		X
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero chiricano		X		
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Sali colchón, salta	X	X		X
<i>Caracara cheriway</i>	Tera o querque	X	X		
<i>Casmerodius albus</i>	Garza real	X	X		X
<i>Cathartes aura</i>	Sonchiche	X	X		X
<i>Catoptoporus semipalmatus</i>	Playero aliblanco	X			
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Bujaja				X

Columbina Inca	Turquita coluda	X	X		X
Columbina talpacoti	Columbina rojiza	X	X		X
Columbina passerina	San Nicolas	X			X
Coragyps atratus	Zopilote	X			X
Coryphotriccus albobittatus	Paloma coliblanca		X		X
Crotophaga sulcirostris	Pijul	X	X		X
Columba flavirostris	Azulona	X	X		X
Cyclarhis gujanensis	Vireon Cejirrufo	X	X		
Chloroceryle aenea	Martín pescador picudo				X
Chloroceryle inda	Martín pescador verde		X		X
Chlorostilban canivetii	Esmeralda vabihorcada	X	X		
Choloceryle americana	Martin Pescador		X		X
Conopias albobittata	mosquero cabesianillada		X		
Dendroica petechia	Reinita amarilla	X		X	
Dives dives	Tordo cantor	X	X		
Egretta thula	Garcita de penacho				X
Egretta cáerula	Garzeta azul	X			X
Eufonia affinis	Monjita	X	X		X
Eumomota superciliosa	Guardabarranco	X	X		X
Falco sparverius	Cis - clis				X
Fregata magnificens	Tijerilla	X	X	X	X
Haemotopus palliatus	Pico rojo, Ostrero	X			
Himantopus mexicanus	Pajaro zanco				X
Icterus galbula	Bolsero norteño		X		
Icterus Pustulatus	Chichiltote	X	X		X
Ictirus mesomelus	Chichiltote cola amarilla	X			

Lampornis amethystinus	Gorrioncito cuello rojo				X
	Trepa troncos corona manchada				X
Lepidolaptes affinis					
Leptodon cayenensis	Elanio cabesigris	X			
Leptotila verreauxi	Paloma coliblanca	X	X		
Megarhynchus pitangua	Guis picudo	X			X
Melanerpes hoffmannii	Carpintero	X	X		X
Micrastur semitorquatus	Guas	X	X		X
Mniotilta varia	Reinita trepedora		X		X
Morococcyx erythropyqus	Urraca copetona		X		X
Myarchus panamensis	Guis	X			
Mycteria americana	Cigüeña				X
Myiarchus tyrannulus	Mosquero copete café				X
Myiarchus cinerascens	Mosquero cuello ceniso				X
Numenius phaeopus	Zarapito trinador	X			
Nyctanassa violacea	Garza nocturna corona amarilla				X
Nycticorax nycticorax	Garza nocturna corona negra				X
Nyctidromus albicollis	Pocoyo	X	X		X
Ortalis vetula	Gavilán pollero		X		
Pandion haliaetus	Aguila pesquera	X			X
Pelecanus occidentalis	Pelicano			X	
Pelecanus erythrorhynchos	Pelicano blanco			X	
Pheucticus ludovicianus	Calandria		X		
Piaya cayana	Cuco ardilla	X	X		
Picus simplex	Chaco ala rufa				X
Piranga flava	Tanagra				X
Piranga ludoviciana	Tangara Carirroja	X			X

<i>Piranga rubra</i>	Tangara veranera	X	X		
<i>Pitangus sulfuratus</i>	Guis común	X	X		X
<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita de matorral	X	X		X
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azuleja				X
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucán		X		
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Buho de anteojos		X		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	X	X		X
<i>Sterna sp</i>	Gaviota				X
<i>Sula leucogaster</i>	Pajaro bobo			X	
<i>Sula nebouxri</i>	Bobo pata azul			X	
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina	X			X
<i>Tapera naevia</i>	Pajaro pichete				X
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batara barreteado		X		
<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Cucarachero		X		
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre	X			
<i>Tito alba</i>	Lechuza común	X			
<i>Tityra semifasciata</i>	Perrerreque (pajaro chancho)		X		
<i>Traupis episcopus</i>	Arreamacho		X		
<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa cabeza negra	X	X		X
<i>Turdus greyi</i>	Sensontle		X		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	X			
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tijereta rosada	X			
<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita verdilla		X		
<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero				X
<i>Volatinia Jacarina</i>	Semillerito, negroazulado	X			
<i>Zenaida asiatica</i>	Ala blanca	X	X		X



ANEXO N°2

LISTA DE MAMÍFEROS ENCONTRADOS EN LA RESERVA NATURAL VOLCAN COSIGUINA



Lista de los Mamíferos encontrados en La Reserva Volcan Cosigüina

Orden CETACEA

Delphinidae (3)

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| 1. Delphinus delphis | buefo |
| 2. Stenella attenuata | delfín manchado |
| 3. Stenella longirostris | delfín tornillo |

Orden Marsupialia

Didelphidae (1)

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 4. Didelphis virginiana | tacuacin blanco, guazalo |
|-------------------------|--------------------------|

Orden Chiroptera

Emballonuridae (2)

- | | |
|---------------------------|------------|
| 5. Balantiopteryx alicata | murciélago |
| 6. Sacopterys bilmeata | murciélago |

Noctilionidae (1)

- | | |
|-----------------------|--|
| 7. Noctilio leporinus | |
|-----------------------|--|

Phyllostomidae (1)

- | | |
|----------------------------|--|
| 8. Micronycteris megalotis | |
|----------------------------|--|

Orden Edentata

Myrmecophagidae (1)

- | | |
|----------------------|----------------|
| 9. Tamandua mexicana | oso hormiguero |
|----------------------|----------------|

Dasypodidae (1)

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 10. Dasypus novencinctus | cusuco, armadillo |
|--------------------------|-------------------|

Orden Primates

Cebidae (1)

- | | |
|----------------------|------------|
| 11. Ateles geoffroyi | mono araña |
|----------------------|------------|

Orden Lagomorpha

Leporidae (1)

- | | |
|---------------------------|--------|
| 12. Sylvilagus floridanus | conejo |
|---------------------------|--------|

Orden Rodentia

Sciuridae (1)

- | | |
|---------------------------|--------------|
| 13. Sciurus variegatoides | ardilla gris |
|---------------------------|--------------|

Muridae (1)

- | | |
|----------------------|--------------|
| 14. Oecomys bicolor. | Rata arborea |
|----------------------|--------------|

Erethizontidae (1)

- | | |
|----------------------|--------------|
| 15. Coudou mexicanus | puerco espín |
|----------------------|--------------|

Agoutidae (1)

16. *Dasyprocta punctata* guatuza

Orden Carnívora

Procyonidae (4)

17. *Potos flavus* mico de noche
18. *Procyon lotor* mapachin
19. *Nasua narica* pizote
20. *Bassaricyon gabbii* olingo

Canidae (2)

21. *Canis latrans* Coyote

Mustelidae (1)

22. *Mephitis macroura* zorrillo

Felidae (3)

23. *Herpailurus yagouaroundi* gato zonto, león breñero
24. *Leopardus wiedii* tigrillo, cancel
25. *Puma concolor*

