



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE (URACCAN)

MONOGRAFIA

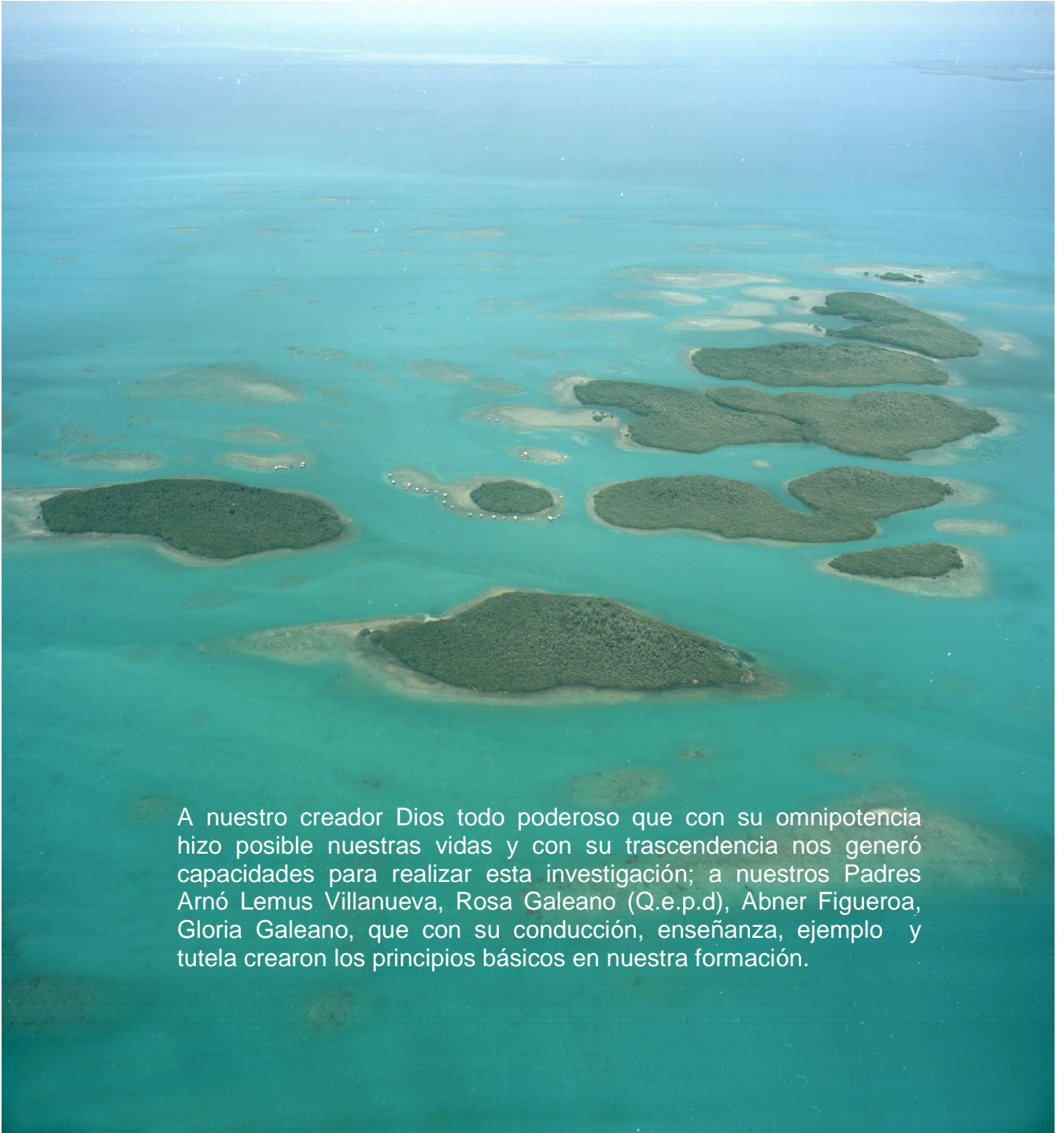
USO Y MANEJO DEL BOSQUE DE MANGLAR INSULAR DE LOS CAYOS MISKITOS

**PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERIA AGROFORESTAL**

**AUTORES: Lic. Francisco Arno Lemus Galeano.
Br. Abner Paúl Figueroa Galeano.**

TUTOR: Bio. Jadder Mendoza Lewis

Bilwi, Puerto Cabezas, 26 Abril del 2005



A nuestro creador Dios todo poderoso que con su omnipotencia hizo posible nuestras vidas y con su trascendencia nos generó capacidades para realizar esta investigación; a nuestros Padres Arnó Lemus Villanueva, Rosa Galeano (Q.e.p.d), Abner Figueroa, Gloria Galeano, que con su conducción, enseñanza, ejemplo y tutela crearon los principios básicos en nuestra formación.

AGRADECIMIENTOS:

A las autoridades de URACCAN, profesores y personal universitario que confiaron en nosotros y que con su apoyo y dirección hicieron posible la culminación de nuestros estudios; al Programa Regional de Monitoreo y Ambiente (PRMA), Corredor Biológico del Atlántico (CBA), Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) y al Instituto de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (IREMADES) y en forma muy especial al Ingeniero Enrique Cordón, Ingeniero Albert St Clair, Licenciada Sandra Hooker, Ingeniero Earl Tom y al Biólogo marino Jadder Mendoza Lewis, a los compañeros tesisistas Denis Mejia, Wing Law, Oscar Novoa y Marcos Martínez.

INDICE GENERAL

-	DEDICATORIA	
-	AGRADECIMIENTOS	
-		
-	RESUMEN	
I	INTRODUCCIÓN	7
II	OBJETIVOS	11
1	Objetivo General	
2	Objetivos Específicos	
III	MARCO TEÓRICO	12
1.	El manglar como ecosistema del caribe.	
2.	Rol ecológico del manglar.	
3.	La crisis- Situación del manglar en el caribe.	
4.	Los usos del manglar.	
5.	Esfuerzos de manejo forestal	
IV	METODOLOGÍA	17
1	Tipo de Estudio:	
2	Área de estudio:	
3	Universo	
4	Muestra:	
5	Criterios para la selección de la muestra:	
6	Metodología Del Trabajo de Campo.	
V	RESULTADOS	19
1	Principales Resultados:	
2	Los usos potenciales probables	
VI	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	28
VII	CONCLUSIONES	31
VIII	RECOMENDACIONES	32
IX	BIBLIOGRAFIA	
X	ANEXOS	

RESUMEN

Los objetivos fundamentales de nuestra investigación consisten en Identificar el uso y manejo de los bosques de manglares en los Cayos Miskitos, por medio de la investigación de los usos actuales y potenciales, el manejo tradicional y las razones de su explotación. Para ello se creó una línea base de parcelas georeferenciadas.

Para llevar a cabo el trabajo realizamos investigaciones teóricas así como entrevistas a biólogos y comunitarios; también hicimos una gira de reconocimiento, previo estudio de las características de la flora, sustrato, adaptaciones e importancia.

Se analizaron mapas de los Cayos, trazando línea base y en forma sistemática definiendo puntos equidistantes entre sí (1000-1500m), ubicamos 69 parcelas que fueron georeferenciadas a las que se les dio un tamaño de $10 \times 10 = 100$ metros cuadrados (dos parcelas se hicieron de 20×20)

En el mes de mayo hicimos la gira conclusiva en un período de 15 días, con ella obtuvimos la información necesaria, para definir las conclusiones de nuestro trabajo.

Los usos históricos del manglar fueron los de referencia comercial en el Caribe, área de protección de vida marina y pescadores artesanales, refugio de tempestades, y proveedora de fuente energética.

En cuanto a los usos actuales consisten en extraer madera para: leña, vigas, postes, nasas y construcción de ranchos.

Al abordar el manejo tradicional encontramos correspondencia con el uso histórico, pues buscaban preservar el bosque de manglar aplicando medidas como: Extraer leña solo de árboles muertos y secos, sacaban madera aserrada de lugares específicos y en cantidades mínimas, con permisos previos. En la actualidad quieren garantizar la conservación, normando su uso, ya que los rangos de aprovechamiento del manglar están por encima del 30%.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años el bosque de mangle en Cayos Miskitos ha suplido muchas necesidades de las comunidades costeras y aledañas (nasas, postes, madera, leña,) para satisfacer sus actividades socio-económicas, basadas en la pesca artesanal de langosta, camarón, tiburón, tortugas y escamas. Por ello se ha convertido en fuente vital de producción de alimento y base económica de las comunidades aledañas y costeras, que practican y viven de esta actividad. En Nicaragua la pesca de langosta genera unos 30 millones de dólares anuales de ellos la RAAN produce unos 12 millones de dólares, que corresponde a un 30 o 40% del producto total generado en el país.

El decreto 43-91 estableció oficialmente la "Reserva Biológica Marina Cayos Miskitos y Franja Costera Inmediata".Definiendo que los recursos deben ser manejados cuidadosamente para la subsistencia y beneficio de sus habitantes y que existe preocupación por las amenazas de la explotación indiscriminada de los recursos en las aguas costeras, especialmente la tortuga marina, camarones, langostas y peces.

En 1,994 se acordó renombrar el área como "Reserva de la Biosfera de las comunidades indígenas y Cayos Miskitos; y se elaboró el Plan en 1,995, a partir de esa fecha en la RAAN, el programa principal ha sido la protección de la biodiversidad de la Reserva de Biosfera de las comunidades indígenas y Cayos Miskitos, abarcando hábitats de pastos marinos, arrecifes de coral y manglares.

En el año 2,003 el CBA facilitó la formulación de un plan de manejo actualizado para los Cayos Miskitos, así como facilidades para el manejo de áreas protegidas, vinculado a las universidades CIUM-BICU Y URACCAN.

Nuestro estudio se realizo debido a la importancia del ecosistema del Manglar, ya que en el se encuentran una diversidad de ambientes costero-marinos que interactúan entre si, comprendiendo una de las mayores extensiones de pastos marinos, mezclado con arrecifes de coral, al igual que se encuentran diversidad de ambientes costeros poco intervenidos, ubicándose como un área costero-marina biológica de las más rica en América Tropical. Además la alta diversidad de hábitats, ha permitido el establecimiento de poblaciones en zonas de alimentación, reproducción, crianza, zona de desove y reclutamiento; lo que genera un ecosistema para la sobrevivencia de tortugas verdes, camarones, langostas, manatíes, aves, delfines, peces, corales, y las especies vegetales (manglar) que proliferan en Cayos Miskitos.

Nuestro criterio basado en nuestra investigación consideramos al manglar insular mucho más vulnerable debido a que está sometido a mayores porcentajes de salinidad, el agua dulce la recibe en menor cantidad, los factores ambientales lo impactan con mayor fuerza, estas razones nos indican por qué la forma arbustiva predominante del manglar; al igual las acciones antropogénicas han deteriorado hábitat y nichos ecológicos, provocando reducciones sustantivas en la caza y pesca de las diferentes especies que habitan el **Manglar**.

Los datos de los análisis estadísticos nos muestran volúmenes mayores del 20% que son extraídos, con respecto a la producción en m³ de madera, al tomar en cuenta el crecimiento lento "Los islotes de manglar deben permanecer inalterados, las tasas de crecimiento y regeneración natural suelen ser lentas (altura 1-2 m y diámetro 7mm al año) debido a las condiciones oligotróficas de las aguas costeras. *El manejo para extracción de madera no es recomendable, estos islotes deben ser manejados para garantizar los servicios que prestan: su valor estético, refugios y criaderos de vida silvestre y protección adicional de la costa.*

El manglar es uno de los ecosistemas, además de mayor vulnerabilidad e importancia socio-económica, es el que está más desprotegido, y está sufriendo un aprovechamiento desordenado, que lo está afectando.

Si hacemos un análisis del uso histórico del manglar, encontramos que la filosofía era de protección y refugio de la vida marina, pescadores artesanales, dándole utilidad a los árboles secos como leña.

Pero debido al auge de la pesca, la población se trasladó al sector de Cayos Miskitos, lo que aumentó la demanda de madera, iniciándose un proceso de aprovechamiento del manglar, sin orden, control, afectando sustantivamente bordes y contra bordes y partes medias del manglar, que no se deben cortar. Al igual que la intervención la dirigen hacia la distribución Diamétrica de 2-9.9 cm y 10-14.9, lo que implica afectación de la regeneración natural y el bosque en desarrollo, generando a corto y largo plazo la destrucción total del ecosistema, ya que no habría posibilidades de renovación del recurso bosque.

Estos resultados nos indican la necesidad de hacer estudios, con mayor nivel de profundidad, con la participación de las comunidades indígenas dueñas y usuarios de los recursos, para definir insumos que ayuden a elaborar una planificación consensuada de uso y manejo de los recursos naturales en Cayos Miskitos. (Manglares).

Al mismo tiempo crear y definir estrategias de aprovechamiento selectivo con base en la preservación, y en metodologías y prácticas tradicionales, que les permita manejar adecuadamente la Biodiversidad y el acceso a mejores condiciones de vida.

Es por ello que nuestra investigación tiene como propósito conocer el uso y manejo de los manglares insulares ubicados en Cayos Miskitos de Nicaragua, para contribuir en los procesos investigativos de la Universidad que coadyuve a diseñar programas de manejo integrales de los ecosistemas del manglar.

II OBJETIVOS

Objetivo General

Caracterizar el uso y manejo de los bosques de manglares insulares en los Cayos Miskitos, RAAN Nicaragua.

Objetivos Específicos

1. Identificar los usos actuales y potenciales del manglar, en el Ecosistema insular de los Cayos miskitos.
2. Determinar el nivel de intervención generado por los usos actuales en la estructura del bosque de los manglares insulares de los Cayos Miskitos.
3. Proponer insumos para el manejo del manglar insular de los Cayos Miskitos.

III. MARCO TEÓRICO

1. El manglar como ecosistema del Caribe

Los manglares del Caribe crecen en sustratos limosos y de coral, sobresalen en lugares con alta concentración de sales, que no permite o evita la adaptación de otras especies. Se desarrollan entre 0-6 msnm en suelos pantanosos sálicos, franco arenoso y negro; en temperaturas medias entre 22-40 °C, en precipitaciones anuales de 2,750 a 6,000 mm y una humedad relativa mayor del 90 %.

En la región del caribe norte encontramos un manglar que se desarrolla sobre un sustrato coralino poco evolucionado de residuos de arrecifes de coral, específicamente en Cayos Miskitos. Este manglar insular esta conformado por islotes colonizados por cuatro especies: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*. Presenta como características alta diversidad de hábitat, que permite el establecimiento de poblaciones marinas en zonas de alimentación, reproducción, desove, crianza y reclutamiento, lo que garantiza un ecosistema propicio para la sobrevivencia de tortugas verdes, camarones, langostas, manatíes, aves acuáticas, delfines, peces, corales.

Al hacer un análisis del ecosistema, su importancia económica reside en sus usos directos e indirectos tales como: Pesca comercial y de consumo, uso del manglar para la construcción de nasas, casas, postes y leña. Pero el uso excesivo esta provocando alteraciones al ecosistema, lo mismo que la contaminación por gran cantidad de basura sólida acumulada degradándose lentamente. Esta realidad es la principal amenaza a la biodiversidad del ecosistema, que requiere acciones como las recomendadas por Buitrago et. al (2003 a).

