

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA-LEÓN
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA EN AGROECOLOGÍA TROPICAL



**EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DEL ESTADO ACTUAL
BOSQUE DE MANGLE EN CUATRO SECTORES (EL TORO, EI
ROSARIO, EI EMBUDO) DE LA ISLA JUAN VENADO LAS
PEÑITAS- SALINAS GRANDES, DESPUÉS DE LA TORMENTA
TROPICAL ALMA MAYO 2008.**

**Trabajo De Tesis para Optar Al Título de Ingeniero en
Agroecología Tropical**

Presentado Por:

Ing. Luz Maytee Caballero Rivera

Tutor:

MSc. Henry Harold Doña Padilla

Asesor:

MSc. Oscar Danilo González Quiroz

León, agosto, 2009



AGRADECIMIENTO

Esta tesis es el fruto no solo de la dedicación y el trabajo realizado por mi persona, sino también del esfuerzo y la colaboración de numerosas personas, aunque no pueda compensar todo el tiempo que le he robado en su atención a mi ayuda, deseo expresar mis más sinceros agradecimientos.

Primeramente a Dios por ser la fuente de sabiduría, por ser el pilar y ayuda en todo camino hacia la adquisición del conocimiento.

A mis padres Roger Antonio Caballero y Olga Maria Rivera por ser la base principal en mi educación, por su confianza, apoyo y dedicación en los momentos buenos y malos de mi camino hacia el éxito.

A mis amigos que de una u otra manera han colaborado en darme fortaleza, ánimos en no dejarme vencer por los problemas que se presentan en todo momento y con nombre y apellido los menciono: José Mendoza, Eduardo Altamirano, William Mendoza, Estrella del Mar, Ignacio y Sandra (Voluntarios de Universidad de Alcalá/Madrid, España)

A mi Tutor Henry Doña por sus conocimientos, orientaciones, apoyarme y brindarme parte de su tiempo durante la realización de este documento.

A Oscar Gonzáles y Javier Aguirre por su asesoramiento y por el enriquecimiento de nuevos conocimientos en distintas áreas de estudio.

Y a todas las personas que de una u otra manera han colaborado en la realización de esta investigación y que por motivos ajenos a mi voluntad no puedo recordarlos a todos con nombre y apellidos pero que siempre estaré agradecida con ellos.



DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a las personas que mas quiero y han formado parte del éxito obtenido al concluir con esta etapa de mi vida que nombro a continuación:

A Dios por ser el Creador del Universo y dador de la sabiduría sin su ayuda y protección ni si siquiera hubiera nacido.

A mis Padres porque fueron el motor de arranque que me impulso a inicio y fin de mi carrera sin su apoyo no hubiera podido iniciar mis estudios universitarios.

A mis amigos porque desde el comienzo de mi carrera mostraron su confianza en mi, su apoyo incondicional, y sus ánimos fueron una fuente de inspiración para finalizar mi tesis.

A todas las personas que de una u otra forma han estado conmigo colaborando en mi educación, dándome un minuto de su valioso tiempo para escuchar, aclarar una duda o para dar un consejo en el quehacer diario de la vida, a las persona que han contribuido en la elaboración de este trabajo, a todas ellas se los dedico.

“Mi éxito es su éxito”



RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo con la finalidad de determinar la abundancia y distribución de las poblaciones de mangle en cuatro sectores Caleta El toro, El Embudo, Caleta El Rosario de la Isla Juan Venado la cual ocupa una barrera arenosa orientada de noroeste a sureste paralela al litoral del Pacífico, en la ubicación costera del municipio de León. Para la ejecución de los muestreos se seleccionaron parcelas mediante el método aleatorio de transectos, procediendo a realizar un muestreo sistemático, en 7 parcelas rectangulares (50x10 m) de 500 m² elegidas al azar. El índice de riqueza específica de Margalef, señala que el sector El Embudo (0.41) y caleta del toro (0.34) presenta un mayor índice de riqueza a diferencia del sector Ulises 0.31 y el Rosario que presenta un índice de 0.11 Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad en general resultado de efectos antropogénicos, los tres sectores antes mencionados se encuentran en el rango muy por debajo de lo normal para este índice. La medida de heterogeneidad de Shannon (H') señala que el sector que mantiene un mejor comportamiento es caleta del toro aunque este valor dista, del valor ideal para este índice que es de 2. Esto quiere decir, que existe un ambiente poco heterogéneo como para sustentar una alta diversidad específica. este indicador tiene un comportamiento bastante similar al índice analizado anteriormente que fue el de riqueza, y demostrativo del nivel de significativo del ecosistema, se pudo constatar que la vegetación circundante esta compuesta de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), Agelís (*Laguncularia racemosa*) y Palo de Sal (*Avicennia germinans*), En la medida que la parcela esta más cerca del estero encontramos mayor abundancia de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), Agelís (*Laguncularia racemosa*); pero si la parcela se aleja del estero, en el interior del continente de existe mayor abundancia de Palo de sal (*Avicennia germinans*). Se concluye que el patrón de distribución de la abundancia en la formación de manglar de los tres sectores estudiados, varió en dependencia del grado de naturalidad y el efecto de antropización, así como de la influencia de la tormenta tropical Alma. De las cuatro especies que forman la vegetación



de manglar, es *Rizophora mangle* la que desempeña el rol más importante en el patrón de distribución de las poblaciones en los tres sectores localidades se recomienda fortalecer el desarrollo integral de las comunidades locales y sus organizaciones de base y promover los intercambios, conocimientos y experiencias. Así mismo Recuperar las áreas remanentes de manglares y ecosistemas costeros degradados, para su reincorporación al uso, manejo y custodia de las comunidades.



INDICE.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN	3
II. OBJETIVOS	5
III. MARCO TEORICO	6
3.1 Marco general de referencia	6
3.2 Descripción del Área Protegida y su Entorno	6
3.2.1 Generalidades del área protegida.....	6
3.3 Caracterización del área protegida.....	7
3.3.1 Aspectos físicos	7
3.3.1.1 Clima	7
3.3.1.2 Hidrología.....	8
3.3.1.3 Topografía y pendiente del área	8
3.3.1.4 Suelos	9
3.3.1.5 Geomorfología.....	9
3.3.2 Fauna	9
3.3.3 Vegetación (Ver Anexo 2)	11
3.3.3.4 Botoncillo o conito (<i>Conocarpus erecta</i>).....	15
3.3.4 Tipologías de bosque según Salas, 1993. (Ver Anexo 2. Mapa de Vegetación).....	15
3.3.4.1 Bosque mixto con predominio de mangle rojo.....	15
3.3.4.2 Bosque mixto con predominio de Agelís.	15
3.3.4.3 Manglar de <i>Rhizophora</i> spp.....	16
3.3.4.4 Rodales de palo de sal (<i>Avicennia</i> spp.).....	16
3.3.4.5 Bosque seco insular.	16
3.3.4.6 Áreas abiertas con pastos.....	16
3.3.5 Aspectos Socioeconómicos de la Isla Juan Venado	17
IV. MATERIALES Y METODOS	19
4.1 Ubicación del Área de Estudio	19
4.3 METODOLOGÍA	19
4.3.1 Búsqueda de mapas o imágenes de la reserva.....	19
4.3.2 Determinación de los sitios para el muestreo Caracterización de la vegetación.....	20
4.3.3 Regeneración	21
4.4 ANÁLISIS DE DATOS	21
4.4.1 Categorías sobre abundancia	21
4.4.3 El índice de Margalef	22
4.4.4 Índice de Shannon	23
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
5.1 Abundancia y Riqueza de especies. (Ver Anexo 3 y 4)	24
5.2 Características del área total de bosque afectado en los tres sectores y su estratificación.....	25
5.2.1 Sector de Caleta El Toro.....	25
5.2.2 Sector de El Embudo	27
5.2.3 Sector Caleta El Rosario.....	29
5.3 Evaluación de los niveles de regeneración natural.....	31
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	37