Orden artiodactyla

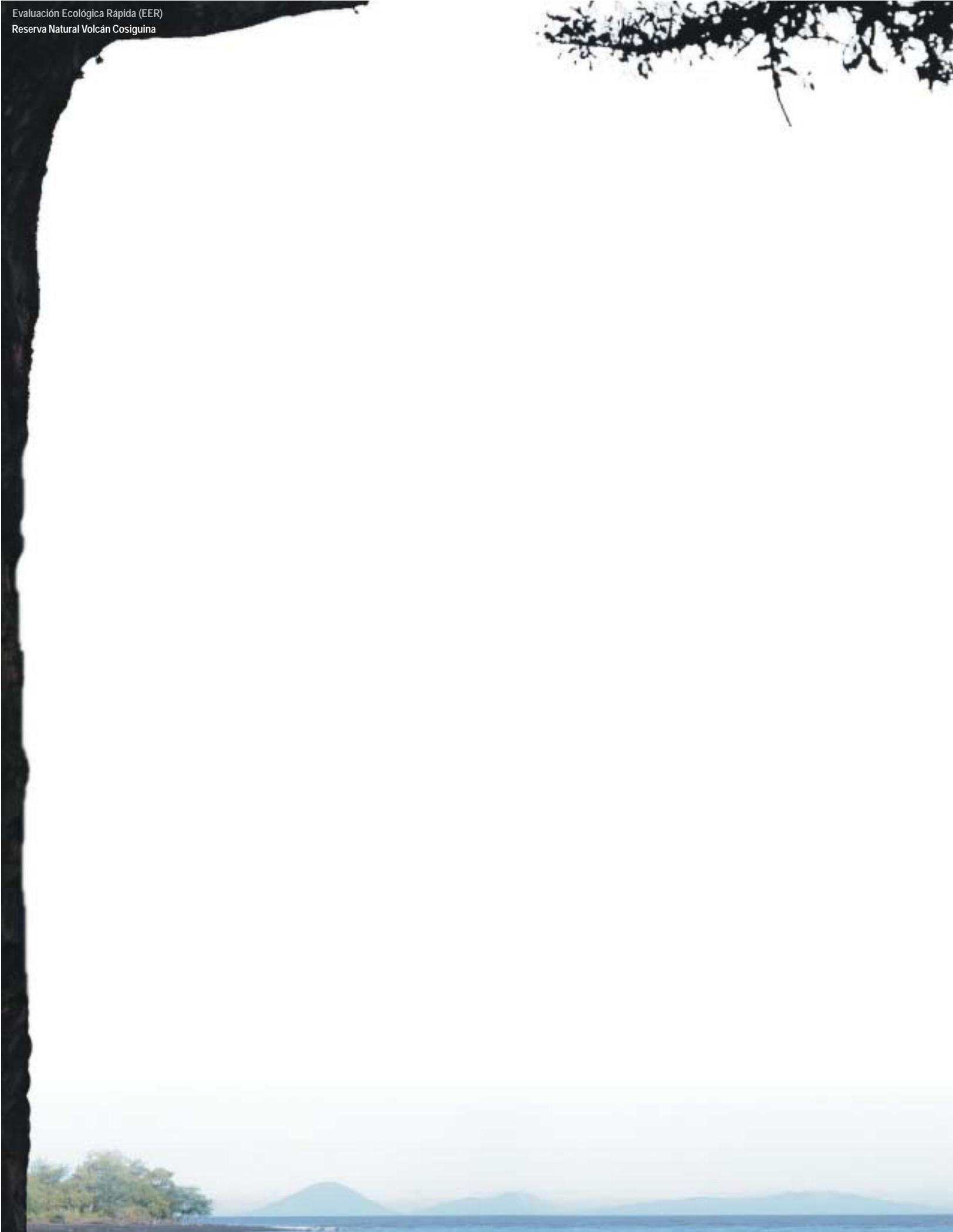
Cervidae (1)

26. *Odocoileus virginianus* venado cola blanca

Tayassuidae (1)

27. *Tayassu tajacu* saino





ANEXO N°3

**LISTADO DE LOS MOLUSCOS Y CRUSTACEOS
ENCONTRADOS EN LA RESERVA NATURAL
VOLCAN COSIGUINA**

BIVALVOS

No	Nombre científico	Punta San José	Acantilados	Islotes	Humedales
1	Anadara perlabiata	X	X		
2	Anadara similis	X			
3	Anadara tuberculosa	X			
4	Arca pacifica	X			
5	Arca ventricosa				X
6	Arca sp	X			
7	Anomalocardia sp	X			
8	Argopecten purputatus	X			
9	Atrina maura	X			
10	Corbula ovulata	X			
11	Corbula inflata		X		
12	Corbula tumaca		X		
13	Corbula bicarinata				X
14	Choromytelus palliopunctatus	X			
15	Carditamera affinis	X			
16	Carditamera radiata	X			X
17	Carditamera redondoensis	X			
18	Crassostrea columbiensis	X			X
19	Crassostrea cortiziensis	X			X
20	Crassostrea palmula	X			
21	Crassostrea gigas	X			
22	Donax Gracilis	X			
23	Donax obesus	X			
24	Felaniela cornea				X
25	Grandiarca grandis	X			X
26	Glycymeris subosoleta	X			
27	Chione subrugosa	X			
28	Isognomon recognitus	X			
29	Iphiogenia altior	X			
30	Lucina pellucida	X			
31	Lima limphili		X		
32	Leporimetis Cognata	X			
33	Leporimetis dombei		X		
34	Leporimetis asthenedon				X
35	Modiolus sp	X			
36	Mytella guyanensis	X			X
37	Mytella sp	X			
38	Mulinia palida	X			X
39	Mactra fonsecana		X		X
40	Mulinia coloradensis	X			
41	Macoma sp	X			
42	Nuculata buccata	X			
43	Ostra irridens	X	X	X	
44	Periploma sp	X			
45	Pitar consignus	X			
46	Pitar unicolor	X			

47	<i>Prothotaca asperrima</i>	X	X		X
48	<i>Prothotaca grata</i>	X	X		X
49	<i>Prothotaca beili</i>		X		X
50	<i>Pleusonanomi fanamensis</i>		X		
51	<i>Polimesoda anomala</i>		X		
52	<i>Streostrea prismática</i>	X			
53	<i>Sanguinolaria bertini</i>	X			
54	<i>Sanguinolaria tellinoides</i>	X	X		
55	<i>Semelle flavences</i>				X
56	<i>Semelle rubropicta</i>	X			
57	<i>Semelle formosa</i>		X		
58	<i>Semelle sp</i>	X			
59	<i>Trachycardium procerum</i>	X			
60	<i>Tracycardium senticosum</i>	X			X
61	<i>Tagelus affinis</i>	X			X
62	<i>Tagelus longisinuatus</i>	X			
63	<i>Tagelus peruanus</i>	X			X
64	<i>Tagelus bourgeoisae</i>	X			X
65	<i>Tellina rubescens</i>				X
66	<i>Tellina hertleini</i>				X
67	<i>Tellina suffusa</i>		X		
68	<i>Tellina stramina</i>		X		
69	<i>Tivela planulata</i>		X		
70	<i>Vesicomya lepta</i>	X			