- Protección absoluta del bosque de manglar para mantener los procesos ecológicos existentes en este vulnerable ecosistema y las estructuras de vegetación que dan lugar a una particular diversidad de especies de fauna asociadas al escenario de composición y condiciones de salinidad e inundación costera.
- Restauración de los ecosistemas de manglar y pinares.
- Capacitar a pobladores en la conservación de los recursos naturales, y formación de guías eco turístico, para aprovechar de forma sostenida los recursos naturales de la zona.

2. Rol ecológico del manglar

El manglar es un ecosistema de alta productividad, ya que desempeña funciones que son determinantes para la vida marina.

- Ayudan en la formación de los suelos al capturar los detritos.
- Filtran el escurrimiento terrestre y remueven la materia orgánica.
- Los manglares sirven de hábitat a muchas especies.
- Los manglares son productores de detritos que contribuyen a la productividad de mar adentro.

Este papel ecológico determina su importancia económica y productiva y la urgencia de normar y regular su uso, ya que actualmente el manglar está siendo aprovechado en forma irracional, y desde este punto de vista es muy bien señalado por Summan en la siguiente cita.

“Los manglares son los ecosistemas más importantes de la base económica de los miles de pobladores que residen en las zonas costeras y aledañas, el que explotan regularmente sin asesoría técnica ni criterios científicos y en algunos casos fuera del marco legal” Summan, 1994.

Otro aspecto importante a señalar es que por sus condiciones bioecológicas, el manglar no debe aprovecharse, ya que el nivel de salinidad no le permite alcanzar crecimientos rápidos y con el corte desordenado que se está llevando a cabo provocará el deterioro del ecosistema, por lo que estamos de acuerdo con Lugo, quien dice lo siguiente.

“Los islotes de manglar deben permanecer inalterados, las tasas de crecimiento y regeneración natural suelen ser lentas (altura 1-2 m y diámetro 7 mm al año) debido a las condiciones oligotróficas de las aguas costeras.” Lugo, 1976.

3. La crisis – Situación del mangle en el Caribe

En los últimos diez años los pobladores han incrementado el uso del manglar, lo que se refleja claramente en los datos de las 69 parcelas, pues hay 186 árboles cortados, que representa el 10% de las mismas y 2.42 m³ aprovechados, que si hacemos un análisis ponderado por hectárea se cortarían 578 árboles de mangle, con un volumen de 16.14 m³ y un porcentaje de 64.49 %; debido a que hay mayor demanda de uso, para construir nasas, viviendas, leña, postes, explotación carente de dirección y planificación previa, lo que constituye una amenaza al ecosistema y la biodiversidad. Esta situación nos define con claridad la necesidad de realizar

la investigación estudio sobre el incremento de su uso, las causas, para encontrar medidas de mitigación y sobre la base de los insumos de la investigación, con los dueños y usuarios del recurso elaboren un plan de manejo, que garantice el equilibrio ecológico

En la actualidad el manglar se está cortando sin orden, manejo y control, que implica una fuerte deforestación(30%), lamentable contaminación con desechos sólidos, derrames de aceite, gasolina y derivados del petróleo, lo que incide negativamente en la biodiversidad. De mantenerse dicha situación se provocarán daños incalculables; por lo cual consideramos necesario aplicar de forma inmediata medidas para que el uso del recurso forestal del manglar se realice de forma racional y sostenible, en forma e intensidad tales que mantenga la productividad y capacidad de regeneración del bosque sin alterar. (Aprovechamiento selectivo, del bosque maduro, decadente y enfermo).

Además hay que mencionar que ligado al uso irracional del manglar, encontramos grandes áreas desérticas, donde el manglar se esta muriendo por causas aun no conocidas, pero nuestra hipótesis es que el manglar sufre el impacto del comején debido a su desarrollo masivo, unido a efectos causados por hongos y sobre madurez.

4. Usos del Manglar

En América del Sur y Central el Manglar tiene muchos usos : Leña, postes, viviendas, carbón, tanino, medicina, ecoturismo, zocriaderos, apicultura, acuicultura. En Nicaragua sobre todo en el Pacífico lo usan para medicina, leña, postes, zocriadero, apicultura, tanino, mientras en nuestra región el manglar es usado en : construcción de nasas, viviendas, leña, postes.

Lo que esta afectando seriamente al manglar, pues la deforestación es notoria en los bordes y partes inmediatas se encuentran claros entre 50 y 75 metros de radio, donde se ven los tocones de R. mangle, L. racemosa, A. germinans; convirtiéndose en una actividad negativa, ya que afectan áreas intensivamente, desperdiándose troncos gruesos y ramas que no tienen uso inmediato. Es básico señalar otros usos como refugio de tempestades y criadero de vida marina.

El manglar es un ecosistema productivo con muchas funciones que proporcionan bienes y servicios más allá del ecosistema (comunidades costeras) en que se encuentran, Influyen en la formación de suelos, Filtran el Ecurrimiento Terrestre, Remueven la Materia orgánica, Sirven de Hábitat para especies marinas (peces, crustáceos, invertebrados y aves), producen detritos que contribuyen a la productividad de mar adentro, sin dejar de

mencionarse los innumerables beneficios para los seres humanos a quienes proporcionan madera y sus derivados.

4. Esfuerzos de manejo forestal

En Nicaragua se ha iniciado una etapa de cuidado de los bosques y en este contexto, el manglar olvidado por décadas empieza a ocupar un lugar cimero y es por ello que en el Pacífico están promoviendo el manejo del manglar, como un ecosistema de gran importancia, así podemos enumerar los esfuerzos que se están ejecutando en El Realejo, Las Peñitas, Morazán. Debido al deterioro provocado por ausencia de un PGM, que permita aprovecharlo adecuadamente, sin alterar sus funciones ecológicas, ni capacidad de regeneración, por ello coincidimos con Marmillod, por la situación actual del manglar en Cayos Miskitos.

“Manejo es la gestión y uso del recurso forestal del manglar por parte de una persona o grupo organizado de personas, para satisfacer sus necesidades económicas en forma e intensidad tales que mantenga la productividad y capacidad de regeneración del bosque y no se alteren sus funciones ecológicas y sociales relevantes hoy y en el futuro”. Marmillod, 1992.

En la región se han hecho esfuerzos por hacer un plan general de manejo, que abarca muchos ecosistemas, esto no ha permitido hacer un abordaje de cada ecosistema en correspondencia con sus características, nivel de complejidad, y prioridad, que permita elaborar planes específicos coherentes, con la realidad socio-económica y carácter de urgencia, en este caso *El Ecosistema mas importante “El Manglar Insular”*

El Manglar insular por su característica es un ecosistema muy vulnerable, por lo que debe ser un bosque de refugio de vida silvestre por su crecimiento y desarrollo (lentos), al igual que su regeneración natural, ya que aunque tenga adaptaciones especiales, habitan un sustrato limoso-fangoso con altos niveles de salinidad y están sujetos a fenómenos naturales como tormentas, depresiones, corrientes marinas y masas de aire.

Su característica de servir de refugio a especies en peligro de extinción y hábitat de crustáceos y moluscos de gran importancia comercial, que son una garantía a la seguridad alimentaria regional, confirmar nuestra apreciación de no convertirlo en un área de aprovechamiento.

Otro considerando valioso a tomar en cuenta es la explotación del paisaje, pues su belleza escénica compuesta por más de 75 islotes algunos con

cubierta vegetal (manglar), formaciones de coral, constituye un potencial de explotación turístico, que generaría ingresos económicos a las comunidades aledañas y costeras, quizás mayor de la producida con la explotación del manglar.

IV. METODOLOGÍA

1. Tipo de Estudio:

Es un estudio de corte transversal pues pretendemos identificar los usos del manglar y el manejo del mismo. En General el estudio corresponde a un diseño de carácter descriptivo –cuali- cuantitativo.

2. Área de estudio:

Es el área protegida de los Cayos Miskitos, los manglares insulares (58 km²) pero aplicado específicamente en los cayos Miskuta, Morrinson Dennis y los habitantes que permanecen por temporada en dicho sector. Se determinó realizarlo en ambos cayos por su geomorfología, importancia ecológica y económica.

3. Universo

Nuestro universo en los Cayos Miskitos fue definido por su importancia socio-económico y ambiental, monitoreando los niveles de uso e intervención en los dos cayos Miskitos, Morrinson Dennis, Miskuta.

4. Muestra:

Definimos 67 parcelas de 10*10 (100 metros cuadrados), y dos de 20*20 De ellas 45 se hicieron en Cayo Miskuta (con dos parcelas de 20*20 =400m), para un total de 47 parcelas de 10*10.

En cayo Morrinson Dennis 22 parcelas

Como se hicieron dos parcelas de 20*20 sumamos 69 parcelas de 10*10.

5. Criterios para la selección de la muestra:

Criterios ambientales (impacto), socio-económicos por medio del conocimiento de su, uso, manejo, niveles de intervención, densidad poblacional, volúmenes de deforestación, potencialidades y afecciones del manejo.

6. Metodología Del Trabajo de Campo.

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos se realizaron los pasos siguientes:

- Analizamos mapas de Cayos Miskitos y determinamos el área Total de los dos Cayos seleccionados, para ubicar las parcelas.
- Se determinó el área de ubicación de parcelas a partir de una línea base y con un espaciamiento entre 1,200 y 1,500 metros, para un muestreo sistemático representativo.

- Establecimos parcelas, marcándolas y georeferenciándolas, para un monitoreo posterior (parcelas de 10*10= 100m), apoyándonos en mapas y reconocedores de la zona.(ver en anexo 19)
- En cada parcela identificamos las especies, cantidad de tocones, cantidad de árboles en pie, regeneración natural así como la intensidad de uso. .
- Contabilizamos e identificamos las especies ubicadas dentro de las parcelas, midiendo los árboles con diámetros mayores o iguales a 10cm de DAP (1.30m altura).
- Medimos altura y DAP (hipsómetro sunto)
- Establecimos tres sub-parcelas de 1metro cuadrado, en cada parcela de 100 metros cuadrados, para contabilizar la regeneración natural,
- Usamos claves dendrológicas y botánicas para la identificación de las especies: Follaje, foliolos, inflorescencia, corteza y raíces.
- Organizamos la información, primero cada grupo sistematizo los datos y ubicación de las diferentes parcelas inventariadas, luego se sistematizaron los datos por cada rodal (Cayo), posteriormente se procesaron a nivel general, lo que nos permitió hacer un análisis por distribución Diamétrica de las especies mayoritariamente usadas y sus rangos de deforestación respectivos, para ello utilizamos la media aritmética, la formula de Smalliam.
- Otro aspecto importante es lo relacionado con las entrevistas, pues este instrumento nos permitió conocer los usos históricos, actuales y potenciales, que fue dirigido a los pobladores hombres y mujeres establecidos en Cayo Miskuta.(ver anexo)

7. Análisis estadístico.

MEDIA

Media aritmética del diámetro de árboles en pie en el Cayo Maras.

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$X = \frac{308.139}{21} = 14.67$$

Media aritmética de la altura de árboles en pie en el Cayo Maras.

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$X = \frac{264.58}{21} = 12.59$$

Media aritmética del Diámetro de tocones en el Cayo Maras.

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$X = \frac{270.48}{21} = 12.88$$

Media aritmética de la altura de tocones en el Cayo Maras.

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$X = \frac{161.94}{21} = 7.71$$

Media aritmética del diámetro de árboles en pie en el Cayo Miskuta.

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$X = \frac{691.679}{46} = 15.04$$

Media aritmética de la altura de árboles en pie en el Cayo Miskuta.

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$X = \frac{391.43}{46} = 8.51$$

Media aritmética del Diámetro de tocones en el Cayo Miskuta.

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$X = \frac{110.09}{46} = 2.41$$

Media aritmética de la altura de tocones en el Cayo Miskuta.

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

$$X = \frac{71.79}{46} = 1.56$$

MEDIANA

Mediana del Diámetro de árboles en pie en el Cayo Maras.

14.48

Mediana de la Altura de árboles en pie en el Cayo Maras.

10.69

Mediana del Diámetro Tocones en el Cayo Maras.

10.88

Mediana de la Altura Tocones en el Cayo Maras.

7.76

Mediana del Diámetro de árboles en pie en el Cayo Miskuta.

$$\frac{17.42 + 17.46}{2} = 17.44$$

Mediana de la Altura de árboles en pie en el Cayo Maras.

$$\frac{9.84 + 9.96}{2} = 9.9$$

Mediana del Diámetro Tocones en el Cayo Miskuta.

0

Mediana de la Altura Tocones en el Cayo Miskuta.

0

DESVIACIÓN TÍPICA

Desviación Típica del Diámetro de árboles en pie en el Cayo Maras.

X= media

X=14.67

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-x)^2}{N}}$$

$$S = \sqrt{\frac{675}{21}}$$

S = 5.67

Desviación Típica de la Altura de árboles en pie en el Cayo Maras.

X= media

X= 12.59

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-x)}{N}}$$

$$S = \sqrt{\frac{686.28}{21}}$$

S = 5.71

Desviación Típica del Diámetro de tocones en el Cayo Maras.

X= media

X= 12.88

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-x)}{N}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1066.61}{21}}$$

S = 7.13

Desviación Típica de la Altura de tocones en el Cayo Maras.

X= media

X= 12.88

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-x)}{N}}$$

$$S = \sqrt{\frac{469.05}{21}}$$

S = 4.72

Desviación Típica del Diámetro de árboles en pie en el Cayo Miskuta.

X= media

X= 15.04

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-x)}{N}}$$

$$S = \sqrt{\frac{4531.35}{46}}$$

S = 9.92

Desviación Típica de la Altura de árboles en pie en el Cayo Miskuta.

X= media

X= 8.51

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-x)}{N}}$$

$$S = \sqrt{\frac{2559.49}{46}}$$

S = 7.45

Desviación Típica del Diámetro de tocones en el Cayo Miskuta.

X= media

X= 2.41

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-x)}{N}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1626}{46}}$$

S = 5.95

Desviación Típica de la Altura de tocones en el Cayo Miskuta.

X= media

X= 1.56

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-x)^2}{N}}$$

$$S = \sqrt{\frac{613.02}{46}}$$

S = 3.65

TABLA DE RESUMEN ESTADÍSTICO DE ÁRBOLES EN PIE
Con respecto al diámetro a la altura del Pecho.

CAYO	MEDIA DAP	MEDIANA DAP	DESVIACIÓN TÍPICA. DAP
MARAS	14.67	14.48	5.67
MISKUTA	15.04		9.92

TABLA DE RESUMEN ESTADÍSTICO DE ÁRBOLES EN PIE
Con respecto a su altura.

CAYO	MEDIA ALTURA	MEDIANA ALTURA	DESVIACIÓN TÍPICA. ALTURA
MARAS	12.59	10.69	5.71
MISKUTA	8.51		7.45

TABLA DE RESUMEN ESTADÍSTICO DE TOCONES

CAYO	MEDIA DAP	MEDIANA DAP	DESVIACIÓN TÍPICA. DAP
MARAS	12.88	10.88	7.13
MISKUTA	2.41	0	5.95

TABLA DE RESUMEN ESTADÍSTICO DE TOCONES

CAYO	MEDIA ALTURA	MEDIANA ALTURA	DESVIACIÓN TIPICA. ALTURA
MARAS	7.71	7.76	4.72
MISKUTA	1.56	0	3.65

* Los datos ocupados para realizar el análisis estadísticos fueron los de las tablas ubicadas en anexos

V. RESULTADOS

Habiendo establecido mediante etapas de muestreo 69 parcelas sistemáticamente, en Cayo Miskuta y Morrinson Dennis, se encontró un bosque de mangle compuesto por cuatro especies: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*; con una distribución mayor al 90 % de homogeneidad en *R. mangle* y un 5% de heterogeneidad en las otras especies, (esto es específico en Cayo Miskuta), con una variante de poseer un rodal monoespecífico de *A. germinans*. En los Cayo Morrinson Dennis y Diamond Spot encontramos una presencia de distribución absoluta de *R. mangle*, con una mínima cantidad de *A. germinans* y *L. racemosa* al centro del rodal.