VIII. BIBLIOGRAFIA	38
IX. ANEXOS.....	40



I. INTRODUCCIÓN

Los manglares son de vital importancia para los ambientes y ecosistemas costeros. Ellos forman bosques extensos y productivos donde las condiciones son convenientes. La mayoría de las especies del mangle crecen dentro de un estrecho rango de hábitat por lo que cualquier cambio en las condiciones del hábitat puede producir un cambio en la composición de las especies.

Numerosos factores medioambientales afectan el crecimiento y distribución de los manglares, tales como el clima (sobre todo la lluvia), la tasa de sedimentación, el régimen de las mareas, la acción de las olas, la salinidad e historia geológica. Por otra parte la explotación selectiva de algunas especies, así como el efecto de determinadas actividades humanas también contribuyen a la degradación de los mismos. **(Aksornkoe, et al 1992)**

Los manglares son muy importantes en el control de la erosión costera, ayudan a estabilizar la línea de costa y contribuyen a la formación del suelo por acumulación de los sedimentos que quedan atrapados entre sus raíces, son un filtro biológico que evita la entrada de material suspendido de otros ecosistemas reteniendo valiosos sedimentos y filtrando sales minerales a través de sus organismos planctónicos y filtradores, e integrándolos así mismo a una gran cadena alimenticia, lo cual a su vez activa procesos de sucesión ecológica y colonización tanto por plantas y algas marinas como plantas terrestres. Además, los manglares tienen un papel muy importante en la protección y seguridad de las costas contra la erosión, las marejadas, las tormentas, y huracanes. **(INE, 2005)**

Los ecosistemas de Manglar presentan la mayor productividad primaria y secundaria neta del mundo, importan sedimentos de los ríos y exportan materia orgánica a otros ecosistemas o al mismo estuario, en él desarrollan parte de su ciclo biológico una gran cantidad de peces, crustáceos y aves, además de contribuir con su biomasa a las cadenas tróficas inmediatas cercanas a la costa, los manglares han brindado al ser humano una gran variedad de



productos para su consumo o la generación de ingresos, de los cuales se pueden mencionar madera para uso en construcción, la utilización de la corteza como materia prima en las industrias tónicas, elaboración de carbón vegetal, entre otros (**Marmillod et al, 1999**).

En relación con lo antes expuesto el presente trabajo de evaluación ecológica rápida (**EER**) reviste gran importancia desde el punto de vista ecológico y ambiental, ya que con este estudio se pretende generar información actualizada en relación al impacto ocasionado por la tormenta **ALMA** y por los comunitarios sobre la Reserva Natural Isla Juan Venado, específicamente en el bosque de manglar.

Por lo tanto se espera que esta información sirva como referencia o punto de partida para futuras investigaciones y así de esta manera contribuir a la preservación de las especies que habitan en este ecosistema, así como para los pobladores de las comunidades aledañas que subsisten de los productos que ofrece la Reserva



II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar el estado actual del bosque de mangle en tres sectores de la isla Juan venado después de la tormenta tropical alma mayo 2008 haciendo uso de la metodología evaluación ecológica rápida (EER).

2.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la abundancia y riqueza de especies en los tres sectores
2. Determinar el área total de bosque afectados en los tres sectores y su estratificación.
3. Evaluar los niveles de regeneración natural.



III. MARCO TEORICO

3.1 Marco general de referencia

La Reserva Natural Isla de Juan Venado fue creada amparada en un marco legal que abarca desde la Constitución Política de la República hasta la creación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y su reglamento, incluyendo una serie de instrumentos jurídicos relativos a la gestión ambiental y que incluyen políticas, normas técnicas y legales, actividades, programas, proyectos e instituciones en que se desarrollan las actividades y funciones de la declarada Reserva Natural (**FUNCOD, 2002**).

El interés de la nación por conservar los recursos naturales que aloja la Isla de Juan Venado fue confirmado con la emisión del Decreto #13-20 publicado en La Gaceta, Diario Oficial #213 del 19 de septiembre de 1983 que en su Artículo #2 declara a la isla, junto con otras áreas silvestres, como “Reservas Naturales protegidas en el Pacífico de Nicaragua” con carácter de inalienables las comprendidas en las siguientes demarcaciones.

3.2 Descripción del Área Protegida y su Entorno

3.2.1 Generalidades del área protegida

El área protegida Isla Juan Venado se encuentra ubicada en el departamento de León, específicamente entre las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator): 1366000 y 1356000 Norte y 498000 y 513300 Oeste. (Ver Anexo 1. Mapa de la Reserva)

La superficie de la reserva natural es de 2927.85 ha legalmente declaradas. Su zona de amortiguamiento, en acuerdo con lo descrito por **FUNDENIC - SOS (1999)** abarca un área de 4,415.53 ha.



Fuera de lo que es el área protegida legalmente constituida se anexa una franja en el mar que se deberá manejar como una zona de uso marino dentro de las 3 millas náuticas en el mar con un área de 10,190.76 ha.

El área protegida comprende la isla propiamente dicha y el estero de Las Peñitas, estero La Gasolina, estero Real La Garita, estero El Mosquitillo, todas las áreas de mangle, salitrales y zonas pantanosas adyacentes.

La Isla Juan Venado ocupa una barrera arenosa orientada de noroeste a sureste paralela al litoral del Pacífico, en la ubicación costera del municipio de León. Mide unos 22 Km. de longitud, con una anchura que varía de 30 m la parte más angosta, hasta 1000 y 1250 m en la parte más ancha (**FUNCOD, 2002**).

La creación del área protegida fue fundamentada bajo la categoría de Reserva Natural. El Decreto #1320 creó la Reserva Natural Isla y Estero Juan Venado, con una extensión de 2,934 ha.

3.3 Caracterización del área protegida

3.3.1 Aspectos físicos

3.3.1.1 Clima

El clima del área protegida es Tropical de Sabana y su zona de vida según Holdridge es representativa para Bosque Tropical Seco, presentando una estación seca de 4 a 6 meses de duración entre los meses de noviembre a abril, con una precipitación total anual promedio que presenta muy pocas variaciones por caracterizarse un clima seco, la precipitación promedio oscila entre los 1,150 y 1,300 mm (**IRENA, 1992**).