GASTERÓPODOS

1	<i>Acmaea conus</i>	X			
2	<i>Acmaea mitra</i>	X			
3	<i>Acmaea asmi</i>				X
4	<i>Acmaea pelta</i>				X
5	<i>Acmaea sp.</i>	X			
6	<i>Agaronia testacea</i>	x			
7	<i>Anomia adams</i>				X
8	<i>Acantina puciliroja</i>				X
9	<i>Amphisa bicolor</i>				X
10	<i>Architectonica nobilis</i>	X			
11	<i>Bursa affinis</i>				X
12	<i>Boreotrophon pacipacificus</i>				X
13	<i>Bothybenbix ceratophora</i>		X		
14	<i>Cypraea arabicula</i>	X			
15	<i>Cypraea sp.</i>		X		
16	<i>Cylichna luticula</i>	X			
17	<i>Cymanthium wiegmanni</i>	x			

18	<i>Calyptraea mamillaris</i>	X	x		X
19	<i>Calyptraea marginalis</i>	X			
20	<i>Crusibulum escutellantum</i>	X			
21	<i>Conus perplexus</i>	X	X		
22	<i>Costoanachis nigricans</i>	X			x
23	<i>Cerithidia mongnei</i>	X			
24	<i>Cerithidia valida</i>	X			
25	<i>Chiton articulatus</i>		X		
26	<i>Conus patricius</i>		X		
27	<i>Costoanachis rugosa</i>		X		
28	<i>Crepidula marginales</i>		x		X
29	<i>Clavus aelius</i>				X
30	<i>Cantharus legans</i>				x
31	<i>Calyptraea fastigiata</i>				X
32	<i>Crusibulum espinosum</i>				X
33	<i>Cerethiopsis gloriosa</i>				X
34	<i>Conus ximenes</i>				X
35	<i>Cerithidia californica</i>				X
36	<i>Fusitriton oregonense</i>				X
37	<i>Ficus ventricosa</i>		X		
38	<i>Fisurrella volcano</i>		X		
39	<i>Hinnites multirugosa</i>				X
40	<i>Hoffmannella hansii</i>		X		
41	<i>Hexaplex brassica</i>	X			
42	<i>Hexaplex radix</i>	X			
43	<i>Littorina conspersa</i>	X			
44	<i>Littoraria varia</i>	X			
45	<i>Littoraria zebra</i>	X			
46	<i>Lora pribilora</i>	x			
47	<i>Linatella wiegmanni</i>	x			
48	<i>Lora reticulata</i>				X
49	<i>Modulus catenulatus</i>	X			
50	<i>Modulus disculus</i>	x	X		
51	<i>Modulus sp.</i>		X		
52	<i>Malea rigesns</i>	X			
53	<i>Melongena patula</i>	X			
54	<i>Nassarius complanatus</i>	X			
55	<i>Nassarius inteostomus</i>	X			
56	<i>Nerita sp.</i>	X			
57	<i>Nerita funiculata</i>	X			
58	<i>Natica chetmintzii</i>	X			
59	<i>Natica unifaciata</i>	x	X		
60	<i>Nisa interrupta</i>		X		
61	<i>Natica othelo</i>		X		
62	<i>Nassarius shaki</i>		X		
63	<i>Nassarius sp.</i>		X		
64	<i>Neptunia phoenicea</i>				x

65	<i>Nassarius tegulus</i>				X
66	<i>Nerita scabricosta</i>				X
67	<i>Nerita picea</i>				X
68	<i>Ocenebra lurida</i>				X
69	<i>Ocenebra poulsoni</i>				X
70	<i>Oliva incrassata</i>				X
72	<i>Olivella volutella</i>	X			x
73	<i>Phytia infreguens</i>	X			
74	<i>Pleuroploca granosa</i>	X			X
75	<i>Polineces ubre</i>	X			X
76	<i>Pyramidella hastata</i>		X		
77	<i>Pyramedela linearum</i>		X		
78	<i>Petalconchus flavecens</i>		X		X
79	<i>Polineces panamensis</i>		x		X
80	<i>Policeces draconis</i>				x
81	<i>Pecten diegensis</i>				X
82	<i>Rynocoryne humboldli</i>	X			
83	<i>Stramonita aemastoma</i>	X			
84	<i>Siphonaria maura</i>	x			
85	<i>Solariella tritostephanus</i>		X		
86	<i>Trichyrhynchus erosum</i>				X
87	<i>Turritella coperi</i>				X
88	<i>Turritella nodulosa</i>				X
89	<i>Turritella anactor</i>		X		
90	<i>Turritella gonostoma</i>		X		
91	<i>Triumphis distorta</i>	X	x		
92	<i>Tegula byroniana</i>	X			
93	<i>Turritella sp.thais kiosquiformis</i>	X			
94	<i>Theodoxus luteosfaciatus</i>	X			

GASTEROPODOS DE TIERRA

95	<i>Bulimulus corneus</i>	X			
96	<i>Drymaeus dominicus</i>	X			
97	<i>Diplosenodes occidentalis</i>	X			
98	<i>Euglandina pittieri</i>	X			
99	<i>Euglandina obtusa</i>	X	x		
100	<i>Euglandina comingii</i>		X		
101	<i>Glyphyalinia paucillarata</i>	X			
102	<i>Guppya gundlachi</i>		x		
103	<i>Leptinaria tamaulipensis</i>	X			
104	<i>Leydula floridiana</i>	X			
105	<i>Leptinari intertriata</i>		X		
106	<i>Ortalicus princeps</i>	X	X		
107	<i>Pomacea flagelata</i>	X			
108	<i>Pittiera underwodii</i>	X			

109	Thysanophora plagioticha	X			
110	Trichodiscima coactiliata		X		
CRUSTACEOS					
111	Coenobita compresus				
112	Cardisoma crassum				
113	Clibarianus panomensis				
114	Callinectes toxotes				
115	Emerita sp.				
116	Eriphia squamata				
117	Macrobrachium americanum				
118	Petrochirus californiensis				
119	Portunus asper				X
120	Menippes frontalis				X
121	Emerita rathbonas				x
122	Panolirus gracilis	X	X		
123	Panolirus inflata	X	X		
124	Sesarma sulcatur	X	X		
125	Pennaesus californiensis	X	X		
126	Pennaesus occidentalis	X	X		
127	Pennaesus stilyrostris	x	X		
128	Pennaesus vannamei	X	x		
129	Petrolitis lewisi	x	X		
130	Potrochypenne puecipua	X	x		
131	Trachypene byrdi	x	X		