La abundancia relativa de especies tiene un patrón dominante de (0-0.9) del *R. mangle*, de (0-0.276), *A. germinans*, de (0-0.131) *L. racemosa* y el (0-0.131) de *C. erectus*. Se determinó que la estructura vertical esta en correspondencia con los niveles de inundación y esta representado por áreas arbustivas en los bordes con diámetros comprendidos 1-10cm y alturas de 4-6mts, así mismo en los sitios menos inundados determinamos árboles con diámetros de 10-100 cm, con alturas de 10-15 mts de *L. racemosa*, *A. germinans*, *R. mangle* asociados con especies latifoliadas tales como: Coco, guayaba, papta, chilamate, tabacón y otros. En las partes intervenidas se encontró una regeneración natural de 419 plántulas de *R. mangle*, equivalente a un 96.15%, 2 de *L. racemosa* con un porcentaje del 0.46% y 13 plántulas de *A. germinans* para un 2.99%, para determinar así una media de 2 plántulas por metro cuadrado.

Usos históricos del manglar

Según José Blanco los Cayos Miskitos era un sitio de referencia en la navegación, principalmente en la relación comercial que existía con Gran Caimán, Jamaica y el Caribe. Igualmente como área de protección de pescadores artesanales de Tortuga, Manatí, escamas y Langostas, como área de refugio contra las tempestades y proveedora de fuente energética.

Además de esto se utilizaba de área con carácter de protección, por su gran importancia para garantizar la abundancia de los recursos marinos en su etapa de vida (Tortuga, Manatí, Crustáceos y Escamas) debido a la abundante alimentación existente de pastos marinos y detritos. Por esta importancia son protegidos por la comunidad.

El criterio histórico fue el de preservación, pues les permitía capturar tortugas, langostas y escamas en abundancia.

Solo permitían sacar leña de los árboles secos o muertos para suplir las necesidades de energía para cocer sus alimentos.

Daban permiso para aserrar madera de construcción de sus ranchos en cantidades específicas, al igual que los postes que servían de base a sus casas.

Definían lugares específicos de extracción de postes y leña, todo bajo permiso previo.

Usos Actuales

Desde los años 1990 con el crecimiento y el auge económico de la pesca y el decrecimiento del mismo recurso; cambiaron su estrategia que consistió en vivir en el sitio para pescar suficiente; identificándose el establecimiento de la primera casa en Wipling, posteriormente en Tawasakia, Miskuta, Morrison Dennis y Diamond spot.

Creándose una demanda mayor del recurso bosque (Manglar) para suplir las necesidades de construcción de vivienda (vigas, postes), instrumentos de pescas (nasas) y fuente energética para el sazonomiento de los alimentos(leña); donde anteriormente se utilizaban los árboles caídos o muertos ya que suplía la necesidad de los pobladores, ahora con el crecimiento poblacional aumento la demanda de leña sobrepasando la capacidad del bosque para suplir esta necesidad y esto provoco el talado de árboles en pie lo que ha generado grandes áreas deforestadas, afectación a la estructura vertical y a la biodiversidad.

El *R. Mangle* por sus diámetros y condiciones de accesibilidad es talado con hacha y machete (postes, nasas); para producir madera de construcción aprovechan el *A. Germinans* y *L. racemosa* por ser especies con mayores diámetros y altura por lo cual requieren de otros instrumentos como motosierra para procesarlas, para la otra especie *C. Erectus* no encontramos nuestras de uso.

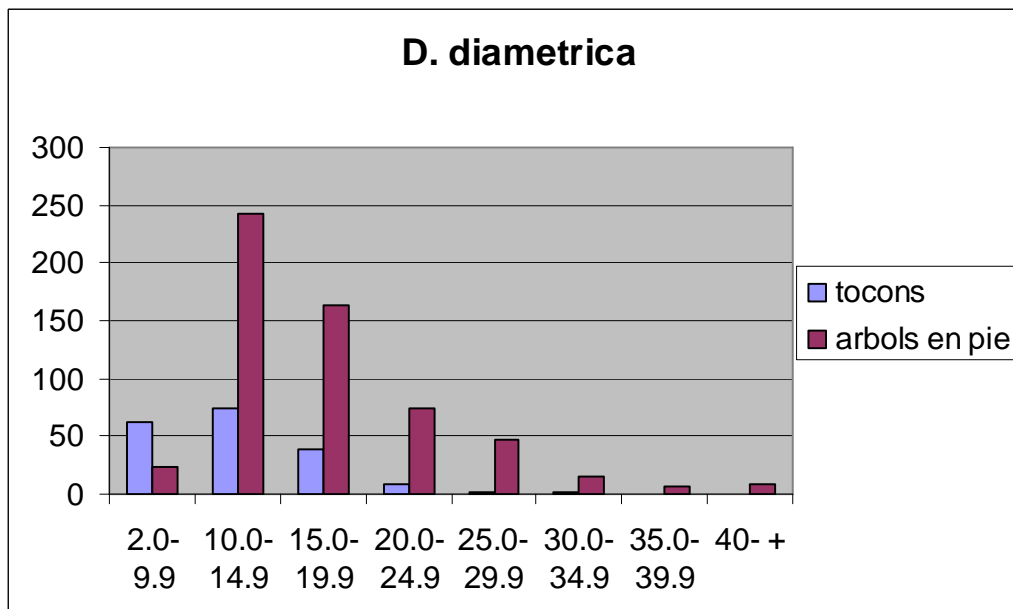
En la actualidad quieren garantizar la conservación, bajo un control de su uso.

Criterio de selección: El estudio no pudo determinar el porcentaje de uso entre especies, sin embargo podemos afirmar que la especie que más se usa es el R. mangle, debido a su abundancia, accesibilidad, distancia, capacidad energética para sazonar sus alimentos y resistencia, por ello se usa como postes en las bases de los ranchos y en la construcción de nasas.

Se selecciona el A. germinans y L. racemosa por ser árboles con mayor altura (10-15mts) y poseer diámetros entre 45cm y 100cm, porque es propio para producir grandes proporciones de madera, lo que les permite construir fácilmente sus ranchos.

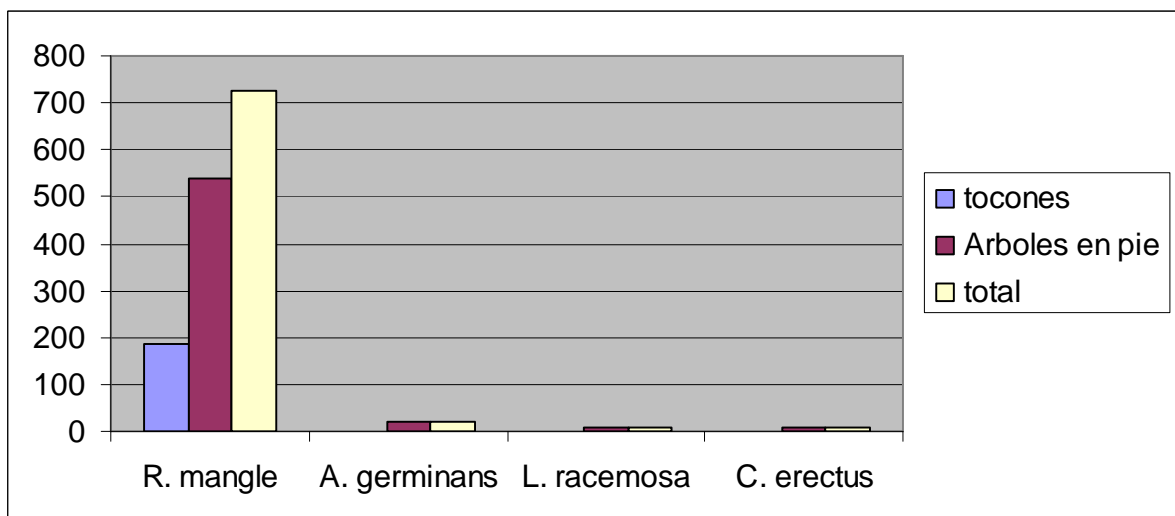
Intervención de uso – Estructura frontal

La distribución Diamétrica del uso nos indica claramente que los rangos mayoritariamente afectados son de 2-9.9 cm y los de 10-14.9 cm, lo cual incidirá negativamente en el proceso de renovación del manglar, ya que el relevo del bosque maduro se esta destruyendo.



Los niveles de intervención:

R. mangle se encuentra altamente intervenido representando un 25.10% y moderadamente intervenido el A. germinans en un 5%, y dos especies no intervenidas (L. racemosa y C. erectus). Aunque debemos aclarar que fuera del área de las parcelas encontramos tocones de L. racemosa.



Áreas de intervención: En los bordes no hay árboles de diámetros mayores y quizás el uso es para leña, en las partes medias extraen árboles con diámetros mayores, que son usados como postes, vigas y madera, en la construcción de casas (50m-100m dentro del islote), por la facilidad de extracción debido a sus canales de penetración, su accesibilidad y poco peso (R. mangle), en cambio las partes medias son afectadas porque allí se encuentran los árboles de mayor porte (A. germinans y L. racemosa), con alturas entre (10-15 metros), y DAP entre (45-100 centímetros) que por ende son los que aportan mayor volumen de madera para construcción de ranchos.

Tipos de intervención: Se da intervención manual usando instrumentos livianos hachas y machetes, afectando principalmente a la especie R. mangle. (25%).

Otra, usando instrumentos (motosierra) para producir madera en mayor escala, sobre todo en las partes medias, donde están ubicados los árboles de mayores dimensiones (*A. germinans*, *L. racemosa*) 5%.

Tipos y efectos causados por la intervención:

- La distribución diamétrica mas afectada de la estructura boscosa, es la de los rangos 2-9.9 (62 árboles), 10-14.9 (75 árboles), 15-19.9 (38 árboles)
- Afectación ecológica por la ruptura de su estructura normal y mayor vulnerabilidad a los tensores ambientales (oleaje, vientos).
- Contaminación y acumulación de elementos no biodegradables.

El uso maderable del recurso Mangle no tiene ningún tipo de manejo y seguimiento, pues tanto las estructuras institucionales regionales y nacionales tienen concentrados sus esfuerzos en los bosques de pinares y Latifoliados, por lo que los ecosistemas del Manglar quedan desprotegidos y con mayor vulnerabilidad por la incapacidad técnica y financiera de las instituciones correspondientes.

Aprovechamiento Forestal

- Los árboles aprovechados fueron 186, que representan 2.42 metros cúbicos (10%), en relación al total de áreas inventariadas.
- Al focalizar las áreas deforestadas observamos que los volúmenes aumentan considerablemente ya que los árboles cortados por hectárea serían 578, que representa 16.14 metros cúbicos, para un porcentaje del 64.49%.
- Los rangos de distribución diamétrica están comprendidos : 2cm-9.9cm con 62 plantas, 10cm-14.9cm con 75, 15cm-19.9cm con 38, 20cm-24.9cm con 9, 25cm-29.9cm con 1, 30cm-34.9cm con 1.
- La especie más afectada en el aprovechamiento es el *R. mangle* con un porcentaje del 99.46% y moderadamente el *A. germinans* con 0.53%.

Usos Potenciales

De acuerdo a las entrevistas realizadas, los comunitarios respondieron que sería muy importante explotar las escenas paisajísticas e impulsar el conocimiento pleno del ecosistema, por medio de construcción de hoteles, crear una línea de pangas, mejorar los canales de penetración al Cayo Miskuta, también coincidieron en que sería bueno, que los cayos se dejen como refugio de vida silvestre, ya que ello aumentaría la reproducción y desarrollo de especies de gran valor comercial.

Propuesta de Manejo

➤ Objetivos

- Asegurar el perfil ecológico del manglar
- Generar intención de manejo
- Eliminar el problema fitopatológico.

Propósito

Elaborar un plan cuyos objetivos respondan al aprovechamiento (uso sostenible) de los rodales altamente deteriorados (áreas afectadas significativamente), en la búsqueda de mejorar y enriquecer el bosque, limpiándolo, reforestándolo y creando las condiciones de luz para el crecimiento de la regeneración natural.

Definir normas de manejo sostenible, sin caer en el aprovechamiento forestal, el ecosistema debe mantener su equilibrio ecológico

La administración y elaboración del uso sostenible debe ser responsabilidad directa de la organización comunitaria ***Tawira***, previa aprobación del INAFOR y compromiso de brindar asistencia técnica y capacitación sobre manejo sostenido del bosque.

Actividades

- 1- Inventario operacional Al 100% (áreas afectadas). Para conocer la distribución diamétrica y los usos que se le dará al bosque.
- 2- Instalación de parcelas permanentes (crecimiento, mortalidad y reclutamiento)
- 3-Aprovechamiento forestal
- 4-Manejo de rebrotes
- 5-Control de plagas y enfermedades
- 6-Raleo y saneamiento
- 7-Cuidar y vigilar el área de manejo

Localización de la unidad productiva.

La unidad de manejo comprenderá Cayo Miskuta (prioridad) y Cayo Morrinson Dennis, por las condiciones fitopatológicas actuales, en esta unidad productiva existen cuatro especies de mangle: R. mangle, A. germinans, L. racemosa y C erectus.

Método de manejo y ciclo de corta

El modelo de manejo debe corresponder a un sistema policíclico, ya que con este sistema se mantiene la estructura disetánea de las comunidades boscosa.

El ciclo de corta será anual, después de haber aprovechado las áreas afectadas, será fijado por el tiempo que requiera su enriquecimiento y mejoramiento.

Corta

La corta será selectiva en el siguiente orden y prioridad:

- Árboles caídos por efecto de tempestades y huracanes u otras causas
- Árboles muertos en pie por efecto hongos, comejen o involución
- Árboles dañados por causas fitopatológicas, u enfermedades
- Árboles dañados por causas mecánicas, rayos, golpes, caídas de árboles
- Árboles deformes, fustes torcidos y otros
- Árboles en pie que impida el desarrollo de la regeneración natural

La tala será dirigida hacia donde se haga el menor daño a la regeneración natural.

Silvicultura y regeneración del bosque

Se reforestará en los claros dentro del bosque, donde el fango sea suave y bañado por las mareas. Además de las áreas aprovechadas por los problemas fitopatológicos presentados por el manglar.

Se debe realizar limpieza de desperdicios inorgánicos, que obstruyan el desarrollo de la regeneración natural.

Se practicarán raleos en áreas con mucha regeneración, o sea las áreas con claros grandes deforestados, al ser reforestados tendrá que hacerse raleos para el mejor desarrollo de la regeneración natural.

Limpieza de los cursos de agua, eliminando los desechos que dificultan el paso.

Reforestación en lugares aptos y desprovistos de árboles maduros

Los propágulos se recolectarán en septiembre y octubre. La reforestación se hará de manera directa con un espaciamiento de 2 metros entre plantas.

Se dará manejo a los rebrotes

Plan de protección

Establecer un cuerpo de vigilancia en el marco del gobierno comunitario **Tawira** que realizarán recorridos permanentes sobre toda el área para evitar extracción ilegal y garantizar el cumplimiento adecuado del aprovechamiento y la reforestación.

VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

6.1 Características Generales del Manglar

El manglar insular estudiado, es un ambiente muy especial, con dominancia del *R. mangle*, pero con la diferencia que sus partes internas, también esta poblada por otro rodal monoespecífico de *A. germinans* y asociaciones con *L. racemosa*, y en las partes altas y arenosas mínima presencia de *C. erectus*. Cabe destacar que estas dos penúltimas especies y el *R. mangle*, presentan formas arbóreas con diámetros de 30 a más de 100 cm, y alturas mayores de 10 metros. La especie pionera *R. mangle* forma islotes colonizando grandes extensiones calcáreas, poco profundas en el mar abierto, afectado por altos niveles de salinidad y tensiones naturales como: vientos, corrientes marinas, tormentas, huracanes, mareas y oleajes, lo que lo convierte en un ecosistema altamente vulnerable. Lo que provoca su crecimiento en forma arbustiva y muy lentos, por lo que consideramos; que el manglar insular no lo debemos aprovechar, sino más bien convertirlo en refugio de vida silvestre, promover la crianza y desarrollo de fauna compatible ecológicamente (iguanas verdes, apicultura, acuicultura etc.). Además aprovechar su uso medicinal (asma, dolor de cabeza, ictericia, reumatismo, diarrea, disentería, elefantiasis, escorbuto, lepra etc).

Esta realidad del manglar insular de Cayos Miskitos difiere mucho con el de otros países y de la misma cuenca del caribe.

El bosque de borde e islote es un ambiente muy especial, que se diferencia de los otros tipos de manglar, por ser rodales mono específicos, poblados exclusivamente por *Rhizophora mangle* en las partes externa. En las partes más internas y estancadas, *A. germinans* sustituye al *mangle rojo*. (*Cintron et al. 1980a*).

6.2 Usos del Manglar

Usos históricos del manglar

En décadas pasadas, los Cayos Miskitos era un sitio de referencia en la navegación, principalmente en la relación comercial que existía con Gran Caimán, Jamaica y el caribe. Era utilizado como área de protección de pescadores artesanales de Tortuga, Manatí, escamas, Langostas, y como refugio contra las tempestades y proveedora de leña. (Bio. Jadder Mendoza.)

Otra de las utilidades era de protección, garantizando la abundancia de los recursos marinos en su etapa de vida (Tortuga, Manatí, Crustáceos y Escamas) debido a la existente de pastos grandes áreas de pastos marinos y detritos.

Daban permiso para aserrar madera de construcción de sus ranchos en cantidades específicas, al igual que los postes que servían de base a sus casas.

Definían lugares específicos de extracción de postes y leña, todo bajo permiso previo.

En la actualidad los usos del manglar insular son:

- Leña
- Postes
- Nasas
- Vigas
- Tablas

Lo que difiere con otros países, como México donde los manglares tienen diferentes usos; construyen casas rurales, vigas, durmientes, pequeños pipantes, tanino y uso medicinal. (Herrera Silveira, Jorge; 2002).

El desarrollo de nuevas alternativas cambiaría el uso actual y generaría fuentes viables de ingreso adicionales, que garantizarían la inalterabilidad del ecosistema.

Los usos actuales antes mencionados han generado una alta intervención en lo borde poblados principalmente por R. Mangle los que implica un 25% de deforestación, en las partes medias y centrales el nivel de deforestación anda por el 5%, dando como resultado el 30% de deforestación.

Al profundizar sobre la realidad un 30% cortado con respecto a las parcelas inventariadas y un 64.4% con respecto a las áreas aprovechadas o sea 16.4 metros cúbicos/ha, donde se produce 25.03 metros cúbicos /ha, además de haber encontrado áreas grandes de árboles muertos; se hace necesario aplicar a lo inmediato medidas tendientes a que el manglar, se use en forma racional y sostenible, con una intensidad que mantenga la productividad y capacidad de regeneración del manglar sin alteración.

La tasa anteriormente señalada fueron iguales o parecidas a otros países latinoamericanos y que en la actualidad muestran una reducción significativa de las áreas del manglar de mas del 20% en los últimos 20 años, su sobreexplotación y la conversión a otros usos contribuyen a su degradación (Mejia Ramírez, Jorge; 2000)

Para ello se hace necesario aplicar un plan de aprovechamiento en fajas de 50m*20m=1,000 metros cuadrados, en las partes afectadas, aplicando un plan silvícola de reforestación, con propágulos que reúnan las mejores condiciones fenotípicas y genotípicas. Este aprovechamiento se realizaría durante el tiempo que es necesario para erradicar el problema de los cementerios del manglar. Los sitios exclusivos de aprovechamiento serían los rodales de mangle muerto, además de medidas tendientes a eliminar la afección del comején, hongos etc.

VII. CONCLUSIONES

Se encontraron cuatro especies de mangle, R. Mangle, L. Racemosa, A. Germinans, C. Erectus, las que crean refugio, hábitat y desarrollo para muchas especies marinas.

Le especie mayoritariamente afectada es el R. mangle por la deforestación y los menos afectadas son las A. Germinans y L. Racemosa. Los lugares mas afectados por la intervención son los bordes y partes medias .

Los usos históricos del manglar fueron de referencia comercial, de protección y refugio tanto de pescadores como de vida marina.

El criterio histórico de uso fue el de preservación, controlando su uso de manera dirigida.

Los usos actuales del manglar son : Vigas, postes, viviendas, leña, nasas.

Los rangos más afectados de acuerdo a la distribución diamétrica son: 2-9.9 Con 62 árboles, 10cm-14.9cm con 75, 15cm-19.9cm con 38, 20cm-24.9cm con 9, 25cm-29.9cm con 1, 30cm-34.9cm con 1.

De acuerdo a la distribución diamétrica afectada podemos afirmar que la renovación del manglar está en peligro, pues los niveles de brinzal, latizal y fustal son los más usados.

El relevo del bosque de manglar maduro está en peligro, debido a la destrucción mayoritaria de la regeneración natural.

La intervención del manglar es muy fuerte en el R. Mangle (25.10%) y moderado en A. Germinans y L. Racemosa (5%)

El corte del manglar se hace con los siguientes instrumentos : hacha, machete y motosierra.

El nivel de deterioro que esta sufriendo el ecosistema del manglar insular esta poniendo en riesgo la biodiversidad del mismo.

No existen planes de manejo para dirigir el aprovechamiento, lo que afecta las áreas más accesibles .

El crecimiento poblacional ha dado lugar al despale indiscriminado del manglar, creando áreas hasta de 75m. de radio totalmente despalladas.

El manglar insular presenta un potencial para el ecoturismo, acuicultura, apicultura, zocriadero de iguanas verdes, bivalvas y moluscos.

No existe un plan de protección para el manglar insular en cayos Miskitos.

VIII. RECOMENDACIONES

Realizar estudios de las características del manglar insular donde no existen cuerpos de agua dulce . Manglares únicos con características propias adaptados a situaciones no estudiadas.

Cayos Miskitos deben convertirse en refugio de vida silvestre e impulsar proyectos compatibles con sus flores y fauna, que garanticen su invariabilidad y que generen fuentes de ingresos a los comunitarios. (Apicultura, criadero de iguanas verdes, moluscos y bivalvos).

No deben cortarse los mangles de bordes que son la franja protectora del ecosistema.

Se debe hacer un aprovechamiento selectivo de las áreas afectadas del manglar (áreas muertas, rodales sobre maduras en fajas de 50*20 metros, acompañada de su respectiva reforestación, con propágulos escogidos de los árboles con las mejores condiciones genotípicas y fenotípicas.

Deben preservarse como árboles padres los mangles que reúnan las mejores características fenotípicas y genotípicas, cuando aprovechen el manglar.

Se deben realizar acciones silvícola de raleo con la regeneración natural

Desarrollar el ecoturismo.

Se deben hacer estudios, con mayor profundidad y análisis , con la participación de las comunidades indígenas dueñas y usuarios de los recursos, para definir una planificación consensuada de uso y manejo de los recursos naturales en Cayos Miskitos.(Manglares).

Crear estrategias de aprovechamiento selectivo y sostenibilidad, de acuerdo a las metodologías y prácticas tradicionales.

No se debe usar el manglar insular para el aprovechamiento forestal por sus características (crecimiento lento 1-2 metros de altura, y 5-7 mm al año) manglar insular o de islote. En la actualidad presenta grandes áreas desérticas de bosques muertos por lo que se hace necesario el aprovecha

miento dirigido a eliminar los problemas fitopatológicos y a la recuperación del ecosistema.

El único aprovechamiento debe ser dirigido al rodal sobre maduro y a los rodales en procesos de destrucción (rodales muertos)

Es necesario profundizar en futuras investigaciones, sobre las extensiones devastadas totalmente, en la que están incidiendo tres factores: Proceso de decadencia del rodal sobre maduro, probable afectación por hongos y el ataque de comejen.

A lo inmediato se debe elaborar un plan de manejo para el uso adecuado del mangle en las circunstancias actuales, que permita mejorarlo, recuperarlo y enriquecerlo, debido a su problema fitopatológico (áreas muertas), elaborar un plan que norme y regule o reglamente el uso.

Al finalizar el trabajo fitopatológico el ecosistema debe mantenerse invariable (no aprovechar).

Usos Potenciales

De acuerdo a las características del manglar insular, tomando en cuenta experiencias en los manglares del Pacífico y a la fauna existente en Cayos Miskitos, proponemos los siguientes usos, que no provocan alteración ecológica y son compatibles con el ecosistema.

- Desarrollar el ecoturismo recreacional, por sus condiciones escénicas y paisajísticas.
- Desarrollar la apicultura (producción de miel)
- Hacer zoocriaderos de iguanas verdes.
- Impulsar la acuicultura en crianza de moluscos y bivalvo

IX Bibliografía

Ammour, Tania et. al; Manejo productivo de manglares en América Central

Castillo Rodríguez, Bismarck; Flora asociada al bosque de mangle en el Caribe de Nicaragua. Universidad Autónoma de Nicaragua, León, 1999.

Cintron Gilberto, Schaeffer-Novelli, Yara. Introducción a la ecología del Manglar

Clinton, Gilberto; Botánica Marina 1986.

Informe 21, Diagnóstico y análisis de áreas protegidas Cayos Miskitos. Proyecto MARENA-CBA/BRL/VEGA/WCS. Elaboración de planes de manejo de las áreas protegidas de cerro Silva, Wawashan y Cayos Miskitos y ordenamiento territorial del municipio de Waspam.

Lanzas Espino, Guadalupe, Cáceres Martínez, Carlos: Lagunas costeras y el litoral Mexicano/ Universidad Autónoma de Baja California, 1994. Pag.371. 414.

Paniagua, Claudia et. al; Primer caso de manejo forestal comunitario en manglares de Nicaragua: Experiencia de la cooperativa 28 de julio.

Pizarro, Augusto; Diagnóstico de los manglares de la costa pacifico de Costa Rica. Pag.58.

Sánchez, Lucía. Sistema de Áreas Protegidas Costas Miskitas, 20 de julio de 1992.

Sequeira, Velinda, et. al; Investigar es fácil.

Suman, Daniel O. El ecosistema manglar en América Latina y la cuenca del Caribe, Miami, Florida 1994.

ANEXOS

Tablas (Cuadros)

TABLA 1 RESUMEN DE PARCELAS CAYOS MARAS ÁRBOLES EN PIE								
	No	CORRD.	AREA M2	Nº ÁRBOLES	DAP(cm)	ALTURA (m)	VOLUMEN	
	P. 1	142801/825322	100	2	19.1	17.5	0.3508938	
	P. 2	142803/825322	100	12	14.483333	17.341667	0.210961	
	P.3	142747/825330	100	16	20.5812	14.78125	0.4335	
	P.4		100	4	21.65	14.85	0.44309	
	P.5	142753/825332	100	6	13.7333	14.6666	0.0763	
	P.6	142747/825325	100	6	12.2833	10.6666	0.09202	
	P.7	142737/825335	100	1	11	12	0.07982	
	P.8	142809/825327	100	11	11.00909	10.409	0.0707	
	P.9	SIN DATOS						
	P.10	142815/832522	100	18	16.1666	10.6944	0.01088	
	P.11	142736/825304	100	3	18	11	0.231017	
	P.12	142734/825304	100	15	16.4733	11.0533	0.18564	
	P.13	142730/825311	100	7	15.4285	9.2857	0.13157	
	P.14	142713/825300		BOSQUE EN DESARROLLO				
	P.15	142713/825303	100	4	19.575	10.875	0.30259	
	P.16	142706/825252	100	7	13.7285	6.4714	0.2088	
	P.17	142732/825318	100	15	13.8333	8	0.1328	
	P.18	142733/825317	100	6	18.5333	9.01666	0.2254	
	P.19	142759/825329	100	11	19.2636	7.5181	0.1885	
	P.20	142800/825324	100	7	14.3571	8.3428	0.1052	
		TOTAL	1800	151	289.19942	204.472477	3.4796818	
		PROMEDIO			16.066634	11.3595821	0.1933156	
		1 Há	10000	839	1606.6634	1135.9582	19.331571	

**TABLA 2
RESUMEN DE PARCELAS
CAYOS MARAS
TOCONES**

No	CORRD.	AREA M2	No ÁRBOLES	DAP(cm)	ALTURA (m)	VOLUMEN
P. 1	142801/825322	100	29	12.0758	9.1	0.08735
P. 2	142803/825322	100	4	7.375	8.25	0.04839
P.3	142747/825330	100	16	10.8812	7.7625	0.01219
P.4		100	5	7.4	7.5	0.0353
P.5	142753/825332	100	10	8.11	7.48	0.04586
P.6	142747/825325	100	1	10.5	11.2	0.06788
P.7	SIN DATOS					
P.8	142809/825327	100	3	12.3333	10.6	0.0965
P.9	SIN DATOS					
P.10	SIN DATOS					
P.11	142736/825304	100	5	8.16	7.68	0.02981
P.12	142734/825304	100	2	18.6	11.3	0.22439
P.13	142730/825311	100	1	19.5	12	0.25086
P.14	SIN DATOS			BOSQUE EN DESARROLLO		
P.15	142713/825303	100	3	10.7	6.9333	0.053009
P.16	142706/825252	100	14	26.4714	20.6857	0.208806
P.17	142732/825318	100	4	15.5	9.85	0.150837
P.18	142733/825317	100	10	15.97	9.04	0.15476
P.19	142759/825329	100	6	13.7333	8.65	0.09452
P.20	142800/825324	100	4	13.45	6.95	0.06248
P.21	142706/825251	100	5	13.9	6.96	0.08433
TOT AL	TOTAL	1700	122	224.66	161.9415	1.707272
PRO MEDI O	PROMEDIO			13.2152941	9.52597059	0.10042776
	1 Há	10000	717.64706	1321.5294	952.59706	10.04278