Las temperaturas medias en general son uniformemente elevadas a través del año. Existen ligeras variaciones relacionadas a la temporada. La temperatura media anual oscila entre 26.7 y 29.3 °C (**FUNCOD, 2002**).

3.3.1.2 Hidrología

Red hídrica y patrones de drenaje: El área protegida es dominada en su red hídrica por ríos que drenan de la vertiente del Pacífico. El área ofrece una red de esteros navegables durante la marea alta y tiene como principales afluentes el Río Viejo hacia el noreste y el Río Chiquito hacia el noroeste.

El área presenta en su hidrología buenas condiciones hidráulicas debido a que se encuentran 0.47 cauces por Km², y 1.17 Km. de cauce por Km² del territorio. Esto indica la capacidad de evacuar el agua proveniente de la precipitación que recibe el área, esta capacidad está inducida por la gran cantidad de drenes de primer orden encontrados (**EER, 2001**).

3.3.1.3 Topografía y pendiente del área

La Isla Juan Venado es una alargada barrera arenosa paralela al mar. Ocupa parte de la costa y se extiende desde la comunidad de Las Peñitas hasta la comunidad de Salinas Grandes. El estero que está detrás no tiene mayores ramificaciones, próximo a la costa se levantan los cerros del Ópalo que no permiten el explayamiento del estero tierra adentro. Por esa misma razón, salvo por el Río Chiquito que penetra por el extremo occidental y el de Salinas Grandes por el oriental, no existen más corrientes, grandes aportadores que dulcifiquen o enturbien sus aguas (**FUNDENIC, 1999**).



3.3.1.4 Suelos

En la evaluación ecológica rápida, el 26.93% del área total de la reserva está conformado por suelo limoso arcilloso abarcando una extensión de 1,946.42 ha de áreas costeras bajas con suelos mojados, salinos y estratificados de diversas texturas; pero con dominancia de texturas limosas y arcillosas. De acuerdo a la extensión con 743.64 ha, y ocupando el 10.29% del área total de la reserva, le sigue en importancia las playas que consisten en arenas depositadas por agua del océano. Estos depósitos son generalmente profundos, calcáreos y salinos. Las partes más bajas de las playas se inundan con cada marea. Dentro de la reserva se encuentran las salinas que tienen valor industrial, localizadas en las áreas bajas costeras que tienen una tabla de agua alta durante todo el año. En el área protegida también se localizan pantanos y ciénagas. Estas son áreas en depresiones con suelos que están perennemente húmedos, que se inundan durante la estación lluviosa y tienen una tabla de agua alta durante el resto del año (**Sandino, 2001**)

3.3.1.5 Geomorfología

El estudio sobre la Regionalización Biofísica para el Desarrollo Agropecuario Departamento de León, ubica el área de la Isla de Juan Venado en la Región Planicie Volcánica del Pacífico la que se caracteriza por ser una extensa planicie con inclusiones de lomeríos, conos volcánicos y estuarios distribuidos paralelamente a la costa del océano Pacífico (**MAGFOR, 1999**).

3.3.2 Fauna

En la Evaluación Ecológica Rápida, se registró un total de 77 especies de aves, de las que se reportan 18 especies migratorias y 5 migratorias que son residentes en el país, y de estas se encuentran 11 en los listados de CITES y 14 con regulación nacional. Tres de las especies encontradas durante este



estudio, no se reportan en la lista de aves de Nicaragua de Martínez-Sánchez (2000), la más completa publicada hasta la actualidad (**Buitrago-Zegarra, 2001**).

Se reportan 8 especies de mamíferos, de éstos 4 especies fueron murciélagos. Se registra la presencia de 10 especies de reptiles, de los cuales 4 especies se encuentran en la lista de **CITES** y 6 con regulación nacional. Hay que rescatar la característica de esta área por ser uno de los puntos de anidación de la tortuga Paslama (*Lepidochelis olivacea*) en la franja del litoral Pacífico. Los reptiles presentan una atracción fuerte, por la presencia de la especie Lagarto negro (*Crocodylus acutus*), la que se ha determinado como una de las poblaciones más saludables de esta especie, en los reductos de manglar que se han analizado en el Pacífico de Nicaragua

Asimismo la especie de Garrobo negro (*Ctenosaura similis*) consumida por los pobladores del área es otro reptil que aparentemente, y según reportes de los pobladores en Juan Venado, posee altas densidades en sectores insulares y estuarinos de la Reserva Natural. 24 especies de peces han sido reportadas por los pescadores artesanales y pesca de estero y 39 especies de peces de interés comercial reportadas para el Pacífico de Nicaragua.

Los moluscos como concha negra (*A. tuberculosa* y *A. similis*,) y los crustáceos, punches, (*Ucides occidentalis*), tihuacales (*Cardisoma crasum*) se reportan como las especies de mayor atractivo comercial para las comunidades humanas y como consecuencia han declinado las poblaciones y tallas de estas especies.

Los crustáceos mayormente reportados para el Pacífico, se agrupan en 5 especies, predominando las especies de camarones (*Penaeus vannamei*, *P. stylirostris* y *P. occidentalis*). Siendo la especie preferida y más explotada para la venta y compra de larvas, la especie *P. vanamei*.



3.3.3 Vegetación (Ver Anexo 2)

En general, la vegetación de la reserva se desarrolla dentro de la zona de vida de bosque tropical seco (BTs) del sistema de Holdridge y dentro de lo que (Salas 1993), describe como Zona Ecológica I, sector del Pacífico. La vegetación de manglar se ha desarrollado en fajas paralelas a las costas, protegidas del mar por una banda de tierra de dimensiones variables llegando en algunos casos a distancias mayores a los 1000 m (**Ammour et al 1999**).

Dentro de la vegetación de la isla se logró inventariar cuatro especies de mangle

3.3.3.1- Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*)

Los manglares son considerados como los ecosistemas más productivos del planeta, con una productividad anual promedio mayor a las 24 ton de peso seco /hectárea, una buena parte de la cual se transfiere al resto de la cadena alimenticia a través de la caída de las hojas que al ser acarreadas por las mareas, aumentan la fertilidad de los esteros y lagunas