ANEXO N°4

**LISTADO DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES
ENCONTRADOS EN LA RESERVA NATURAL
VOLCAN COSIGUINA**

Anfibios y Reptiles de la Reserva Natural Volcán Cosigüina

NO.-	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	Anura	Bufonidae	<i>Bufo coccifer</i>	Sapo chiquito
2	Anura	Bufonidea	<i>Bufo marinus</i>	Sapo, Sapo verrugoso
3	Anura	Bufonidae	<i>Bufo luetkenii</i>	Sapo amarillo
4	Anura	Bufonidae	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo
5	Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arbórea
6	Anura	Leptodactylus	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Ranita de charco
7	Anura	Leptodactylus	<i>Physalaemus pustulosus</i>	Sapito tungara
8	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Lagarto, Cocodrilo
9	Testudines	Emydidae	<i>Rhynocremmys pulcherrima</i>	Tortuga sabanera
10	Testudines	Chelonidae	<i>Dermochelys coriácea</i>	Tortuga tora
11	Testudines	Chelonidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey
12	Testudines	Chelonidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga paslama
13	Testudines	Eublepharidae	<i>Colenix mitratus</i>	Geco atigrado
14	Squamata	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Salamanquesa
15	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Escorpión, Chiton
16	Squamata	Gekkonidae	<i>Phylodactylus tuberculosus</i>	Perrozompopo
17	Squamata	Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Gallego
18	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura silimilis</i>	Garrobo negro
19	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
20	Squamata	Iguanidae	<i>Norops cupreus</i>	Anoli común
21	Squamata	Iguanidae	<i>Norops Sericeus</i>	Anoli amarillo
22	Squamata	Iguanidae	<i>Sceloporus squamosus</i>	Pichete escamoso
23	Squamata	Iguanidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija corralera
24	Squamata	Scincidae	<i>Eumeces sumichrasti</i>	Lagartija
25	Squamata	Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>	Mabuya
26	Squamata	Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija pintada
27	Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Lagartija rayada
28	Serpentes	Boidae	<i>Boa conictor</i>	Boa común
29	Serpentes	Boidae	<i>Loxocemus bicolor</i>	Chatilla
30	Serpentes	Colubridae	<i>Conopsis lineatus</i>	Lagartijera
31	Serpentes	Colubridae	<i>Coluber mentovarius</i>	---
32	Serpentes	Colubridae	<i>Drimarchon melanurus</i>	Voladora, zubadora
33	Serpentes	Colubridae	<i>Elaphe triapsis</i>	Zorcuata
34	Serpentes	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	Culebra mica
35	Serpentes	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coral
36	Serpentes	Colubridae	<i>Oxibelis aeneus</i>	Vejuquilla
37	Serpentes	Colubridae	<i>Oxibelis fulgidus</i>	Vejuquilla verde
38	Serpentes	Colubridae	<i>Leptodrymus pulcherrimus</i>	Vejuquilla rayada, verruguilla
39	Serpentes	Colubridae	<i>Trymorphodom biscutatus</i>	Zorcuata
40	Serpentes	Viperidae	<i>Crotalus durissu</i>	Cascabel
41	Serpentes	Viperidae	<i>Porthidium ophryomegas</i>	Pansigua

ANEXO N°5

MAPAS

SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETACIÓN

SITIOS DE MUESTREO COMPONENTE MAMÍFEROS

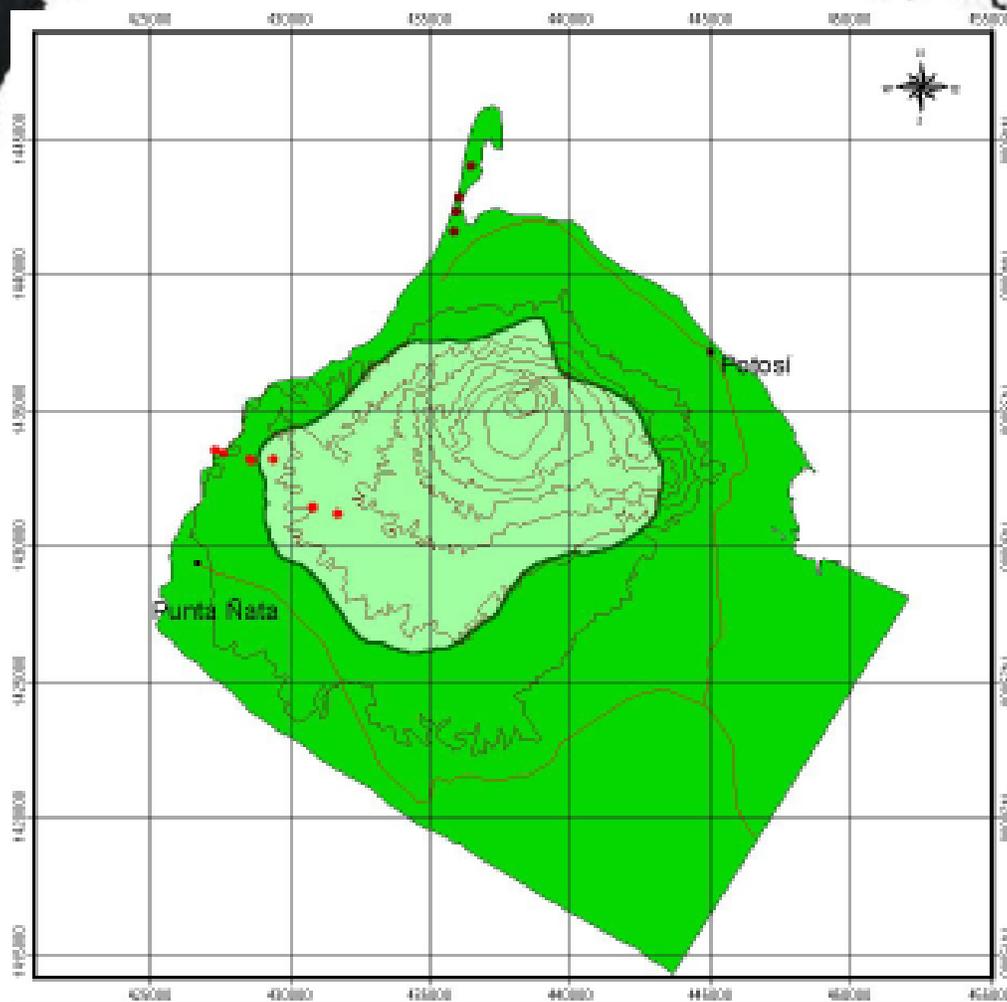
SITIOS DE MUESTREO DE ANFIBIOS Y REPTILES

SITIOS DE MUESTREO DE AVES

SITIOS DE MUESTREO DE PECES

SITIOS DE MUESTREO DE LOS MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS

MAPA FORESTAL DEL AREA







PROYECTO EVALUACION ECOLOGICA RAPIDA DE LAS ZONAS MARINAS COSTERA DE COSIGUINA

MAPA DE VEGETACION

LEYENDA

- Punta San José
- Oro Verde
- Poblados
- Limite del Area Protegida
- Cosiguina
- Curva de Nivel
- Caminos