**TABLA 3
RESUMEN DE PARCELAS
CAYOS MARAS
REGENERACION**

No	CORRD.	AREA M2	ALTURA	PP 3M2	OBS
P. 1	142801/825322	3	31.6919	22.6666	
P. 2	SIN DATOS				
P.3	142747/825330	3	11.3333	30	
P.4		3	8.3333	0.3333	
P.5	142753/825332	3	20	1.6666	
P.6	SIN DATOS				
P.7	SIN DATOS				
P.8	142809/825327	3	292.6666	6	
P.9	SIN DATOS				
P.10	142815/832522	3	53.6666	10	
P.11	142736/825304	3	55	66.3333	
P.12	142734/825304	3	89	19.6666	
P.13	142730/825311	3	50.6666	16.6666	
P.14	SIN DATOS		BOSQUE EN DESARROLLO		
P.15	142713/825303	3	20	25.3333	
P.16	142706/825252				
P.17	SIN DATOS				
P.18	SIN DATOS				
P.19	SIN DATOS				
P.20	SIN DATOS				
P.21	SIN DATOS				
TOTAL		30	632.3583	198.6663	
PROM EDIO			21.07861	6.62221	
	1 Há	10000		66222.1	

**TABLA 4
RESUMEN DE PARCELAS
CAYO MISKUTA
ÁRBOLES EN PIE**

No	CORRD.	AREA M2	No. ARBOLES	DAP(cm)	ALTURA (m)	VOLUMEN	
P. 1	142352/824637	100	11	11.9818	9.2727	0.0068	
P. 2	142129/824627	100	7	19.2857	12.1857	0.2822	
P.3	142406/824548	100	8	20.25	8.3	0.1962	
P.4	142451/824446	100	4	25.6	12.725	0.04369	
P.5	142451/8244461	100	10	22.71	13.98	0.4412	
P.6	142239/824504	100	8	18.025	11.8	0.077	
P.7	142223/824531	100	5	15.74	9.68	0.16625	
P.8	142227/824511	100	7	27.3	14.8571	0.75855	
P.9	142222/824453	100	3	27.2	11.5	0.5079	
P.10	142230/824442	100	7	15.8142	9.9285	0.1555	
P.11	142227/824409	100	9	14.9	9	0.09435	
P.12	142225/824502	100	6	26.3333	14	1.0741	
P.13	142220/824459	100	4	28.3	14.5	0.6857	
P.14	142147/824435	100	8	13.2875	8.5375	0.08822	
P.15	142109/824458		BOSQUE EN DESARROLLO				
P.16	142116/824541	100	18	14.8277	14.2277	0.3644	
P.17	142057/824626	100	8	15.525	9.675	0.1372	
P.18	142125/824728	100	14	12.7214	7.4928	0.0683	
P.19	142125/824812	100	15	20.88	10.9466	0.2787	
P.20	142112/824857	100	17	15.2294	9.7647	0.1316	
P.21	142155/824831	100	11	16.009	10.3363	0.1581	
P.22	142211/824802	100	8	24.0875	9.7	0.31	
P.23	142137/824631	100	3	25.5	9.9666	0.368	
P.24	142200/824723	100	15	17.6866	9.6466	0.1784	
P.25	142141/824729	100	29	21.5068	10.4137	0.3054	
P.26	142230/824718	100	8	11.0375	9.575	0.0641	
P.27	142204/824659	100	7	13.4428	9.8	0.1031	
P.28	142300/824730	100	19	16.3947	9.8421	0.1631	
P.29	142343/824658	100	7	17.4285	11.5	0.2027	
P.30	142253/824721	100	5	25.3	13.6	0.5467	
P.31	142411/824708	100	8	12.6125	9.3625	0.0844	
P.32	142426/824646	100	19	12.2263	9.5578	0.0805	
P.33	142506/824619	100	16	12.1	9.7562	0.0799	
P.34	142133/824627	100	13	9.4538	7.4076	0.0875	
P.35	142128/824617	100	6	21.9166	10.8333	0.3896	
P.36	142122/824610	100	8	48.225	15.2375	3.0752	
P.37	142127/824608	100	16	10.1625	8.1	0.0643	
P.38	142308/824422	100	2	10.8	4.55	0.0292	

P.39	142234/824544	100	11	17.4636	11.1272	0.2895
P.40	142242/824623	100	3	28.7666	11.7666	0.5454
P.41	142351/824633	100	1	16	10	0.1407
P.42	142421/824542	100	1	20	8	0.1759
P.43		100	3	18.6666	3.3333	0.2112
P.44	142503/824531	100	14	20.6	13	0.314
P.45	142420/824415	100	13	13.9384	9.9769	0.1103
P.46	142417/824429	100	14	20.8214	13.3714	0.3459
	TOTAL	4500	429	848.0577	472.1339	13.98096
	PROMEDIO		9.53333333	18.8457	10.4918644	0.310688
	1 Há	10000	953.33		1049.1864	31.0688

**TABLA 5
RESUMEN DE PARCELAS
CAYO Miskuta
TOCONES**

No	CORRD.	AREA M2	No. ÁRBOLES	DAP(cm)	ALTURA (m)	VOLUMEN
P. 1	142352/824637					
P. 2	142129/824627					
P.3	142406/824548					
P.4	142451/824446	100	6	21.9166	12.2666	0.036717
P.5	142451/8244461					
P.6	142239/824504	100	1	26.5	13	0.5019
P.7	142223/824531					
P.8	142227/824511					
P.9	142222/824453					
P.10	142230/824442	100	8	13.125	9.45	0.102
P.11	142227/824409	100	2	4	2.85	0.0025
P.12	142225/824502					
P.13	142220/824459					
P.14	142147/824435	100	18	9.4277	6.2444	0.0082
P.15	142109/824458		BOSQUE EN DESARROLLO			
P.16	142116/824541					
P.17	142057/824626	100	10	9.98	7.5	0.0541
P.18	142125/824728					
P.19	142125/824812					
P.20	142112/824857					
P.21	142155/824831					
P.22	142211/824802					
P.23	142137/824631					
P.24	142200/824723					
P.25	142141/824729					

P.26	142230/824718					
P.27	142204/824659					
P.28	142300/824730					
P.29	142343/824658					
P.30	142253/824721					
P.31	142411/824708					
P.32	142426/824646					
P.33	142506/824619					
P.34	142133/824627					
P.35	142128/824617					
P.36	142122/824610					
P.37	142127/824608					
P.38	142308/824422					
P.39	142234/824544					
P.40	142242/824623					
P.41	142351/824633					
P.42	142421/824542					
P.43						
P.44	142503/824541	100	9	15.3777	11.5222	0.1529
P.45	142420/824415	100	10	10.9	8.97	0.0665
P.46	142417/824429					
	TOTAL	800	64	111.227	71.8032	0.924817
	PROMEDIO		8	13.903375	8.9754	0.11560213
	1 Há	10000	800		897.54	11.5602

**TABLA 6
RESUMEN DE PARCELAS
CAYO Miskuta**

No	CORRD.	REGENERACION			
		AREA M2	ALTURA	PP 3M2	OBS
P. 1	142352/824637				
P. 2	142129/824627				
P.3	142406/824548				
P.4	142451/824446				
P.5	142451/8244461				
P.6	142239/824504				
P.7	142223/824531				
P.8	142227/824511				
P.9	142222/824453				
P.10	142230/824442				
P.11	142227/824409				
P.12	142225/824502				
P.13	142220/824459				

P.14	142147/824435				
P.15	142109/824458				
P.16	142116/824541				
P.17	142057/824626				
P.18	142125/824728				
P.19	142125/824812				
P.20	142112/824857				
P.21	142155/824831				
P.22	142211/824802				
P.23	142137/824631				
P.24	142200/824723		3	8.3333	9
P.25	142141/824729		3	30	14.3333
P.26	142230/824718		3	23.3333	6
P.27	142204/824659		3	16.6666	2
P.28	142300/824730		3	48.3333	33.3333
P.29	142343/824658		3	20	5.3333
P.30	142253/824721		3	25	15.3333
P.31	142411/824708		3	40	11.3333
P.32	142426/824646		3	43.3333	6
P.33	142506/824619		3	145	6.6666
P.34	142133/824627				
P.35	142128/824617		3	9.6666	5
P.36	142122/824610		3	5	4
P.37	142127/824608				
P.38	142308/824422		3	143.3333	11.6666
P.39	142234/824544		3	10	3.3333
P.40	142242/824623		3	9.6666	3
P.41	142351/824633		3	5.6666	1
P.42	142421/824542		3	26	3.6666
P.43			3	23	7.6666
P.44	142503/824531		3	49.3333	51.6666
P.45	142420/824415		3	13.3333	8.3333
P.46	142417/824429		3	35.3333	26.3333
	TOTAL		63	730.3328	234.9994
				11.592584	
	PROMEDIO			1	3.73014921
	1 Há		10000		37301.492

Anexo 7

**RESUMEN DATOS ESTADÍSTICOS
(MARAS y Cayo Mayor)**

ÁREA	# DE PARCELAS	Arb. Rodal	Arb. Há	M3 Há	Reg. Nat Parcela	Reg. Nat Há	Tocon. Parcela	Tocon. Há	Extr. Há m ³
C.Miskut		429	953.33	31.068	234.99	111,904-48	64	800	11.56
MARAS		151	839	19	198.66	1,168.62	122	580	13

Anexo 8

**CAYOS MARAS
DISTRIBUCION DIAMETRICA
ÁRBOLES EN PIE**

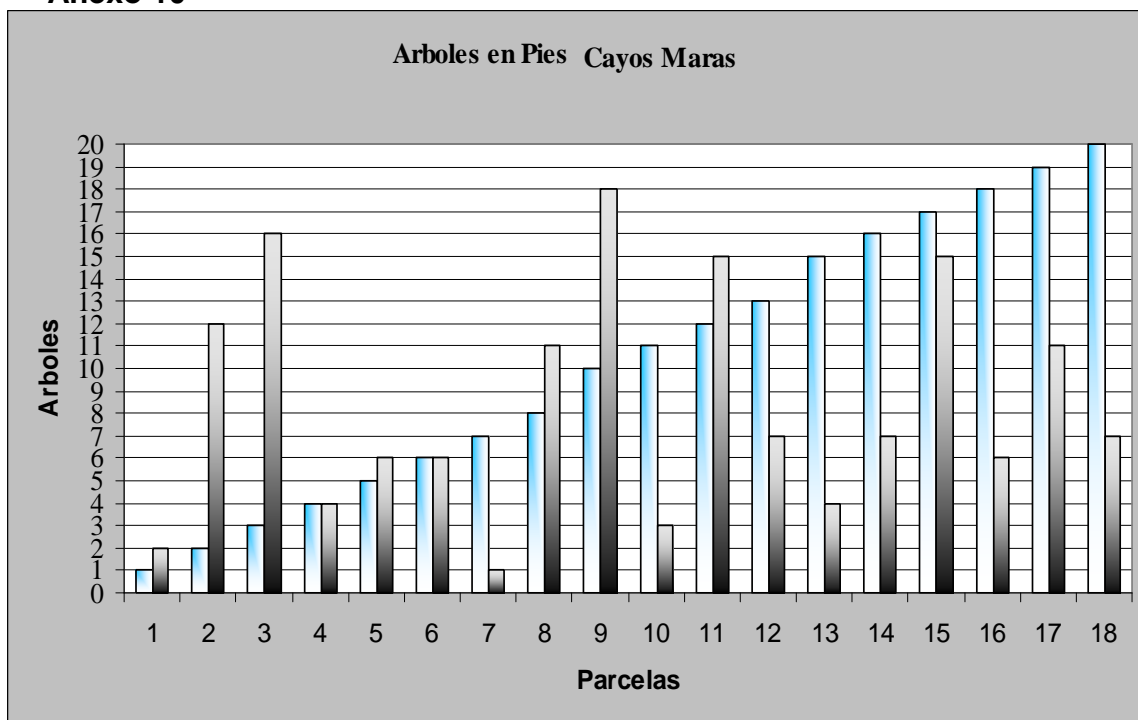
CAYO	2-9.9	10-14.99	15-19.99	20-24.99	25-29.99	30-34.99	35-39.9	40 +	TOTAL
MARAS	6	66	53	13	9	2	1	1	151
MISKUTA	18	176	108	62	38	14	6	7	429
TOTAL	24	242	161	75	47	16	7	8	580

Anexo 9

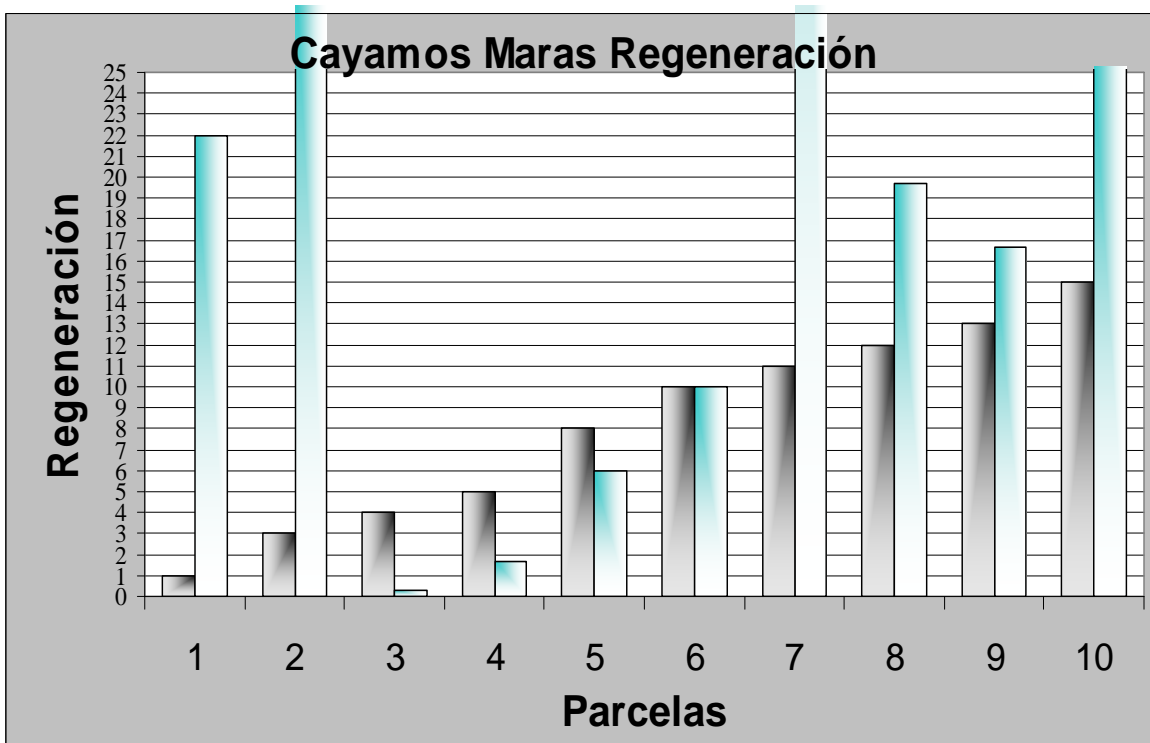
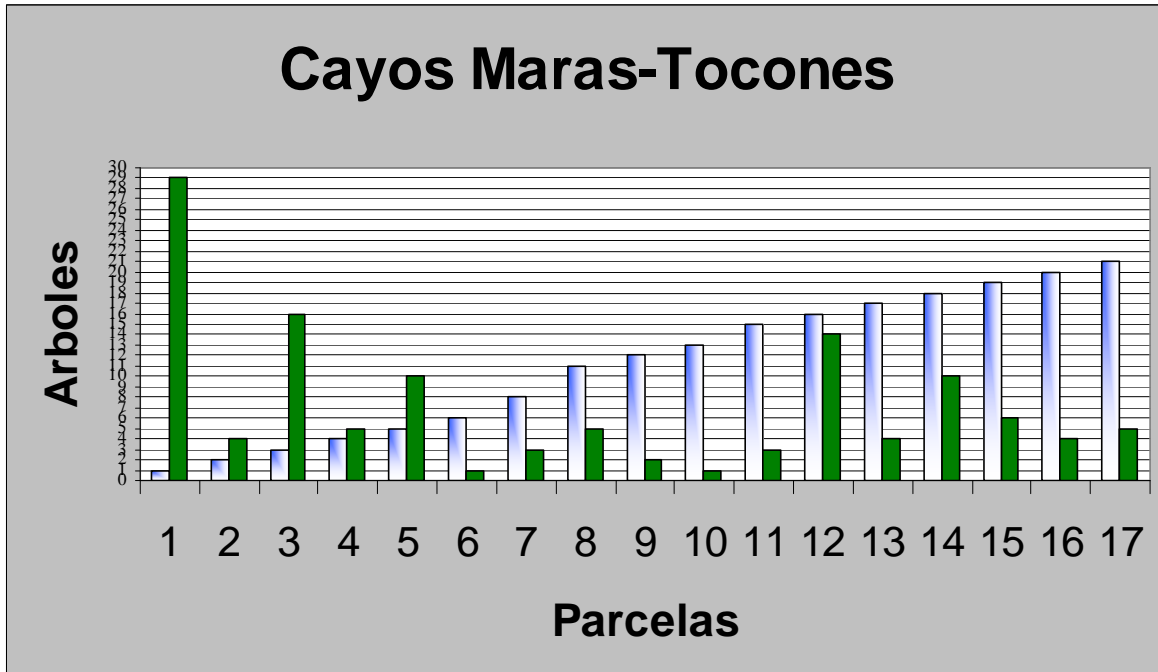
DISTRIBUCION DIAMETRICA TOCONES