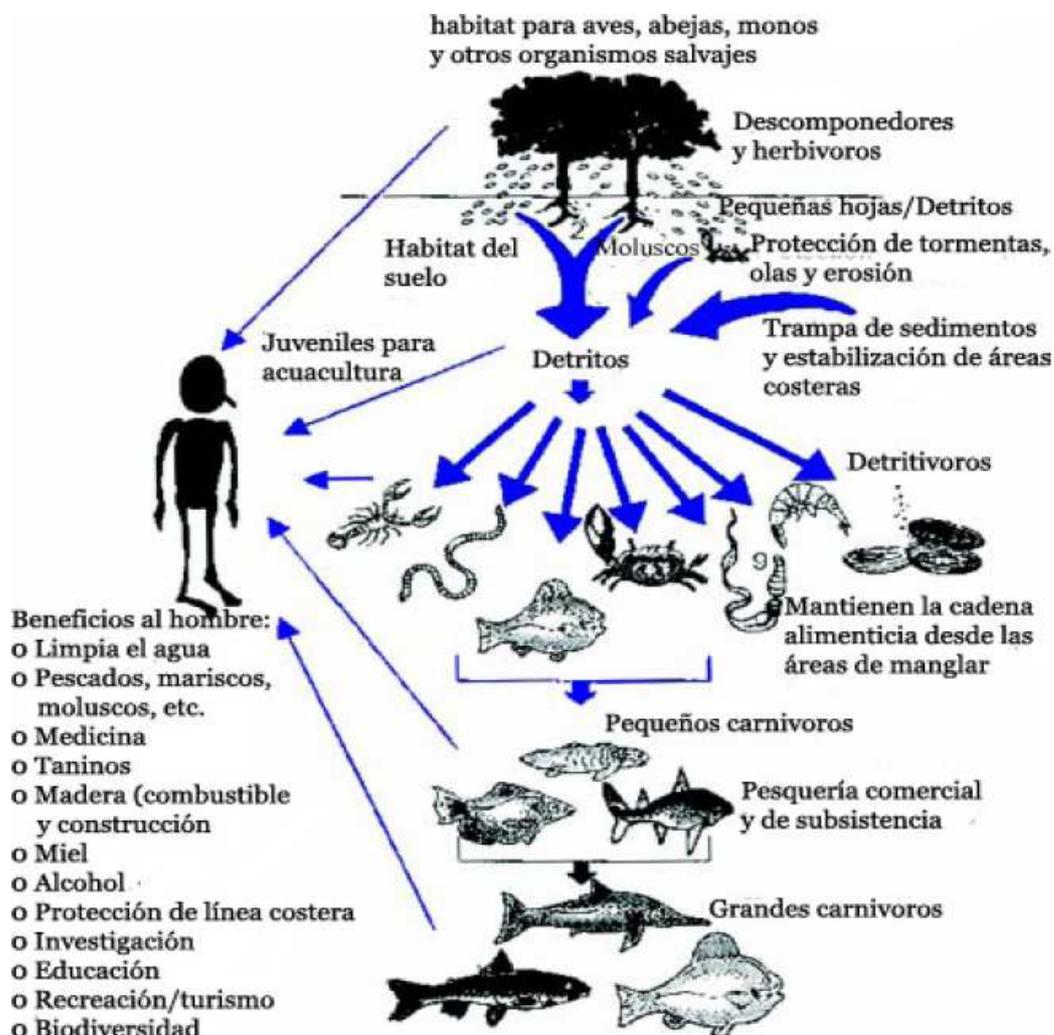
Los ecosistemas de manglar se caracterizan por su elevada producción pesquera, se estima que por cada hectárea de manglar deforestado se pierden alrededor de 800 kg de pescado y camarón (**Flores et al, 2003**).

Los ecosistemas del manglar son lugares de crianza para las múltiples especies pesqueras de importancia comercial (**Robertson y Duke 1990**). Por ejemplo: el camarón empieza su vida en el mar abierto y después de varias fases de crecimiento la larva se mueve a las aguas de estuarios donde permanece un tiempo; el hábitat del estuario provee sustancias ricas en nutrientes y el manglar otorga protección ante depredadores. La epidermis de las hojas del manglar funciona como alimento para los camarones y también se transforma en nutrientes que promueven el crecimiento de fitoplancton. Este proceso es una conexión vital de la cadena alimenticia de la que dependen



camarones, peces, cangrejos, crustáceos y ostras. A su vez, esta variedad de moluscos y crustáceos provee una dieta para las múltiples especies pesqueras comerciales (**Gammage, 1997**). Cualquier disturbio causado a este ecosistema por la tala del manglar implicará una menor población de peces y menores ingresos para los pescadores. Además, los ingresos provenientes del turismo se verán disminuidos por la mala imagen que se les presenta.

Figura1. Diagrama de distribución de los beneficios de los ecosistemas del manglar. Tomado de: **Robertson 1990** y modificado por **González y Aguirre (2008)**



Según Windevoxhel (1994), los bosques de mangle de la región del pacífico presentan niveles altos de degradación provocado por la extracción de madera.



El aprovechamiento actual excede la productividad natural del sistema, lo cual, no permite su recuperación y mantenimiento de los procesos ecológicos de los cuales depende el sistema mismo y sus servicios. Un ejemplo de esta realidad son las proyecciones realizadas en el marco del Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central (**OLAFO**), el cual, indica que del uso no sostenible del manglar (extracción de leña) se obtiene un beneficio neto, durante diez años, de US \$ 5,7 millones, con una tasa de interés del 10 %; mientras que en un escenario del uso sostenible el beneficio es de 11 millones de dólares, superando en casi el doble a los beneficios obtenidos cuando se aplican usos no sostenibles. Este mismo estudio, ejemplifica también, que el humedal es capaz de proveer más servicios que bienes, aún cuando estos sean más difíciles de valorar en términos económicos (**Windevoxhel, 1994**)

El mangle es una agrupación de árboles o arbustos que poseen ciertas adaptaciones que les permiten sobrevivir y desarrollarse en terrenos anegados inundados o inundables que están sujetos a intrusiones de agua salada o salobre.

El mangle juega un papel importante en el funcionamiento de otros ecosistemas, y también en el ambiente en la producción de materia orgánica, supliendo de humedad a la atmósfera, incorporando bióxido de carbono y azufre inorgánico del medio ambiente y produce grandes cantidades de oxígeno, también sirve de refugio, protección y criadero, sobre todo, durante sus etapas juveniles para una gran variedad de especies de animales tanto marinas, terrestres y aéreas, incluyendo especies de gran importancia comercial para el hombre. Los árboles de mangle protegen las costas contra la erosión, las marejadas, las tormentas, y huracanes. Proveen al hombre de recursos maderables, y de taninos.

3.3.3.2- Mangle Blanco o Agelís (*Laguncularia racemosa*)

El mangle blanco se usa extensamente como una fuente de leña y combustible en las áreas costeras tropicales. Debido a que los árboles rara vez alcanzan un



tamaño aserrable, se usan más que nada para postes. El gran número de árboles usualmente en esta etapa hacen de éste un uso práctico para la especie. La madera del mangle blanco es de un color marrón verdusco oscuro y con una textura moderadamente fina. Tiene un peso específico de 0.7 a 0.8. Existe poco encogimiento después del secado al aire y la madera es resistente a las termitas de la madera seca. La corteza y las hojas contienen entre un 10 y un 24 por ciento de su peso en seco en forma de tanino soluble. Ambas han sido usadas en tenerías. La corteza del mangle blanco se usa también para propósitos medicinales. Las infusiones de la corteza se usan por lo general como astringentes y tónicos. **(Jiménez, J. A. 1994)**