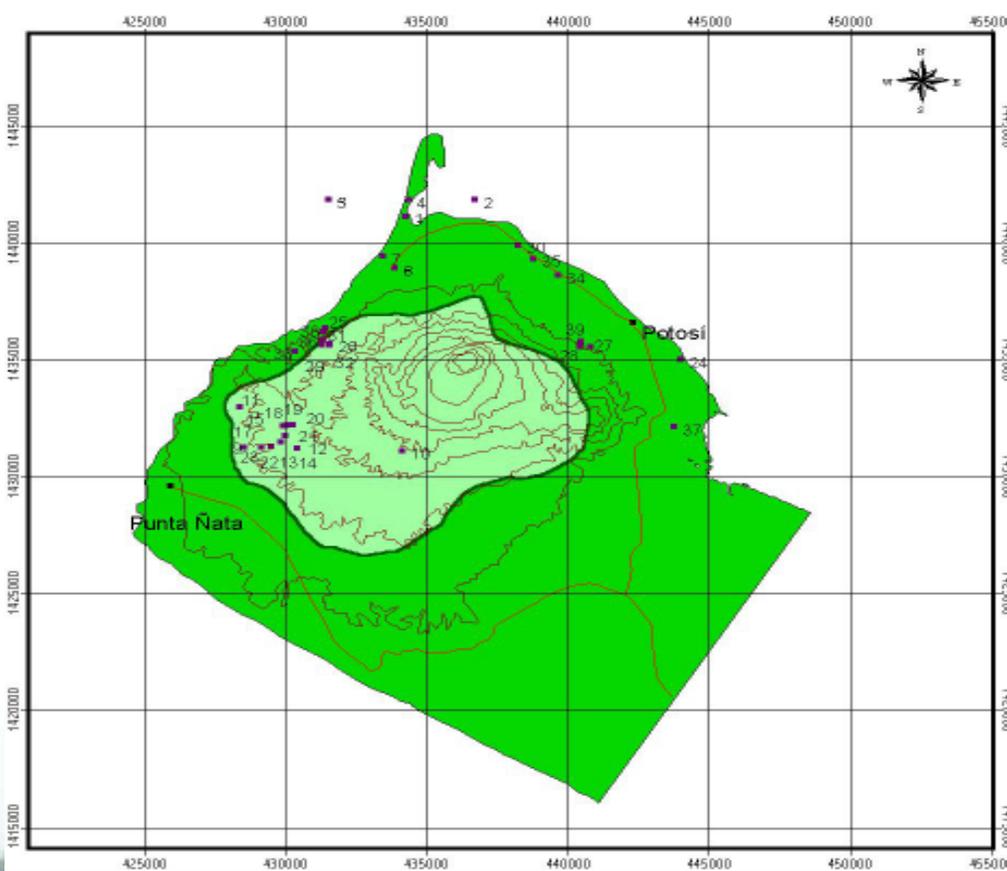
LOCALIZACION DEL AREA



FUENTE:
FUNDACION LUCHADORES INTEGRADOS AL DESARROLLO DE LA REGION (LIDER)

PROYECCION TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATO HORIZONTAL : NAD 83
ESFEROIDE DE CLARKE 1886

Escala 1 : 8,000,000





PROYECTO EVALUACION ECOLOGICA RAPIDA DE LAS ZONAS MARINAS COSTERA DE COSIGUINA

MAPA DE MAMIFEROS

LEYENDA

- Mamíferos
- Poblados
- Limite del Area Protegida
- Cosiguina
- Curva de Nivel
- Caminos

LOCALIZACION DEL AREA

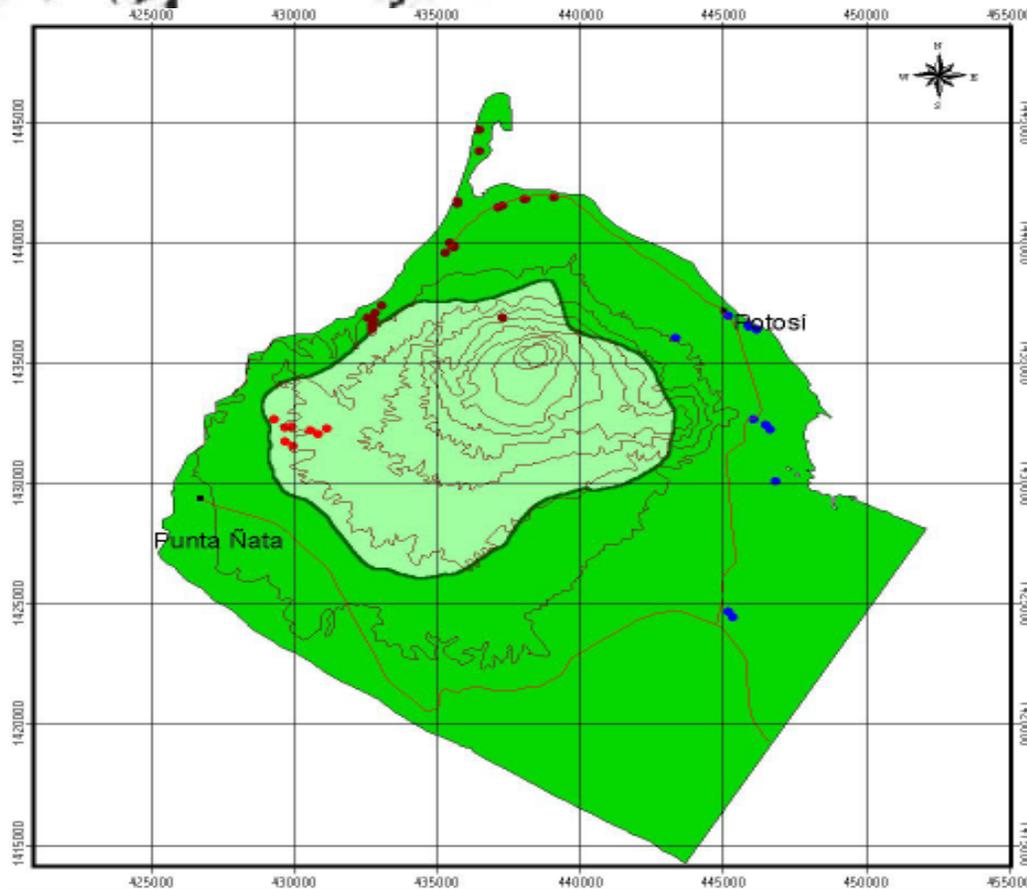


FUENTE:
FUNDACION LUCHADORES INTEGRADOS AL DESARROLLO DE LA REGION (LIDER)

PROYECCION TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATO HORIZONTAL : NAD 27
ESFEROIDE DE CLARKE 1866

Escala 1 : 8,000,000





PROYECTO EVALUACION ECOLOGICA RAPIDA DE LAS ZONAS MARINAS COSTERA DE COSIGUINA

MAPA DE ANFIBIOS Y REPTILES

LEYENDA

- Punta San José
- Humedales
- Oro Verde
- Poblados
- Límite del Área Protegida
- Cosiguina
- Curva de Nivel
- Caminos