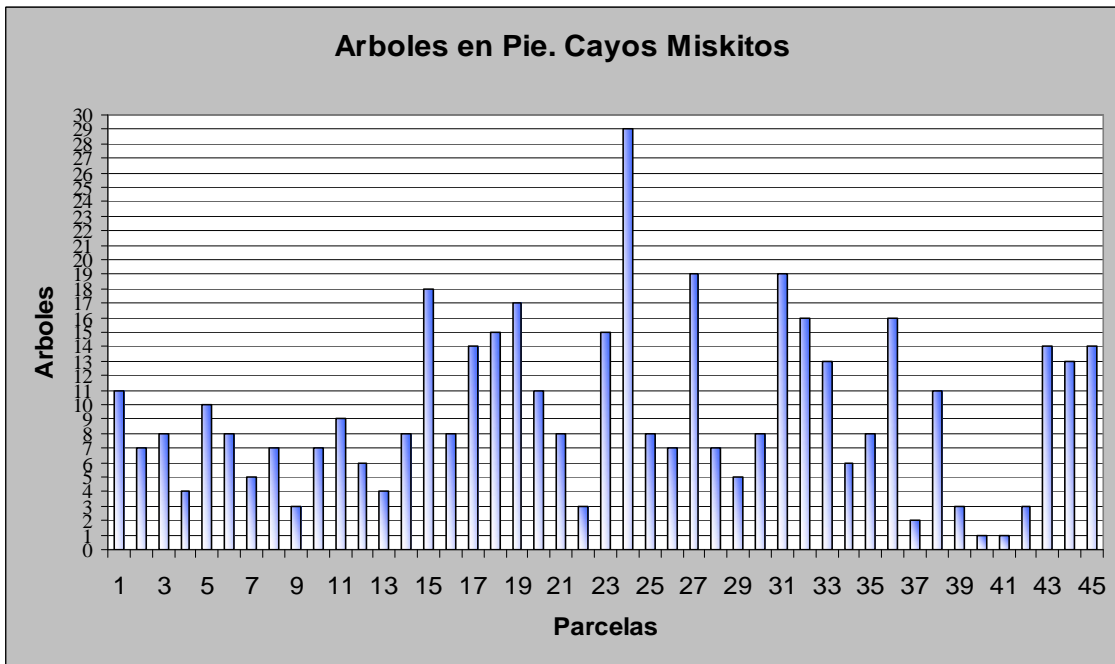
No PARCELA	2-9,9	10-14.99	15-19.99	20-24.99	25-29.99	30-34.99	35-39.9	40 +	TOTAL
MARAS	41	46	28	7	0	0	0	0	122
C.MISKUTA	21	29	10	2	1	1	0	0	64
TOTAL	62	75	38	9	1	1	0	0	186