3.3.3.3. Mangle Negro, Palo de Sal, Curumo, (*Avicennia germinans*)

El mangle negro, juega un papel clave en el ecosistema del manglar por su hojarasca y detritos movidos por la marea, y como resguardo, crianza, y protección para muchas especies de crustáceos, peces, aves y demás vida silvestre. Como muchas otras especies de mangle, se reproduce como vivíparo. Las semillas se encastran en un fruto que solo las libera ya germinadas al caer al agua. A diferencia de otras especies de mangle, no crece con raíces apuntaladas, pero posee neumatóforos que les permiten a las raíces sumergidas a respirar. Es una especie fuerte y dura; expele la sal absorbida principalmente a través de sus hojas coriáceas. Es una especie dominante en los sitios con climas áridos, en donde la salinidad del suelo excede las 40 partes por mil. Además La distribución de esta especie de mangle se ve altamente influenciada por los cambios en la microtopografía y los cambios consiguientes en la inundación de los suelos y su salinidad)

La especie se puede encontrar por lo usual en las áreas bajas, tierra adentro a partir de la margen de los manglares. Sin embargo, crece también tierra adentro en áreas ligeramente elevadas, en donde la inundación por las mareas es menos frecuente. Los suelos aquí se encuentran cubiertos por unos pocos centímetros de agua continuamente estancada o se ven inundados solamente unas pocas veces por año **(Jiménez y Lugo, 1994)**



3.3.3.4 Botoncillo o conito (*Conocarpus erecta*)

Conocido comúnmente como mangle botoncillo, estos mangles generalmente no sobrepasan los 10 metros de altura. La madera se utiliza como leña y carbón, también se utiliza en construcciones rurales, fabricación de instrumentos rústicos, vigas, durmientes. Las ramas se utilizan en la construcción de artes de pesca para el camarón. Las hojas se usan para padecimientos como el asma, ictericia, estado bilioso, evacuaciones pestilentes; la raíz se usa para reumatismo, testículos inflamados; en general la planta se usa para el dolor de cabeza; la corteza es rica en taninos y se utiliza para curtir pieles. La madera es parda, muy dura, fuerte y de grano fino, utilizada en algunas regiones para construcción o para hacer carbón. La corteza y hojas tienen gran cantidad de taninos.

3.3.4 Tipologías de bosque según Salas, 1993. (Ver Anexo 2. Mapa de Vegetación)

3.3.4.1 Bosque mixto con predominio de mangle rojo

La superficie estimada para esta tipología es de 4.85 ha, correspondiendo a una pequeña franja de mangle rojo de aproximadamente 50 m de ancho, localizada en casi toda el estero Corcovado.

3.3.4.2 Bosque mixto con predominio de Agelís.

En este tipo de vegetación, se encuentran asociadas generalmente dos especies, el mangle rojo (*R. mangle*) con el Agelís (*L. racemosa*). Se estima una superficie de aproximadamente 634.8 ha, de las cuales 549.85 ha pertenecen al área protegida (**FUNCOD. 2002**).



3.3.4.3 Manglar de *Rhizophora* spp.

Bajo esta categoría se ubican rodales conformados casi exclusivamente de mangles rojos *R. mangle* y *R. harrisonii*, rodales que se presentan bajo condiciones de buen recambio de agua con incidencia directa de mareas altas. La superficie estimada es de 73.35 ha en total **(FUNCOD. 2002)**.

3.3.4.4 Rodales de palo de sal (*Avicennia* spp.).

En esta categoría se aglutinan todos los individuos de las dos especies *A. germinans* que es la más abundante y *A. bicolor*. Es el grupo de especies con más superficie registrada con 1,163 ha (43.9 % del total del área protegida) **(FUNCOD. 2002)**.

3.3.4.5 Bosque seco insular.

El área de este tipo de bosque seco latifoliado es de aproximadamente 440.11 ha, representando el 16.6 % aproximadamente del área protegida. Predominan especies como el guácimo de molenillo, guácimo de ternero, manzano, tigüilote, sardinillo, etc. según la posición que se encuentran a lo largo de la isla **(FUNCOD. 2002)**.

3.3.4.6 Áreas abiertas con pastos.

Formadas principalmente por hierbas y vegetación arbustiva con algunos árboles. Entre el pasto guinea (*Cynodon sp.*) combinados con navajuelas, es común encontrar arbustos de Chan (*Hyptis suaveolens Poit*), sardinillo (*Tecoma stand*), aramo y árboles de guácimo de ternero, guácimo de molenillo, entre otros **(FUNCOD. 2002)**.



3.3.5 Aspectos Socioeconómicos de la Isla Juan Venado

En la isla y estero no existe población, sin embargo el aprovechamiento de los recursos es realizado por los habitantes de las comunidades cercanas a la isla y estero siendo un total de 3,041 hab. Según datos de los últimos diagnósticos reportan una población de Salinas Grandes de 1,141 hab. La mayoría de esta población ha sido reasentada de los desastres naturales maremoto de 1992 y huracán Mitch de 1999. La población de Las Peñitas es de 1,900 hab. (Los datos de población fueron elaborados con los líderes de las comunidades.)

Las comunidades que están más cerca al mar son las que obtienen hasta un 90% de sus ingresos de los productos del área protegida. Las otras comunidades tienen una combinación de actividades entre agricultura, trabajo asalariado y extracción de productos del mar y estero. De tal manera que todas las comunidades hacen uso de los recursos no importando lo largo que se encuentren del mar **(ITZTANI, 2000)**.

La pesca de estero es una actividad que ejercen pobladores de las comunidades rurales de El Chague y San Silvestre. Pescan para autoconsumo y para comercialización.

Los concheros que aprovechan el área protegida vienen de comunidades lejanas e incluso de los barrios Sutiavas de León, en el sector de Salinas Grandes son alrededor de unas diez personas, en el área de Las Peñitas son cinco personas. Los huevos de tortuga son aprovechados en tiempos de veda por quince pobladores de Las Peñitas y veinticinco de Salinas Grande. (Comunicación personal con líderes de las comunidades)

Hace más de 50 años que los pobladores aledaños a la Reserva extraen leña del bosque de mangle, muchas veces de forma irracional, solamente justificada por las necesidades económicas en que viven estas comunidades. Muchas familias de las comunidades de Las Peñitas y Salinas Grande (costa pacífico de Nicaragua) dependen de una u otra forma de la extracción de recursos del



mangle y en especial de la leña seca, y la escasez de ésta ha originando problemas socio-económicos para dichas familias y ambientales para el ecosistema de manglar (**Adpesca 2003**). El área boscosa de la Reserva con sus diferentes especies florísticas en general está disminuyendo. Las dimensiones de esta disminución no se conoce, ni la densidad de la especies de mayor importancia (mangle rojo, Agelís, Palo de sal, botoncillo, etc) para la producción de leña. Se han realizado múltiples investigaciones en la Reserva con énfasis en la parte ecológica y biológica del ecosistema, pero, no se tienen investigaciones que brinden datos para realizar planes estratégicos de extracción de leña.