LOCALIZACION DEL AREA

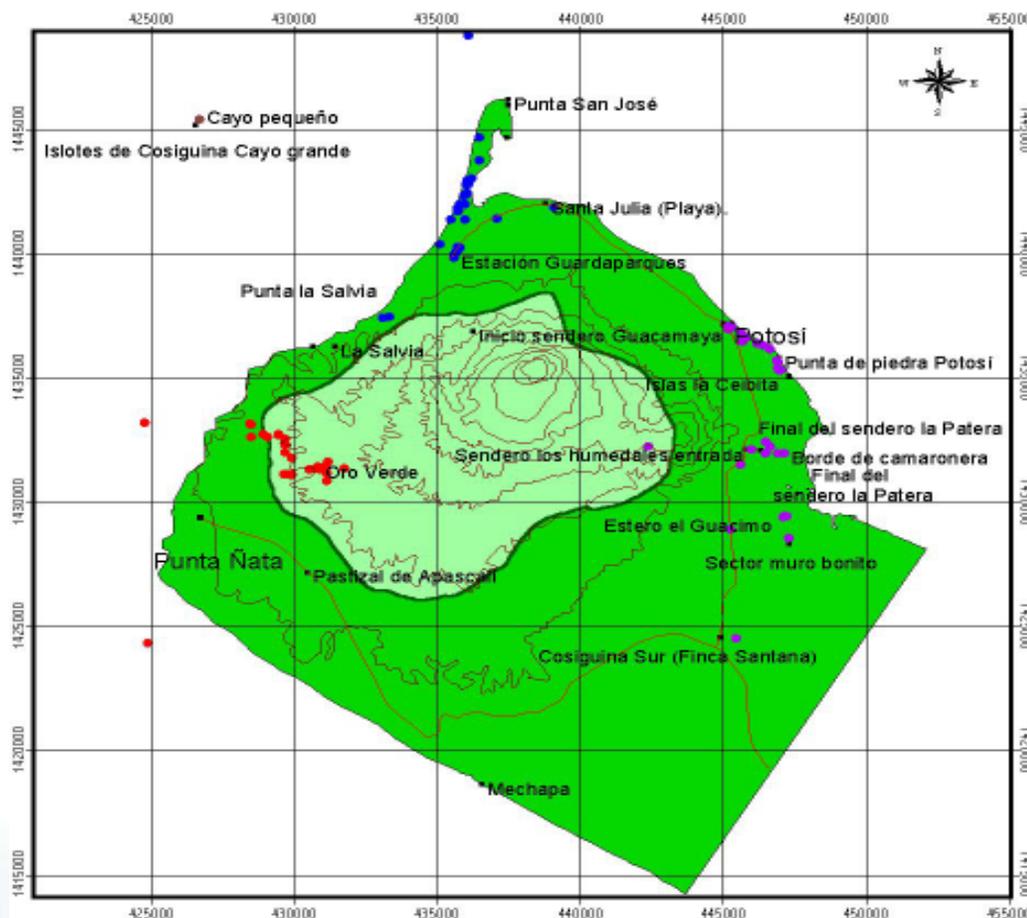


FUENTE:

FUNDACION LUCHADORES INTEGRADOS AL DESARROLLO DE LA REGION (LIDER)

PROYECCION TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATO HORIZONTAL : NAD 27
ESFEROIDE DE CLARKE 1866

Escala 1 : 8,000,000



PROYECTO EVALUACION ECOLOGICA RAPIDA DE LAS ZONAS MARINAS COSTERA DE COSIGUINA

MAPA DE AVES

LEYENDA

- Punta San José
- Humedales
- Oro Verde
- Islotes
- Poblados
- Límite del Área Protegida
- Cosiguina
- Curva de Nivel
- Caminos

LOCALIZACION DEL AREA

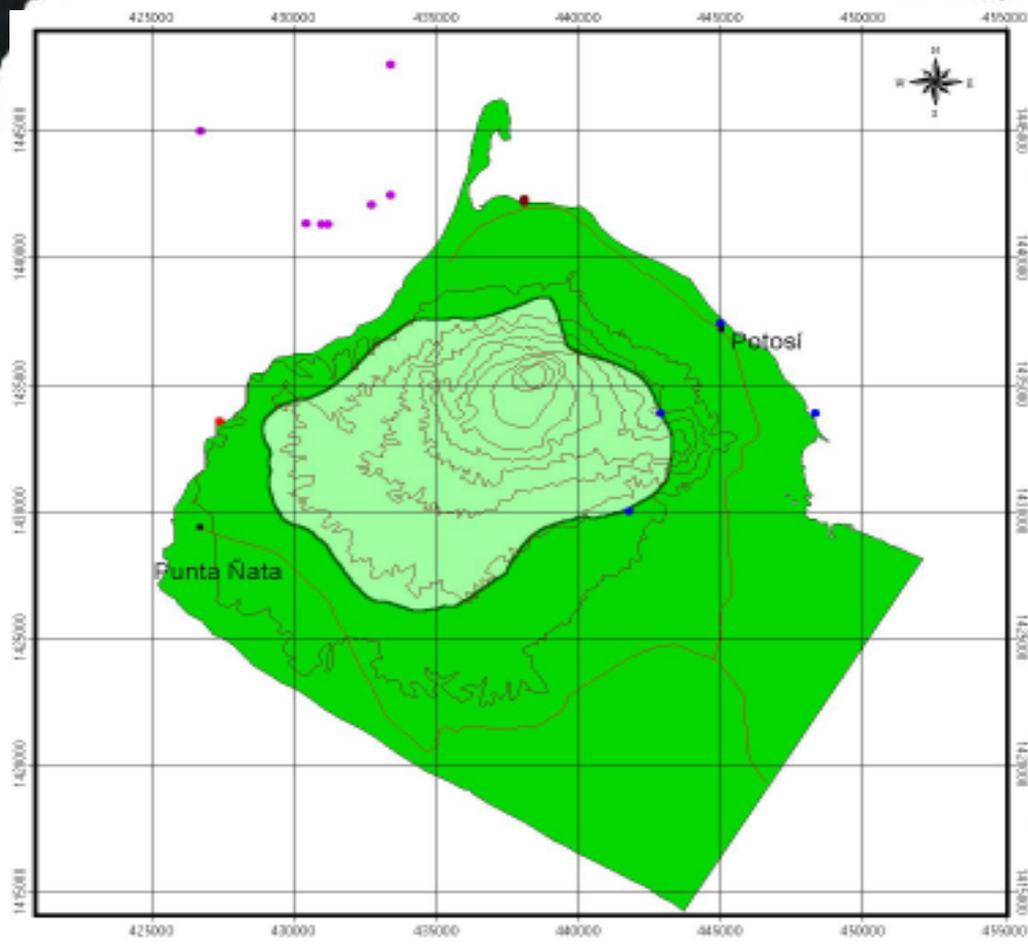


FUENTE:

FUNDACION LUCHADORES INTEGRADOS AL DESARROLLO DE LA REGION (LIDER)

PROYECCION TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATO HORIZONTAL : NAD 27
ESFEROIDE DE CLARKE 1866

Escala 1 : 8,000,000



PROYECTO EVALUACION ECOLOGICA RAPIDA DE LAS ZONAS MARINAS COSTERA DE COSIGUINA

MAPA DE PECES

LEYENDA

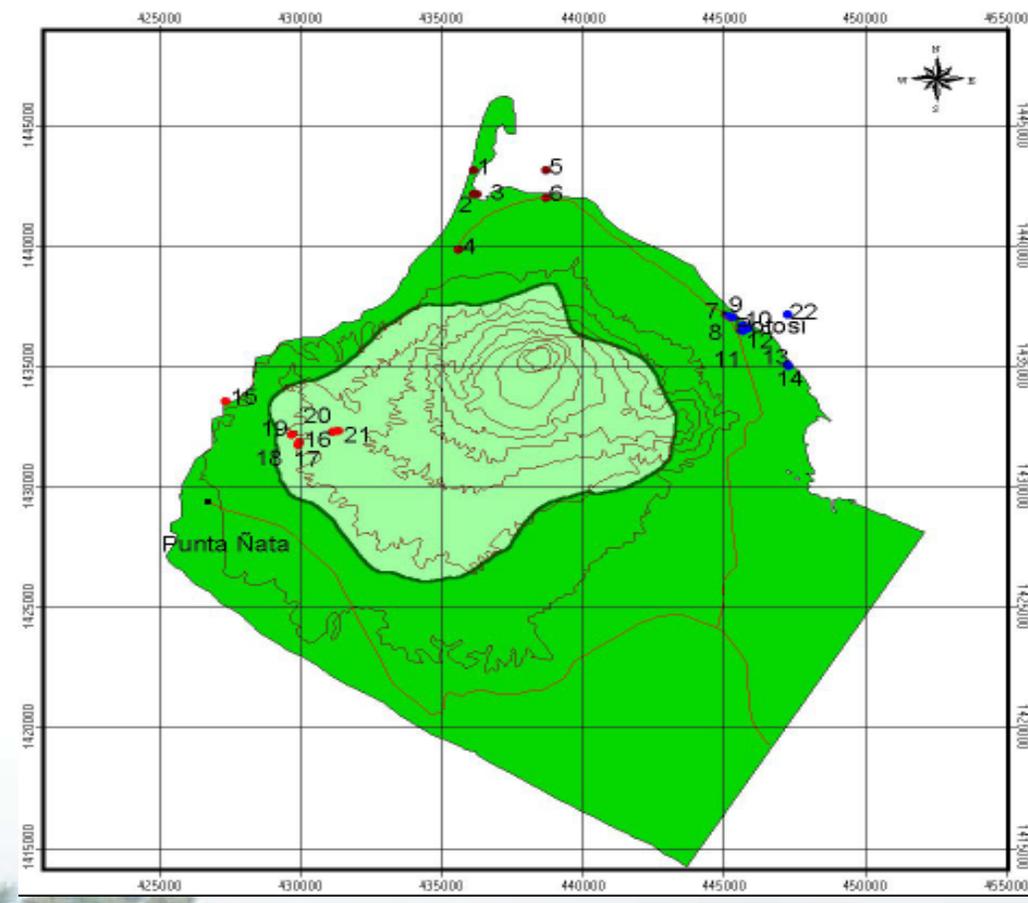
- Punta San José
- Humedales
- Islotes
- Oro Verde
- Límite del Área Protegida
- Cosiguina
- Curva de Nivel
- Caminos