Anexo 10

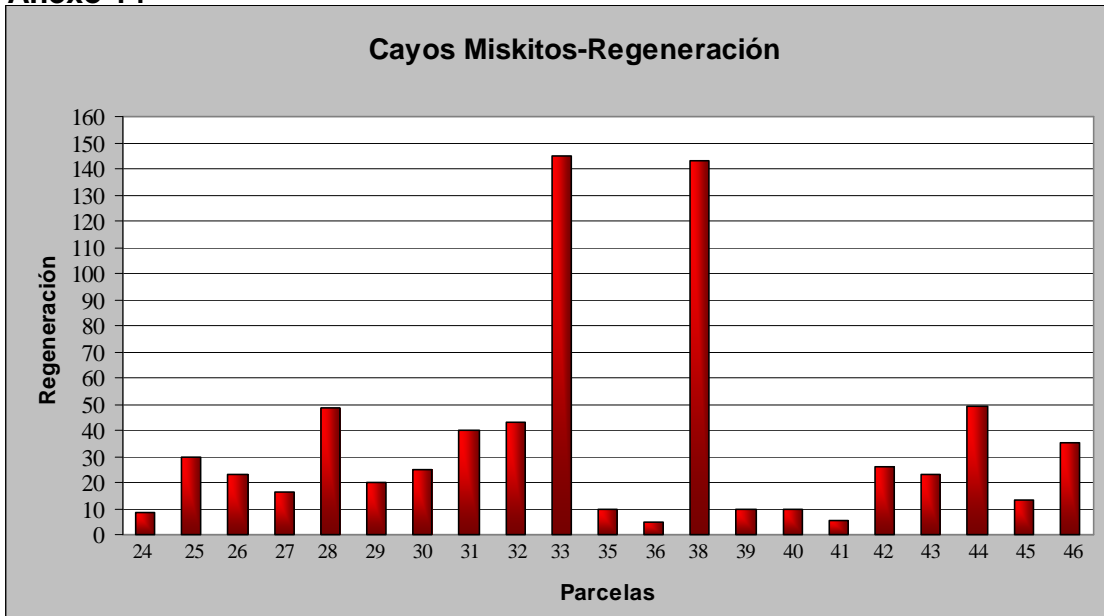


Anexo 11

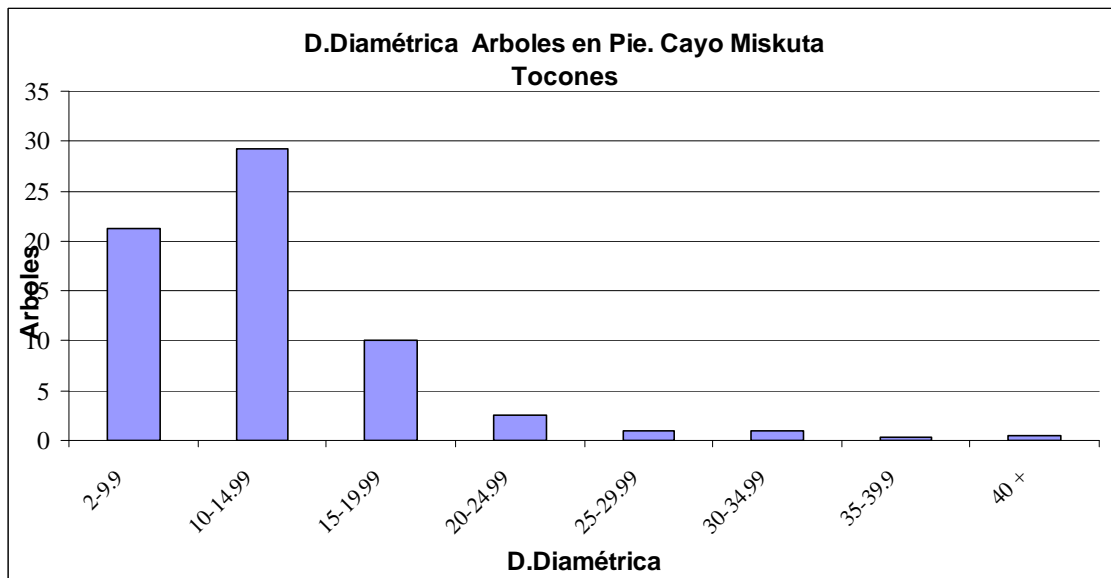




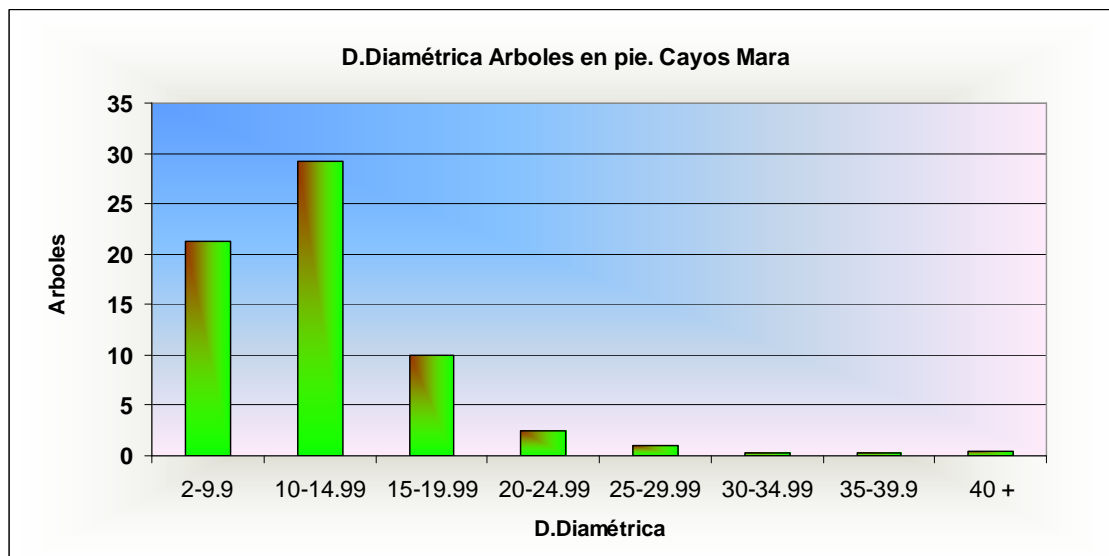
Anexo 14



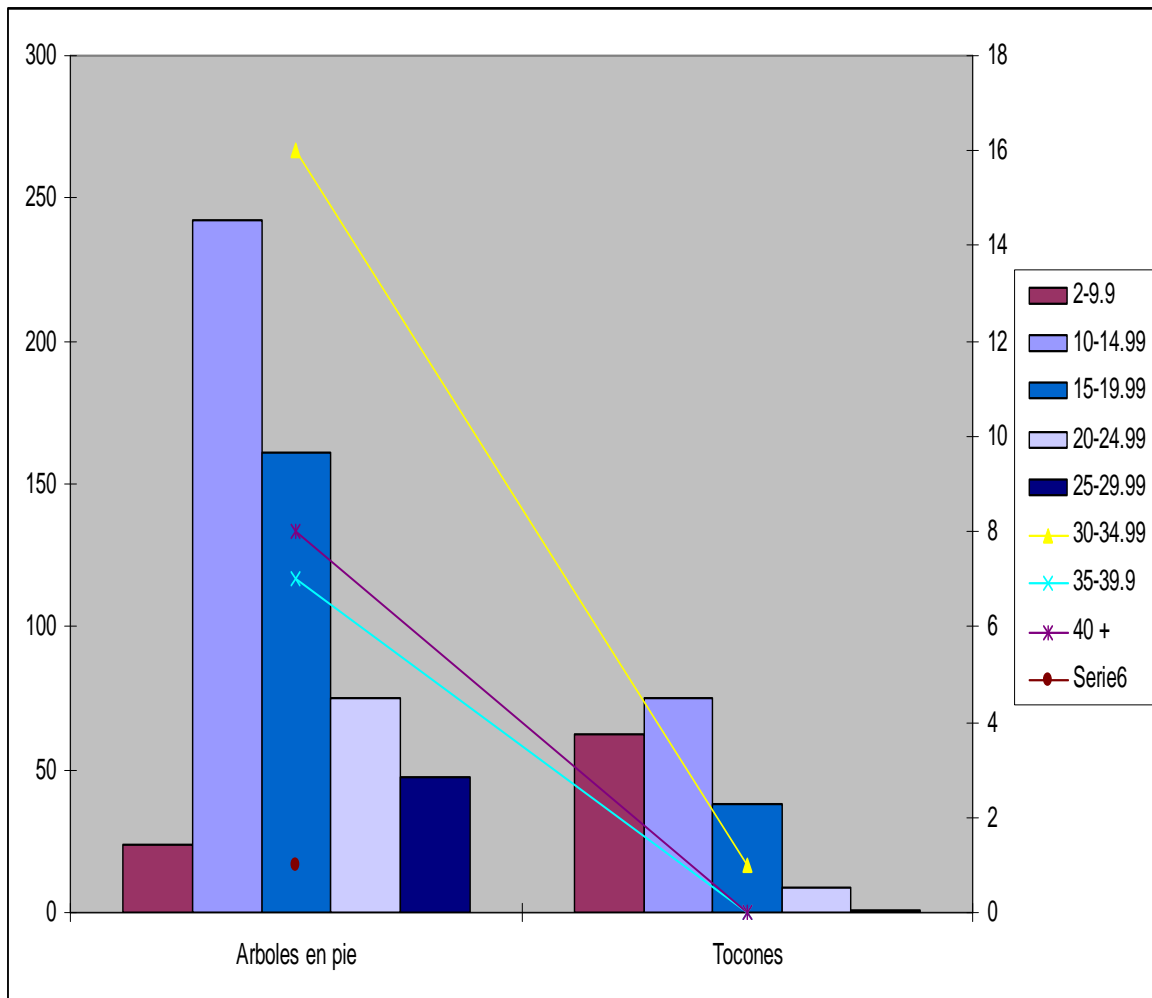
Anexo 15

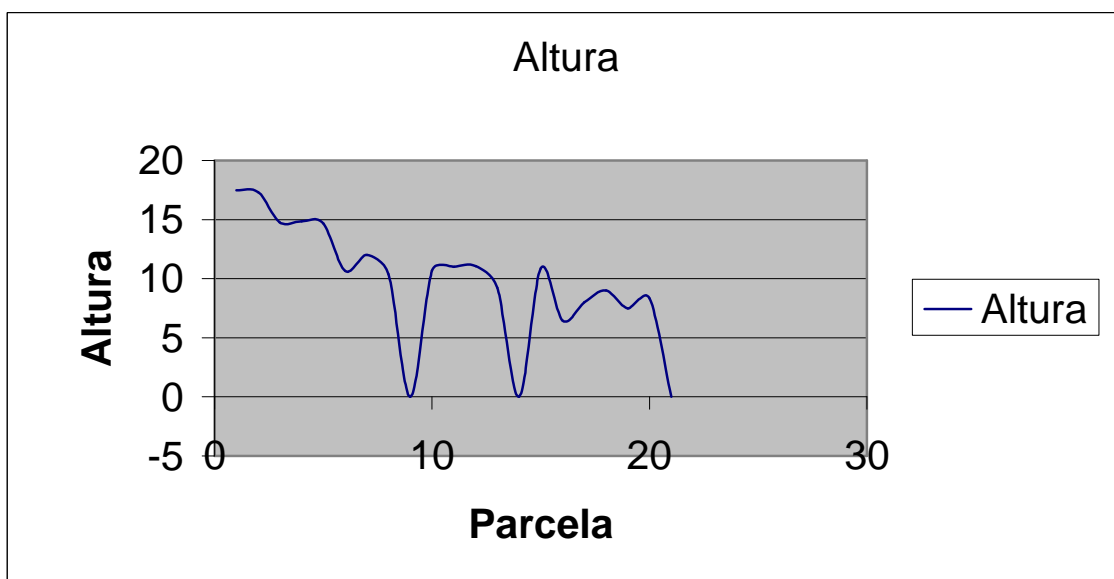


Anexo 16



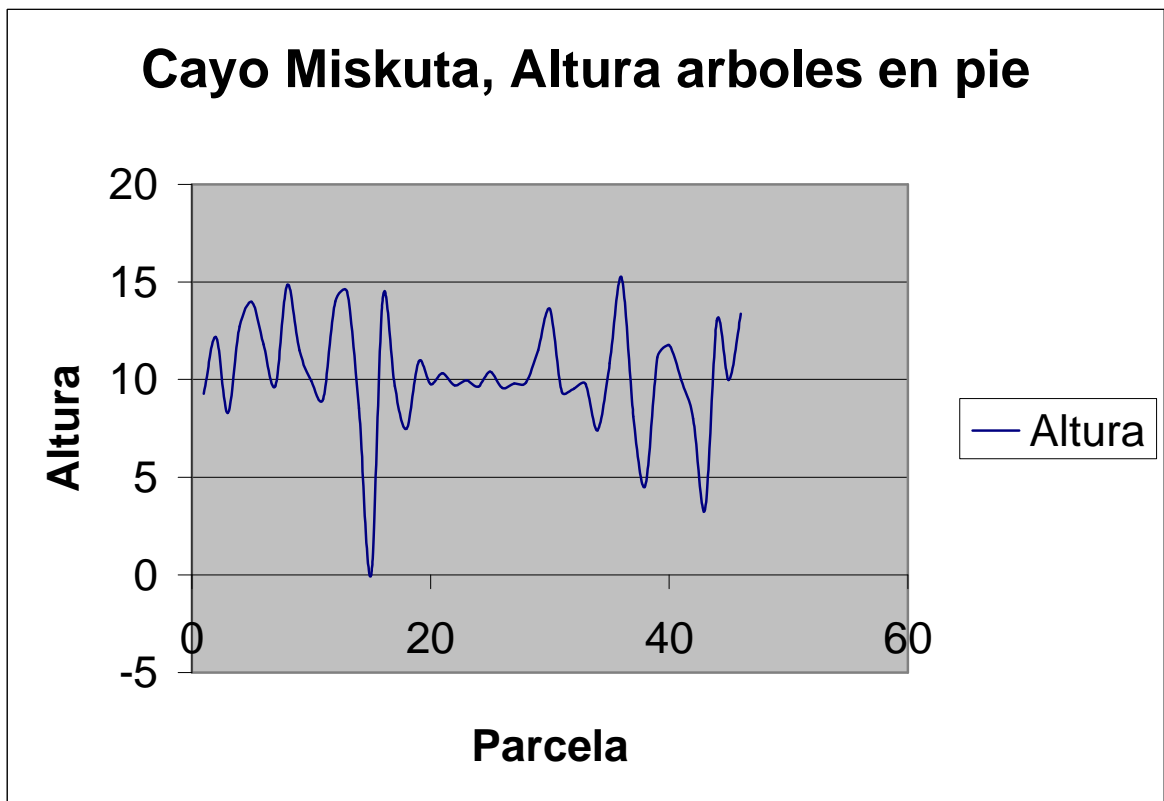
Anexo 17



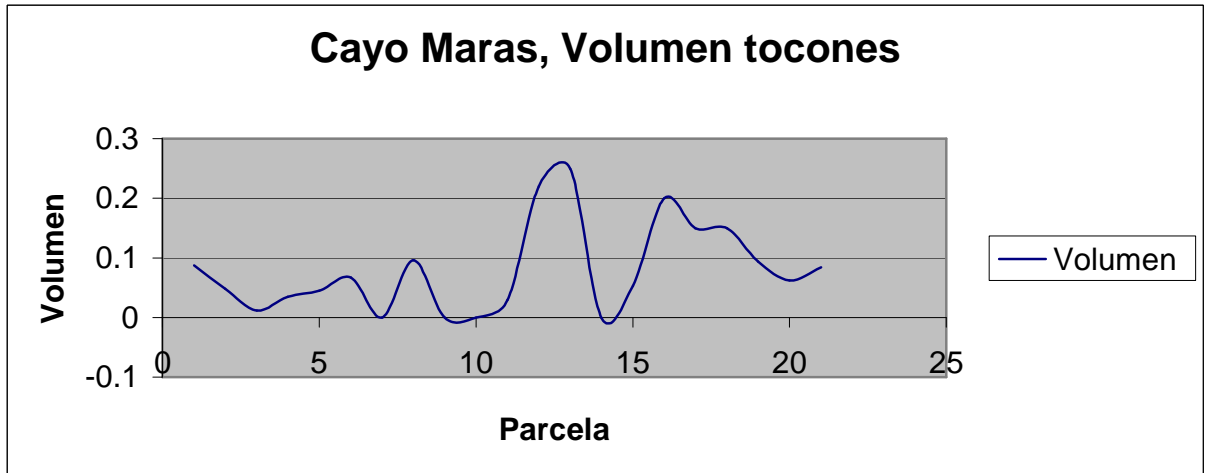


Anexo 18
Cayo Maras, altura de árboles en pie

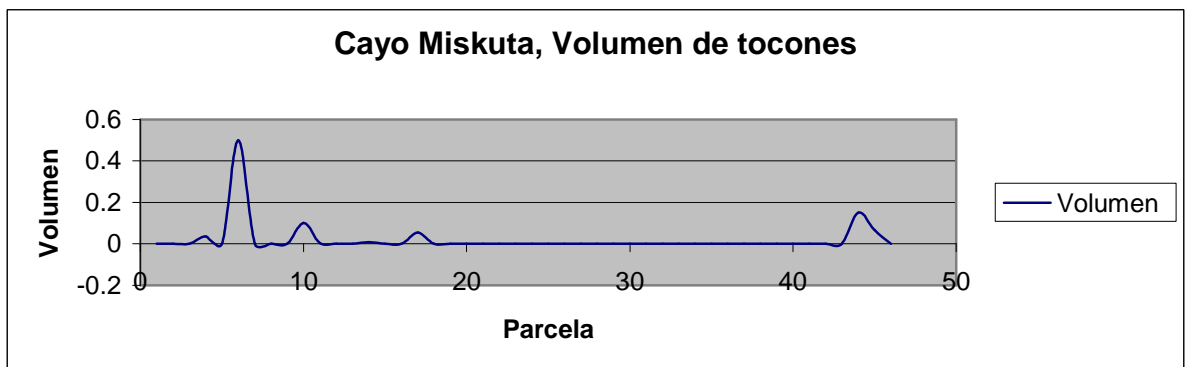
Anexo 19



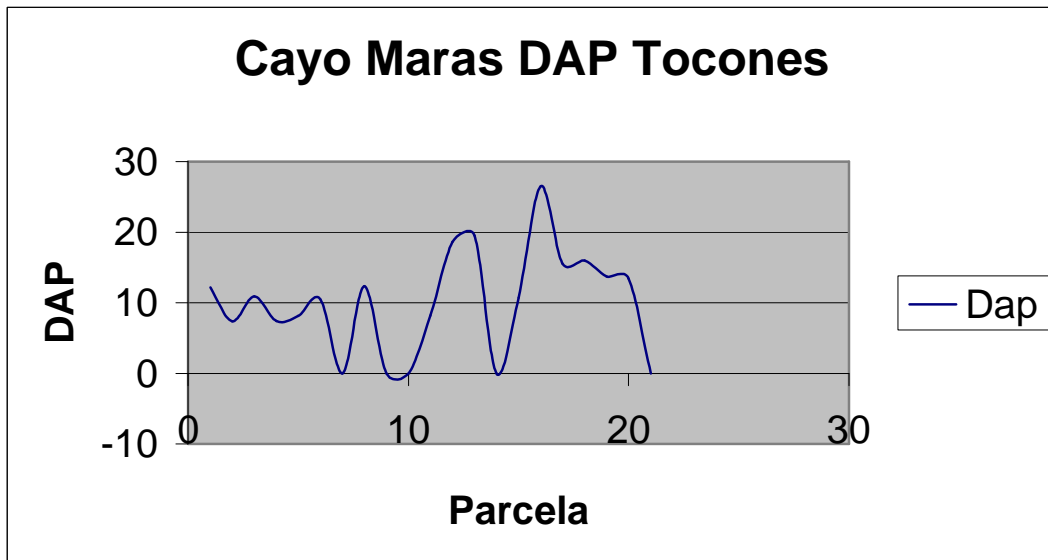
Anexo 20



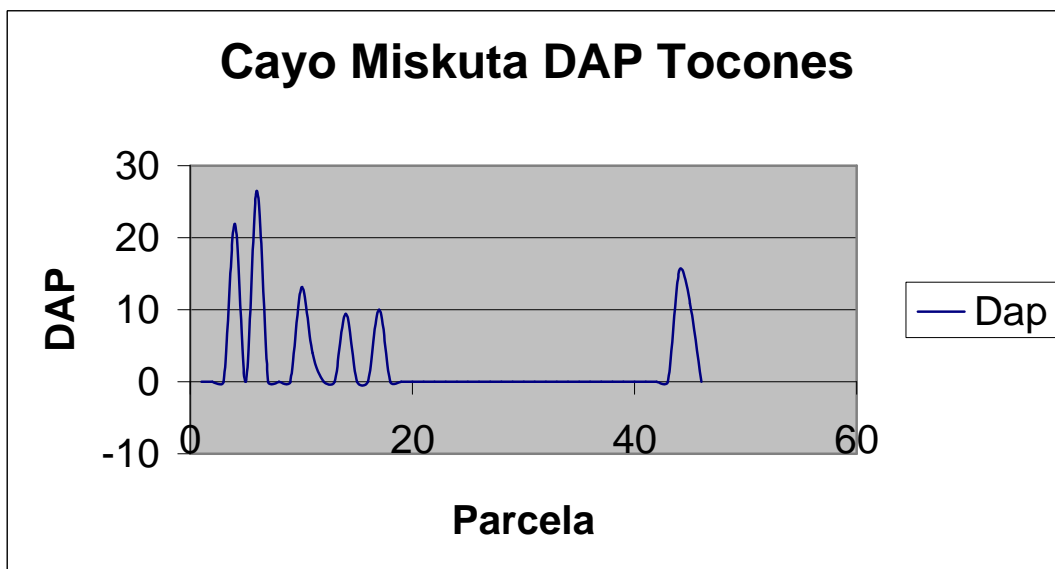
Anexo 21



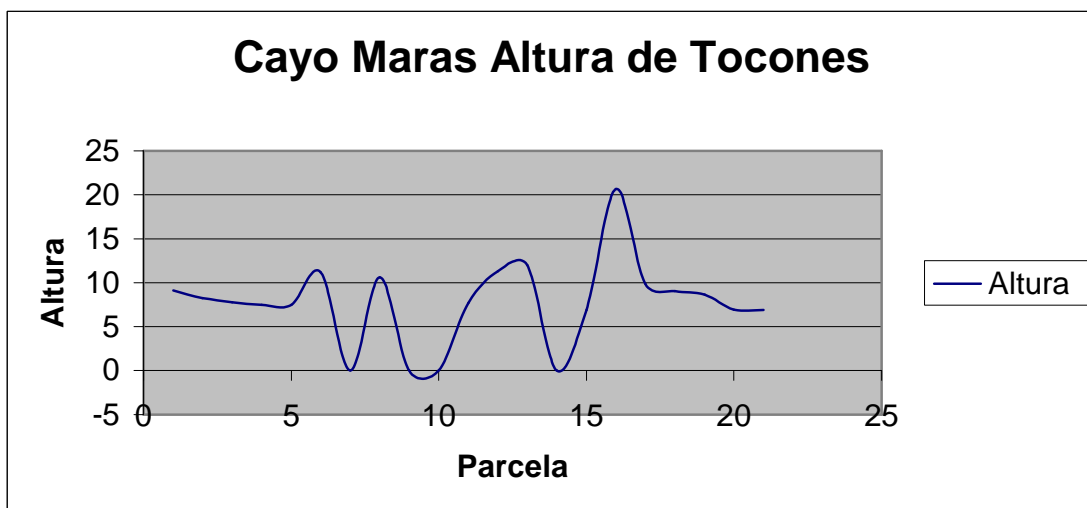
Anexo 22



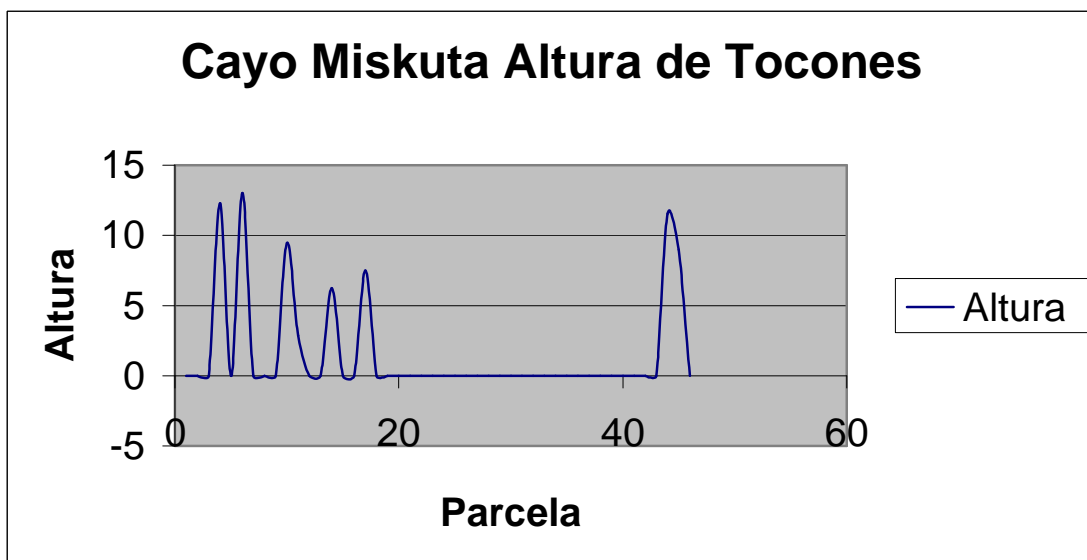
Anexo 23



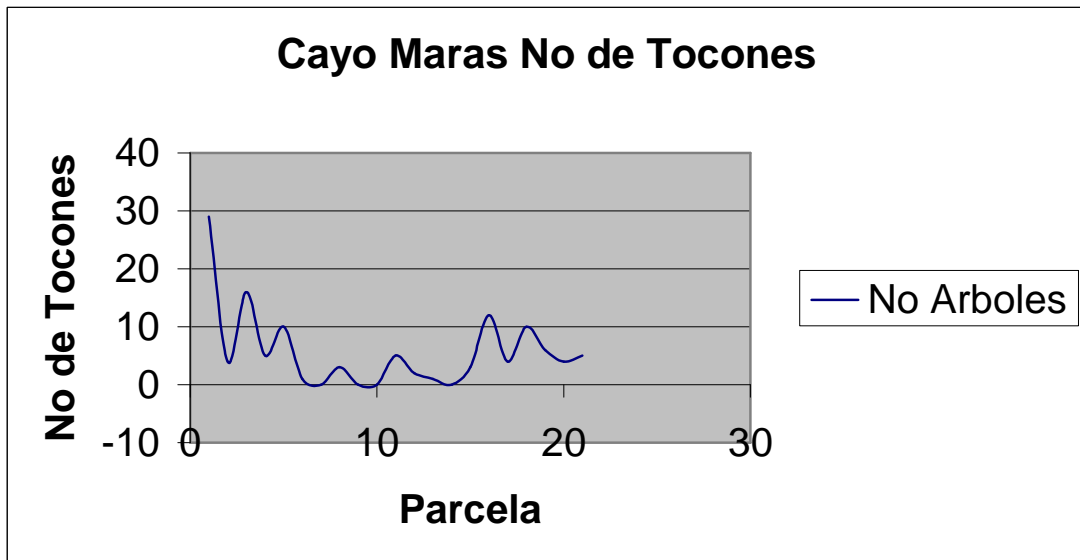
Anexo 24



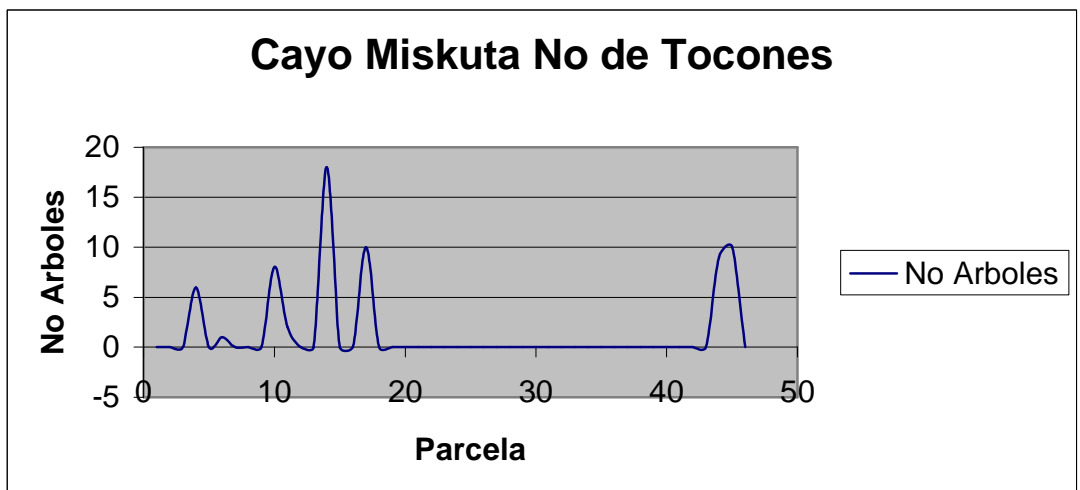
Anexo 25



Anexo 26