3.3.6 Evaluación Ecológica Rápida (EER)

La EER es una metodología que ayuda a disponer rápidamente de información necesaria para la toma de decisiones relacionadas a la conservación de la biodiversidad en áreas críticas, es decir, en áreas poco conocidas, con una alta biodiversidad, y/o en donde la biodiversidad se encuentra amenazada por la acción humana, integra múltiples niveles de información, desde imágenes de satélite, sobrevuelos, así como evaluaciones y verificaciones de campo para producir mapas temáticos e informes sobre componentes físicos y biológicos que permitan la toma de decisiones y plantear recomendaciones sobre el uso y conservación de los recursos naturales en las dos áreas protegidas, teniendo como objetivo principal validar información de estudios previamente realizados, aglutinar, completar y sistematizar la información biofísica existente, dentro del marco de formulación de los Planes de Manejo. (**Espinal M., 2001**)

Esto con el fin de: 1. Delimitar áreas de prioridad en la conservación de la biodiversidad. 2. Detectar amenazas potenciales que ponen en peligro a la biodiversidad. 3. Dirigir investigaciones específicas como el inventario y monitoreo de la biodiversidad.



IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación del Área de Estudio

El presente trabajo se realizó en cuatro sectores de la Isla Juan Venado la cual ocupa una barrera arenosa orientada de noroeste a sureste paralela al litoral del Pacífico, en la ubicación costera del municipio de León. Mide unos 22 Km. De longitud, con una anchura que varía de 30 m la parte más angosta, hasta 1000 y 1250 m en la parte más ancha (**EER 2001**) La superficie total de la Reserva es de 2,927.85 hectáreas legalmente declaradas

Los sectores específicamente se detallan a continuación:

1. Caleta El toro
2. El Embudo
3. Caleta El Rosario

4.3 METODOLOGÍA

4.3.1 Búsqueda de mapas o imágenes de la reserva

El presente estudio inicio a partir de la búsqueda de información digitalizada de estudios previos realizados en la isla, por el Departamento de Biología de la UNAN-León y del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua (MARENA). Esto incluyo imágenes satelitales haciendo uso del programa informático Google Earth (versión 4.3). De igual manera se utilizo fotografías aéreas de la zona de estudio y mapas elaborados en el plan de manejo de la Reserva Natural Isla Juan Venado 2002, 1:20,000



4.3.2 Determinación de los sitios para el muestreo Caracterización de la vegetación.

Para la determinación de las parcelas, se utilizó un mapa de la RN Isla Juan Venado, en dicho mapa se seleccionaron 8 puntos al azar de acuerdo al desplace de la tormenta sobre la isla, para ello se utilizó una imagen satelital tomada del programa google earth versión 4.3. Estos puntos nos indican la ubicación de las parcelas sujetas de estudio.

Posteriormente se procedió a realizar un muestreo de campo, en las 7 parcelas cuya forma fue rectangular (50x10 m) de 500 m², la ventaja de esta metodología radica en que permite estudiar las unidades de muestreo (parcelas) dispuestas en arreglo regular, cuadrículas o líneas. La forma más utilizada en este tipo de muestreo es el transecto donde las unidades de muestreo están situadas en bandas, contiguas o no.

Estó de acuerdo a lo publicado por Pérez 2001. En cada parcela se realizó un inventario forestal tomando en cunetas las siguientes variables:

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP): Medido en centímetros (cm) con cinta diamétrica (para Agelís y Palo de Sal a 1.3 m y para mangle rojo 0.3 m arriba de la inserción de la última raíz)

Altura de los árboles: Medida en metros (m) con vara telescópica según criterio del leñador:

- Agelís y palo de sal: desde el suelo hasta la primera bifurcación importante, siempre y cuando las ramas no presenten torceduras y/o abultamiento.
- Mangle rojo: desde arriba de la inserción de la última raíz desde el internodio inmediatamente inferior, cuando esté limpio, hasta la primera bifurcación importante.

Se registraron los árboles con tallos múltiples el diámetro del tallo principal. En Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) este dato se tomó a 30 cm por arriba de las raíces adventicias. Se consideran los árboles con diámetro a la altura del pecho



(DAP aprox. 1.30 m) superior a 2.5 cm. La decisión de medir altura depende de la función utilizada para estimar el volumen maderable o cantidad del producto.

La caracterización del bosque se realizó de acuerdo a la metodología propuesta por Ammour y Windevoxhel. (1999). El cual señala que los tipos de bosques de la Reserva Natural Isla Juan Venado se clasifican de la siguiente manera:

1) Bosque de mangle rojo, 2) bosque mixto de mangle rojo, 3) Bosque puro de Agelís, 4) Bosque con palo de sal predominante, 5) bosque mixto de Agelís, 6) bosque o pacaya, 7) bosque seco y 8) sin vegetación boscosa.

4.3.3 Regeneración

Se establecieron cinco subparcelas de 1x1m (1m²), en los cuatro sectores de la isla, las variables que se tomaron en cuenta fueron: Especies, altura, densidad.

4.4 ANÁLISIS DE DATOS

4.4.1 Categorías sobre abundancia

De acuerdo a la metodología propuesta por Tansley y Chipp (1926) existen cinco categorías para la aproximación cuantitativa de la abundancia, que son:

Muy abundante: más del 80% de la muestra

Abundante: entre el 60 y 80% de la muestra

Poco abundante: entre 40 y 60% de la muestra

Escaso: entre 20 y el 40% de la muestra

Raro: menos del 20% de la muestra

4.4.2 Riqueza y abundancia de especies.

La evaluación de la diversidad de un ecosistema se mide por la heterogeneidad de las especies tomando en cuentas tres aspectos:

- 1. Riqueza:** Es el número de elementos. Según el nivel, se trata del número de alelos o heterocigosis (nivel genético), número de especies



(nivel específico), o del número de hábitats o unidades ambientales diferentes (nivel ecosistémico).

2. **Abundancia relativa:** Es la incidencia relativa de cada uno de los elementos en relación a los demás.
3. **Diferenciación:** Es el grado de diferenciación genética, taxonómica o funcional de los elementos.

En el presente estudio, el índice de riqueza de especies se estimó a través del índice de Margalef o índice de biodiversidad de Margalef, y el índice de abundancia relativa de especies de Shannon, haciendo uso del programa estadístico de estimación de biodiversidad Divers 5.0.

4.4.3 El índice de Margalef

Es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. (Margalef, 1958)

El índice de Margalef que tiene la siguiente expresión:

$I = (s-1)/\ln N$, donde

I es la diversidad,

S es el número de especies presentes

N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.



4.4.4 Índice de Shannon

Es una medida de heterogeneidad, este índice relaciona la riqueza de especies y la abundancia de sus poblaciones referidas al total de la muestra, como una estimación total global. Se menciona en la literatura que no es menor de 1 ni mayor de 4,5, por lo que un valor de $H' = 2$ puede considerarse una alta diversidad. (Shannon, 1949)

Índice de Shannon tiene la siguiente expresión

S

$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i \ln p_i)$ donde:

i=1

P_i y S son parámetros poblacionales, por lo que en la práctica H es estimado como:

S

$H' = -\sum_{i=1}^S [(n_i/n) \ln(n_i/n)]$

i=1

n_i : es igual el número de individuos que pertenece a la i th de las especies en la muestra y

n: es el número total de individuos en la muestra.