LOCALIZACION DEL AREA

FUENTE:
FUNDACION LUCHADORES INTEGRADOS AL DESARROLLO DE LA REGION (LIDER)

PROYECCION TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATO HORIZONTAL : NAD 27
ESFEROIDE DE CLARKE 1866

Escala 1 : 8,000,000



PROYECTO EVALUACION ECOLOGICA RAPIDA DE LAS ZONAS MARINAS COSTERA DE COSIGUINA

MAPA DE CRUSTACEOS Y MOLUSCOS

LEYENDA

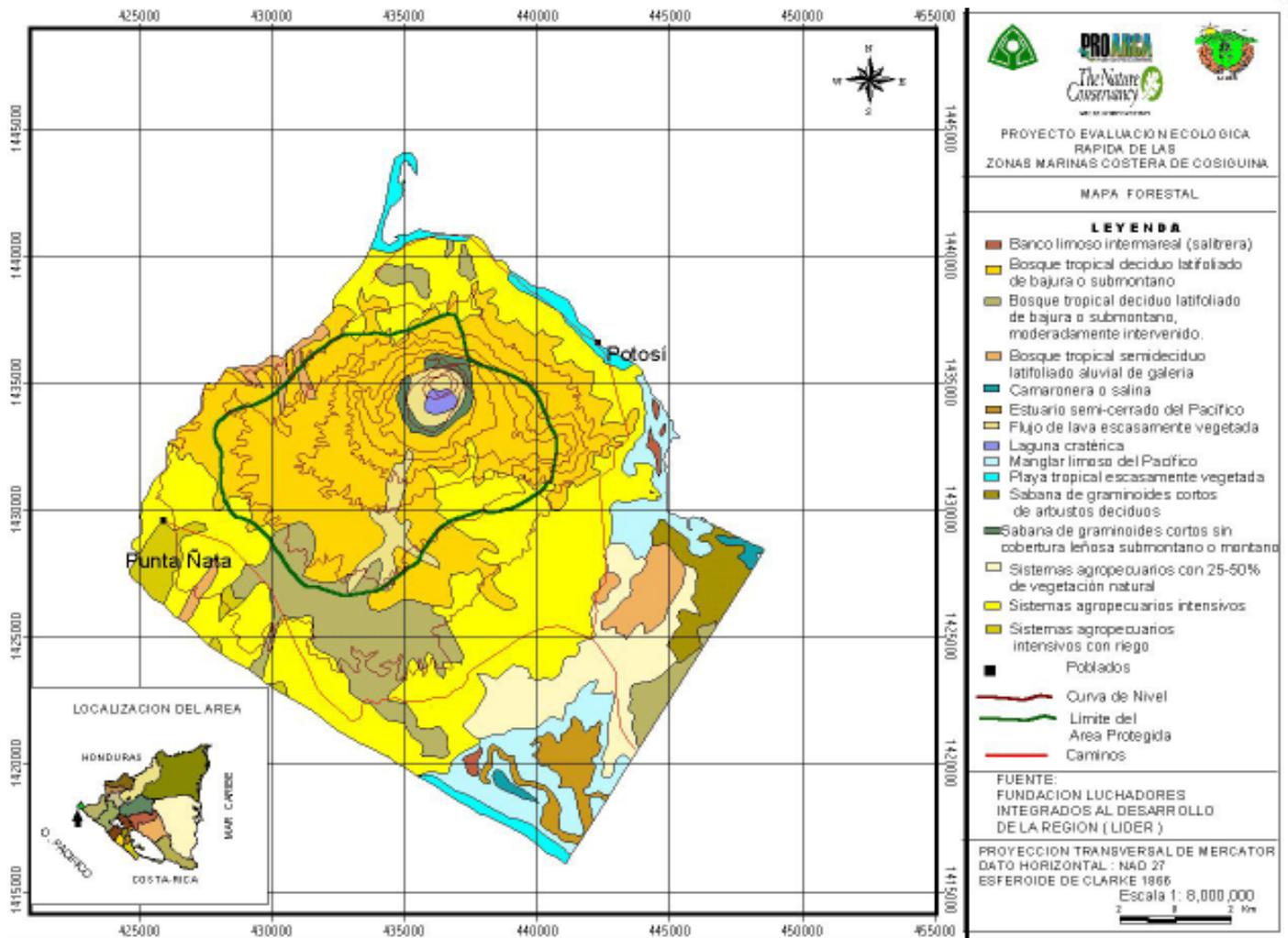
- Punta San José
- Humedales
- Oro Verde
- Poblados
- Límite del Área Protegida
- Cosiguina
- Curva de Nivel
- Caminos