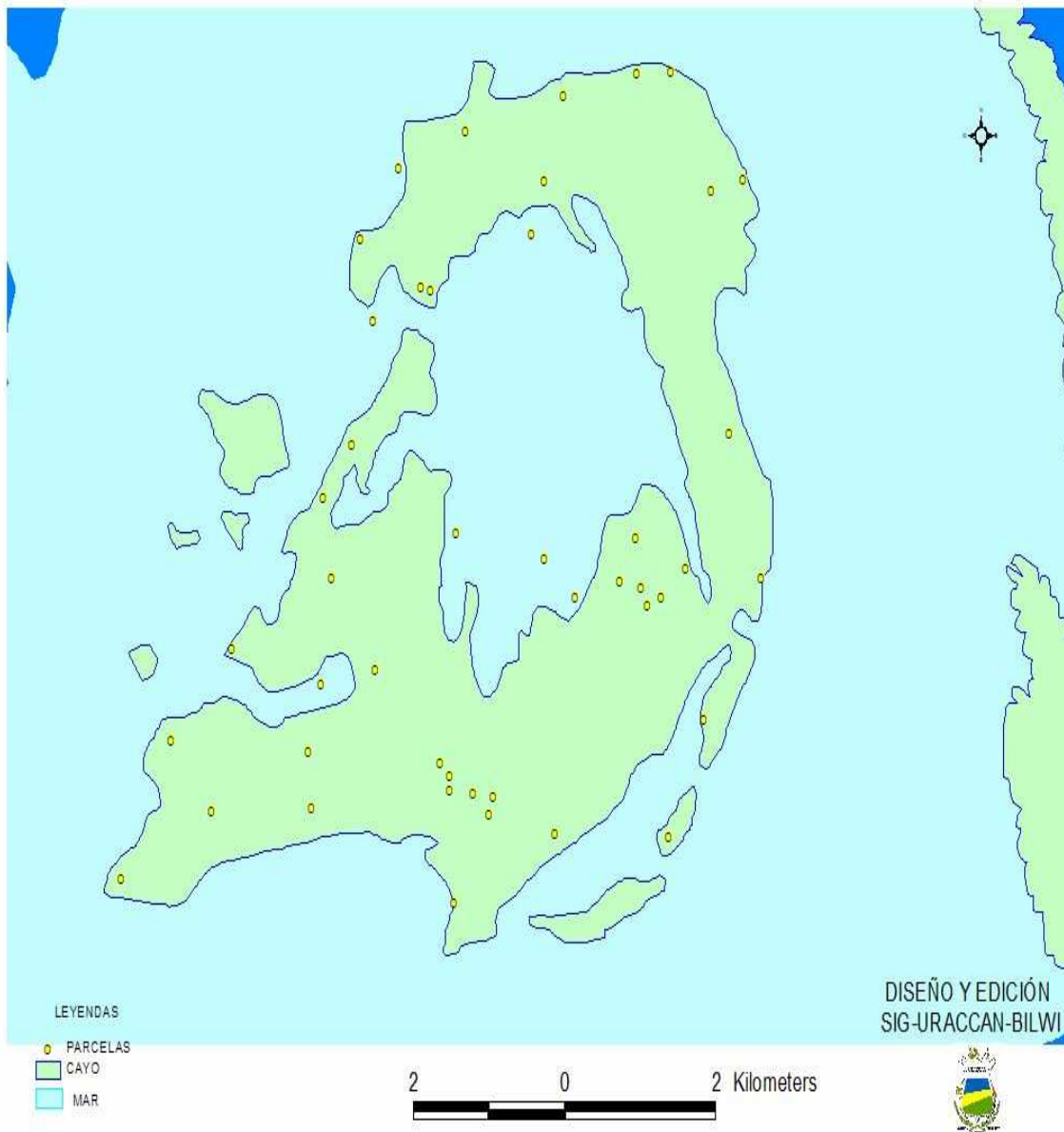


Anexo 27

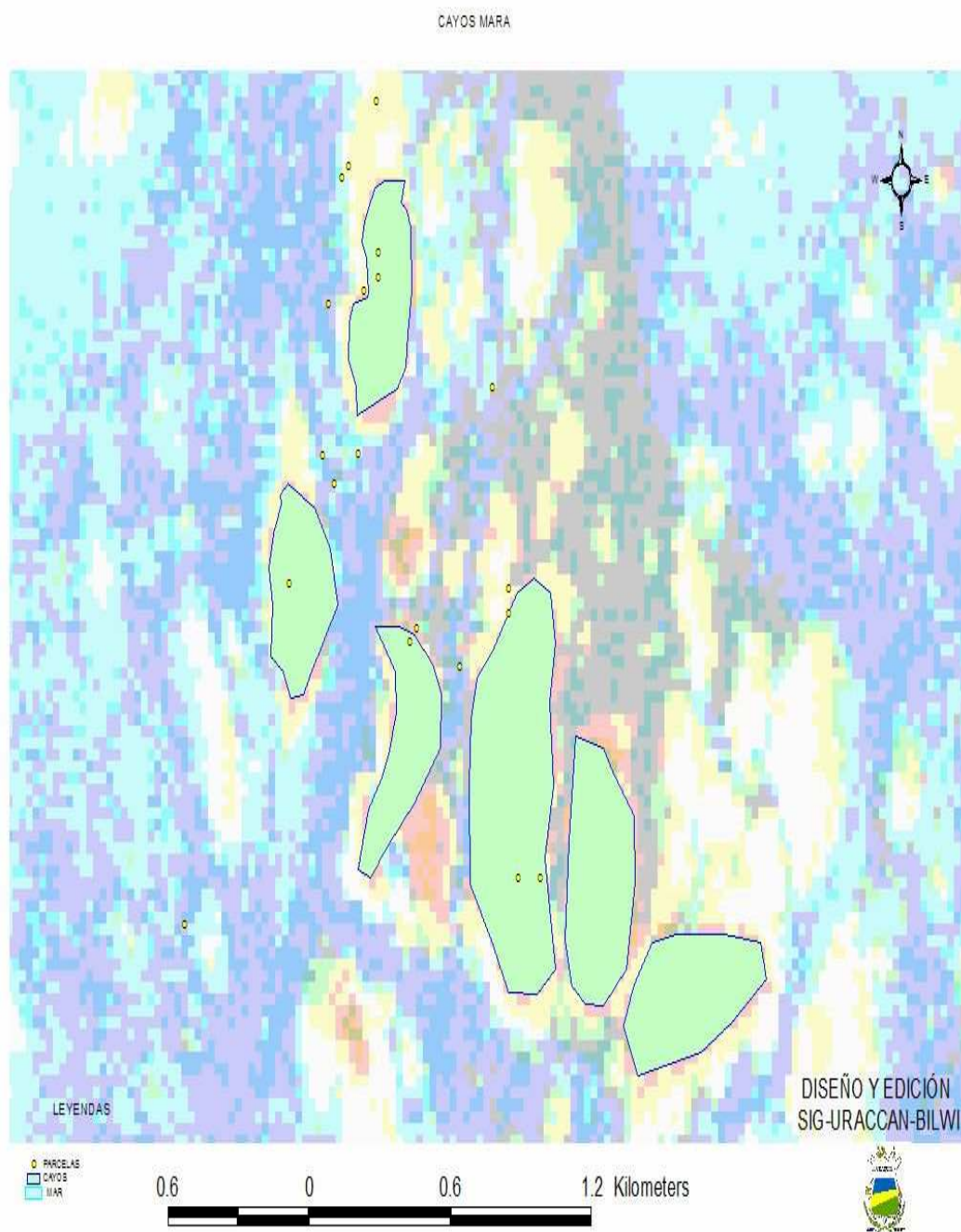


Anexo 28

CAYOS MISKITOS



Anexo 29





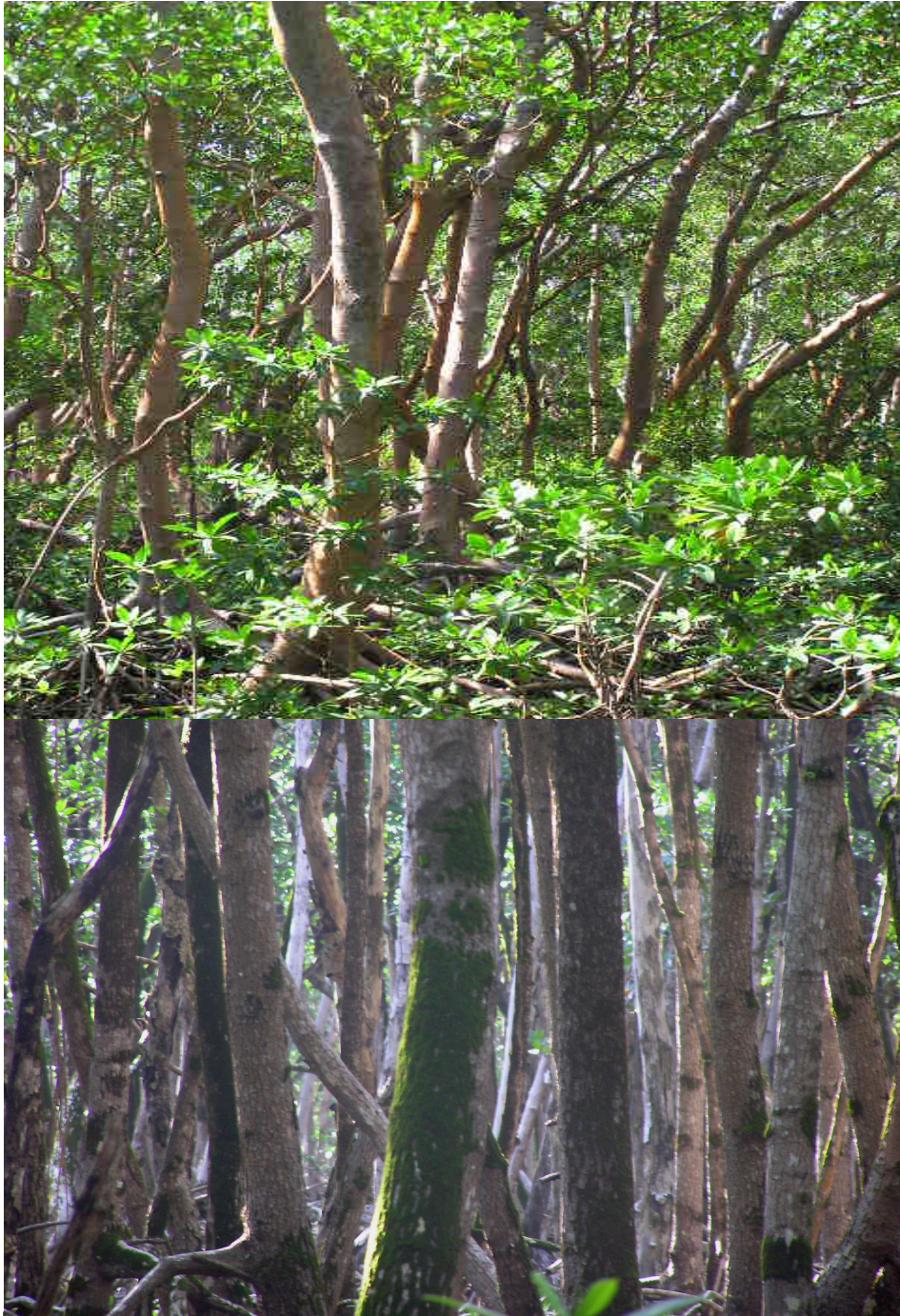
Hoja de Rhizophora mangle



Contaminación del manglar.



Comejen que destruye el manglar.



Bosque joven en desarrollo



Avicennia germinans sobre maduro



Laguncularia Racemosa



Vista aérea de áreas afectadas por diferentes factores en el manglar.



Propágulos de *R. mangle*



Acumulación de biomasa en los bordes internos del manglar.

Cuestionario de entrevistas

- 1-Cuantos tipos de mangle hay en los Cayos Miskitus
- 2- Qué mangle es más usado
- 3- Cómo usamos el mangle
- 4- Cómo lo aprovechamos, existe manejo
- 5- cómo deberíamos aprovecharlo
- 6- Qué debemos hacer, para no afectar el manglar
- 7- Que recursos se están deteriorando