V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Abundancia y Riqueza de especies. (Ver Anexo 3 y 4)

El índice de riqueza específica de Margalef, señala que el sector el embudo (0.41) y caleta del toro (0.34) presenta un mayor índice de riqueza a diferencia del sector del rosario que presenta un índice de 0.11 Como se puede observar en el cuadro 1.

De acuerdo con lo publicado por Margalef (1958). Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos o especies que son nativas de una zona) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

Por lo tanto podemos afirmar que los cuatro sectores antes mencionados se encuentran en el rango muy por debajo de lo normal para este índice, esto se debe a las características de las poblaciones vegetales existente en la zona de estudio

Cuadro 1. Índices de Abundancia y Riqueza de especies en los tres sectores.

ÍNDICES	Sectores			
	Caleta El Toro	Ulises	El embudo	El rosario
Margalef	0.34	0.31	0.41	0.11
Shannon	1.05	0.69	0.30	0.10

La medida de heterogeneidad de Shannon (H') (1949), relaciona la proporcionalidad del número de individuos de cada especie respecto al total de la muestra. Los valores resultantes de este cálculo son individuales para cada situación a la que se aplica y se comparan entre ellos. En el cuadro anterior, nos permite corroborar que el sector que mantiene un mejor comportamiento es



Caleta El Toro, aunque este valor dista, del valor ideal para este índice que es de 2. Esto de acuerdo a lo reportado en la literatura que este índice de Shannon no debe ser menor de 1 ni mayor de 4,5, por lo que un valor de $H' = 2$ puede considerarse una alta diversidad. Eso quiere decir, que existe un ambiente poco heterogéneo como para sustentar una alta diversidad específica.

Es fácil notar que las diferencias entre las diversidades de cada sector, según Shannon (que toma en cuenta tanto a la riqueza como a la abundancia relativa de especies) son menos marcadas que las medidas por el índice de Margalef (que sólo toma en cuenta la riqueza de especies). Esto indica que existe una alta dominancia (baja equitatividad) en los cuatro ecosistemas estudiados.

5.2 Características del área total de bosque afectado en los tres sectores y su estratificación.

5.2.1 Sector de Caleta El Toro

En este sector se ubicaron tres parcelas, en las cuales se tomaron datos de la vegetación arbórea existente, sin embargo, considero importante destacar que este sector se caracteriza por estar ubicado en el continente de la Reserva Natural, cercano al estero, esta provisto de un afluente comúnmente llamado caleta que es irrigado por el mismo estero cuando existen mareas altas.

De acuerdo a la observación realizada se constato que la vegetación circundante esta compuesta de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), Agelís (*Laguncularia racemosa*) y Palo de Sal (*Avicennia germinans*), y en la medida que la parcela esta más cerca del estero encontramos mayor abundancia de la especie de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) y Agelís (*Laguncularia racemosa*); pero si la parcela se aleja del estero, en el interior del continente existe mayor abundancia de Palo de sal (*Avicennia germinans*). En la fotografía 1 se presenta la ubicación geográfica de las parcelas en el sector del toro, así



mismo en la cuadro 2 se presentan los resultados en cuanto a la abundancia de especies arbóreas encontradas en las tres parcelas estudiadas en el sector de la Caleta del toro.

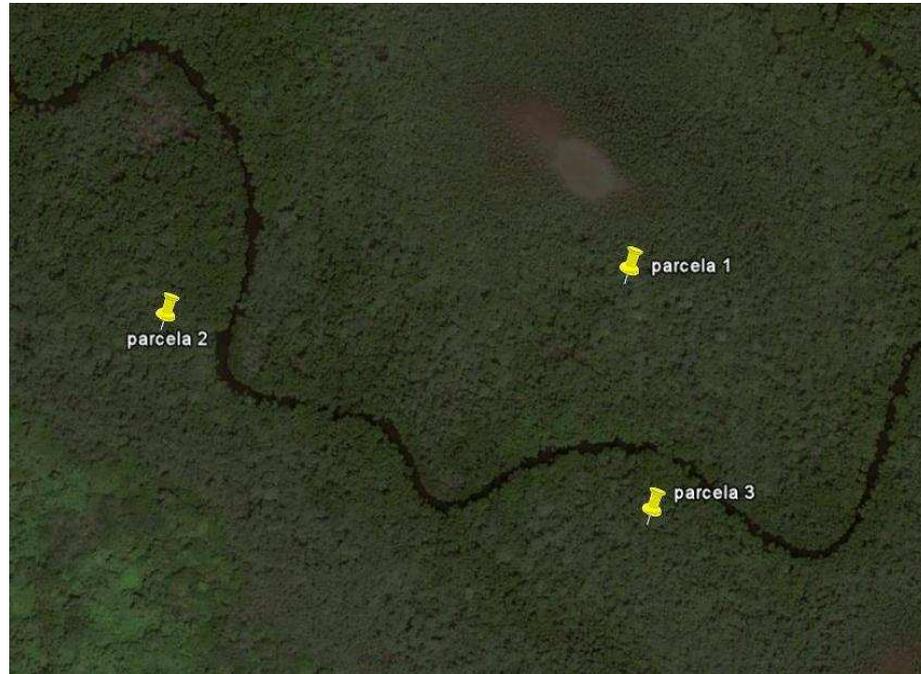


Foto1. Imagen satelital de las parcelas ubicadas en el sector de El toro. Fuente: Google Earth

Cuadro 2. Abundancia de especies arbóreas encontradas en las tres parcelas estudiadas en el sector del toro

Parcela	Especie	Individuos		Coordenada
		Totales	%	
P1	Palo de sal	132	100	501300-1364500
P2	Palo de sal	69	100	500900-1364500
P3	Palo de Sal	138	99	501300-1364300
P3	Mangle Rojo	1	0.5	501300-1364300
P3	Agelis	1	0.5	501300-1364300

Como se puede apreciar, en la parcela 1 se encontró una sola especie de mangle (*Avicennia germinans*, Palo de Sal), no hay presencia de mangle rojo así mismo en la parcela 2 y 3 también se encontró esta misma especie, la que fue predominante en las tres parcela donde el número de individuos fue



132,69,138 respectivamente, evidenciando que esta especie era muy abundante en comparación con el número de individuos de mangle rojo y agelís encontrados, siendo especies raras en este sector de acuerdo a la metodología propuesta por Tansley y Chipp (1926)

Este resultado se debe a que el palo de sal de acuerdo por lo publicado por (Jiménez, J. A, 1994) es una especie dominante en los sitios con climas áridos, en donde la salinidad del suelo excede las 40 partes por mil. Además La distribución de esta especie de mangle se ve altamente influenciada por los cambios en la microtopografía y los cambios consiguientes en la inundación de los suelos y su salinidad).

La especie se puede encontrar por lo usual en las áreas bajas, tierra adentro a partir de la margen de los manglares. Sin embargo, crece también tierra adentro en áreas ligeramente elevadas, en donde la inundación por las mareas es menos frecuente. Los suelos aquí se encuentran cubiertos por unos pocos centímetros de agua continuamente estancada o se ven inundados solamente unas pocas veces por año.