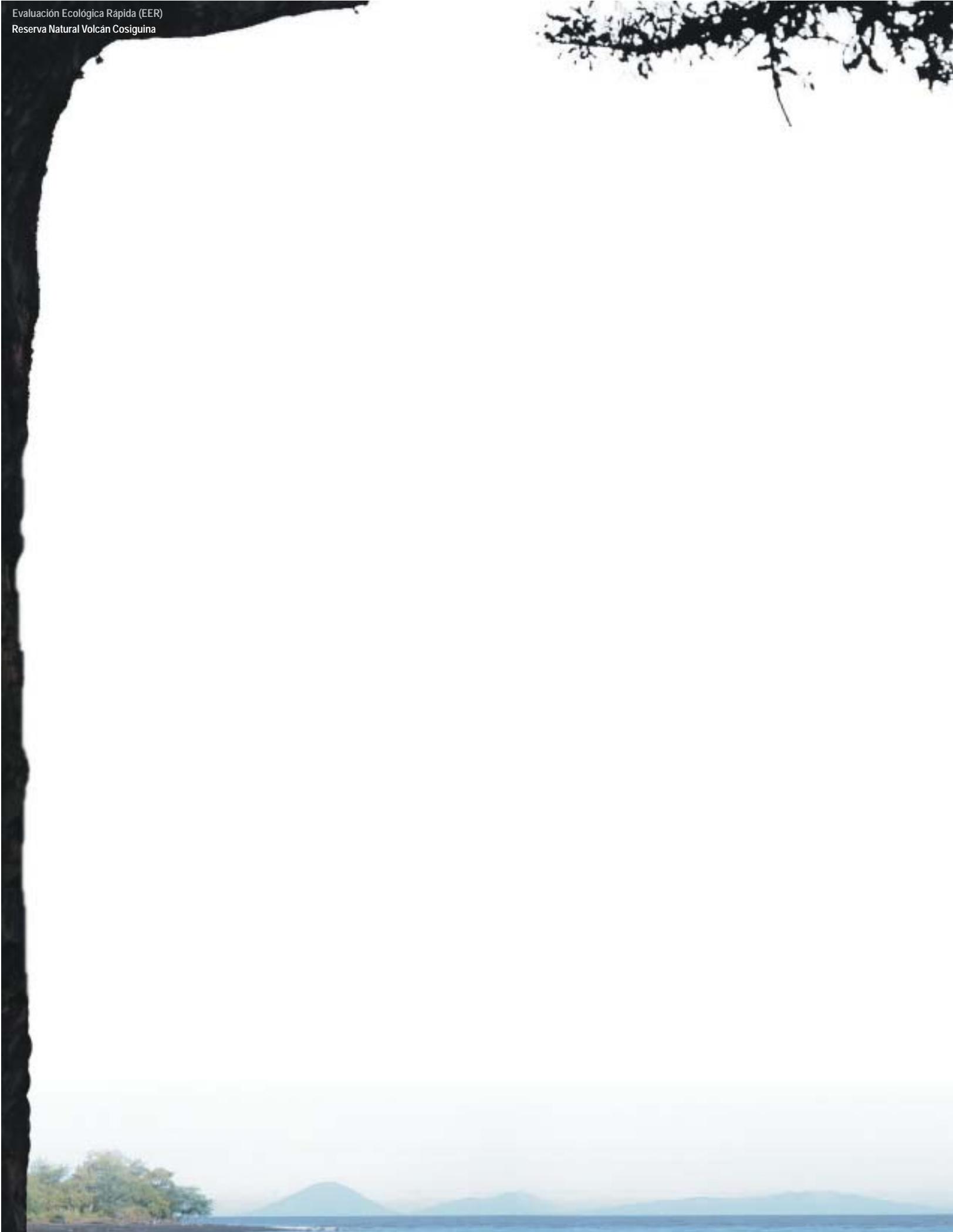
LOCALIZACION DEL AREA

FUENTE:
FUNDACION LUCHADORES INTEGRADOS AL DESARROLLO DE LA REGION (LIDER)

PROYECCION TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATO HORIZONTAL : NAD 27
ESFEROIDE DE CLARKE 1866

Escala 1 : 8,000,000





ANEXO N°6

**TABLA DE SITIOS DE EVALUACION
GEOREFERENCIADA**



TABLA DE SITIOS DE ESTUDIOS

No.	Sitios de Estudios	NOMBRE DE LOS LUGARES ESPECÍFICOS.	Pc X	Pc Y
1		Estación Guardaparques	435731	1440450
2		Inicio sendero Guacamaya	436356	1437415
3	Punta San José	Santa Julia (Playa).	438975	1442698
4	Punta San José	Punta San José (Playa)	437624	1446759
5	Punta San José	Punta San José Caserío de los Pescadores	437562	1445403
6	Punta San José	Punta San José en el frente del mar + o - 50mts	437624	1446987
7	Islotes Cosigüina	Islotes de Cosiguina Cayo grande	426397	1445930
8	Islotes Cosigüina	Cayo pequeño	426584	1446179
9	Humadales Cosigüina	El Río de Potosí	445525	1437519
10	Humadales Cosigüina	Antiguo muelle el Ferry	445667	1437725
11	Humadales Cosigüina	Punta de piedra Potosí o entrada para el Capulín	447331	1436326
12	Humadales Cosigüina	Islas la Ceibita	447697	1435568
13	Humadales Cosigüina	Sendero los humadales entrada	446126	1432539
14	Humadales Cosigüina	Cruce entre el sendero puente mangle alto y la patera	446655	1432510
15	Humadales Cosigüina	Final del sendero la Patera	446918	1432878
16	Humadales Cosigüina	Borde de camaronera	447569	1432373
17	Humadales Cosigüina	Sector muro bonito	447707	1428646
18	Humadales Cosigüina	Estero el Guacimo	447446	1429756
19	Humadales Cosigüina	Cosiguina Sur (Finca Santana)	445223	1424808
20	Humadales Cosigüina	Mangle Sector Golfo	Pendiente.	Pendiente.
21		Mechapa	436688	1418724
22	Acantilado de Cosigüina	Oro Verde	430863	1431803
23	Acantilado de Cosigüina	Pastizal de Apascalí	430423	1427487
24	Acantilado de Cosigüina	La Salvia	431381	1436783
25		Punta la Salvia	430615	1436812

Organizaciones que forman parte del Consorcio de Ejecución de PROARCA/APM



En la Cumbre Presidencial de 1989 los Jefes de Estado firmaron el Convenio Centroamericano para la Protección del Medio Ambiente, y así constituyeron la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) como parte del SICA. Los principios que fundamentan los objetivos de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo son:

Darle valor y proteger el patrimonio de la región, el cual está caracterizado por la diversidad biológica y de ecosistemas. Además es llamada a ser el vínculo que establezca la colaboración entre los países de la región para buscar conjuntamente la adopción de estilos de desarrollo sostenible buscando la participación de todas las instancias concernidas por el desarrollo. Entre tanto debería promover acciones coordinadas entre las entidades gubernamentales e internacionales para utilizar de forma óptima y racional los recursos naturales del área, asimismo buscar acciones destinadas al control de la contaminación y búsqueda de esfuerzos para restablecer el equilibrio ecológico. Otro de sus objetivos es el de gestionar la obtención de recursos financieros regionales e internacionales necesarios para cumplir con las metas del presente régimen.



Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

Desde su fundación por el Presidente John F. Kennedy en 1961 como una agencia federal independiente la Agencia para el Desarrollo Internacional – USAID – ha contribuido a países en vías de desarrollo a brindar oportunidad a su gente y a combatir hambruna, pobreza, enfermedad y degradación medioambiental. Los programas de asistencia internacional de los Estados Unidos tienen una larga y distinguida historia de logros alcanzados con la mitad de un porcentaje del presupuesto federal. A través de más de 40 años, los programas de USAID han contribuido significativamente a la gobernación democrática, facilitación de crecimiento económico, manejo de recursos naturales y áreas protegidas, conservación de la biodiversidad, reducción y manejo de conflicto, y la provisión de ayuda humanitaria en más de 200 países en el mundo.



The Nature Conservancy fue establecida en 1951, como una organización sin fines de lucro. Actualmente es la organización más grande no gubernamental dedicada a la conservación en los Estados Unidos. Su misión es:

Preservar las plantas, animales y comunidades naturales que representan la diversidad de la vida en el mundo, a través de la protección de las tierras y aguas que estos necesitan para sobrevivir. Desde 1980, la división latinoamericana y del Caribe de The Nature Conservancy ha trabajado con asociados en 20 países para proteger más de 22 millones de hectáreas de hábitats críticos.

Las metas básicas de The Nature Conservancy son:

- Conservar, con base científica. La organización fue creada por un grupo de ecologistas, por lo que la ciencia ha sido siempre la base de sus acciones.
- Obtener resultados en el sitio. TNC concentra sus esfuerzos en la conservación in situ, desde la adquisición de tierras hasta la delimitación y patrullaje de áreas protegidas, y el entrenamiento y equipamiento de guardaparques.