5.2.2 Sector de El Embudo

La parcela está ubicada en el sector del Embudo, zona que está ubicada en la parte norte del continente de la reserva natural en las coordenadas UTM 498800-1366500 (Foto 2), por estar la parcela cerca del estero está compuesta principalmente de vegetación de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) y Agelís (*Laguncularia racemosa*) y algunos árboles de Palo de Sal (*Avicennia germinans*).



Foto 2. Ubicación de la parcela en el Sector del Embudo en la imagen satelital. Fuente: Google Earth

Cuadro 3. Abundancia de especies arbóreas encontradas en las tres parcelas estudiada en el sector del Embudo

Parcela	Especie	Individuos Totales	%	Coordenada
P1	Mangle	118	93	498800-1366500
P1	Agelís	4	3	498800-1366500
P1	Palo de Sal	5	4	498800-1366500

En el cuadro 3 aparecen la ubicación de la parcela de estudio en el sector, el número de individuos, las especies encontradas y los porcentajes de abundancia de especies, encontrándose así las tres especies de vegetación siendo la más predominante es el Mangle con 118 individuos, resultando el 93% este, muy abundante y en segundo lugar con 5 individuos el Agelís con un porcentaje de 3%, siendo este raro y en tercer lugar el Palo de Sal con 4 % y también con un índice de rareza en cuanto a la metodología propuesta por Tansley y Chipp 1926.



5.2.3 Sector Caleta El Rosario

Igualmente que la anterior este sector está ubicado en el continente de la Reserva Natural y es un afluyente que es irrigado por el estero cuando hay marea alta, se realizaron tres tomas de muestras cercano a este sector todas del lado noroeste de la caleta. (Foto 4)



Foto 3. Ubicación de las parcelas en el. Sector de la caleta El Rosario en la imagen satelital Fuente: Google Earth

Cuadro 4. Abundancia de especies arbóreas encontradas en las tres parcelas estudiadas en el sector del Rosario

Parcela	Especie	Individuos Totales	%	Coordenada
P1	Curumo	7400	100	499300-1366000
P2	Despalada	-	-	499400-1366000
P3	Mangle	164	100	499100-1366200

En la cuadro 4 aparecen la ubicación de la parcela de estudio en el sector, el número de individuos, las especies encontradas y los porcentajes de abundancia de especies, encontrándose solo una especie de vegetación por cada parcela siendo la única especie en la parcela con un índice de sobre abundancia en cuanto a la metodología propuesta por Tansley y Chipp 1926.



Cabe mencionar que la parcela 2 se encontró despalada totalmente debido a que iba a ser destinada para camaroneras, objetivo que según pobladores del lugar no fue cumplido.

Al hacer una comparación entre especies en relación al índice de abundancia antes señalados, determinamos que el Curumo es una especie muy abundante árbol muy similar al llamado Palo de sal el cual crece en lugares donde hay mucha salinidad, pero con la diferencia de que por el alto grado de salinidad, el árbol crece hasta dos metros como máximo, en el caso de los demás árboles del estudio, se encuentran en el índice de rareza porque no pasan del 15%, esto se debe a que los pobladores cortan los árboles que se encuentran dividiendo una especie de otra, y al no haber frontera que detenga la agresividad del Palo sal o el Curumo este avanza con mayor facilidad hacia el sector donde se encuentra El mangle.

En el cuadro 5 se pueden apreciar estos resultados en donde se muestra una columna con los datos de Diámetro a la Altura de Pecho (DAP), el cual representa los valores en promedio del diámetro a la altura de pecho de las especies encontradas en todas las parcelas.

Donde el mayor Diámetro a la Altura de Pecho (DAP) pertenece a la especie (*Guazuma ulmifolia*) Guácimo de ternera con 37 en la parte de bosque seco y el promedio más bajo fue el de Agelís con 11.6, en el caso del bosque de manglar

* En cuanto a la especie Curumo, no se le tomo Diámetro a la Altura de Pecho (DAP) porque apenas si alcanzaban a 1m de altura.



Cuadro 5. Consolidado de parámetros fisiológicos de cada especie encontradas.

Especies	No. de Individuos Totales	Altura Promedio	Promedio DAP	Índice
Mangle Rojo	283	4.18	18.15	Raro
Palo de Sal	344	5.44	21.76	Raro
Curumo	7400	25	*	Muy abundante
Agelís	5	3	11.6	Raro
Guácimo de ternero	11	4.86	37	Raro
Zonto	12	5.75	30.7	Raro

5.3 Evaluación de los niveles de regeneración natural.

En el grafico 1 se muestra los datos de altura del punto 1 de nuestro con ubicación en el sector de la Caleta Del Toro y con las siguientes coordenadas geográficas: 501300-1364500 se encontraron solamente 4 individuos de palo de sal (*Avicennia germinans*) en todo la parcela.

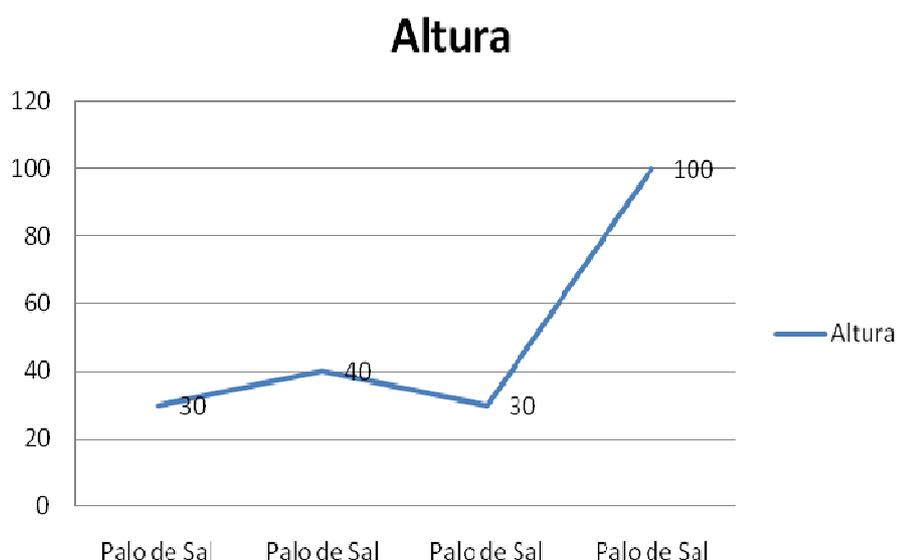


Grafico1 altura de plantas en el punto 1.



En el gráfico 2 se muestra el punto 2 de muestreo con ubicación en el sector de la Caleta Del Toro y con las siguientes coordenadas geográficas UTM: 500900-1364500, se encontraron en total 29 distribuidas en parcelas de 1x1m, en la primer sub parcela se encontraron 6 individuo entre la altura de 35 -95 cm, en la sub parcela 2 no se encontró ningún individuo, en la su parcela 3 se encontraron 14 individuos, en la sub parcela 4, 2 individuos y en la sub parcela 5 se encontraron 7 individuos todos pertenecen a la especie de Palo de Sal (*Avicennia germinans*).

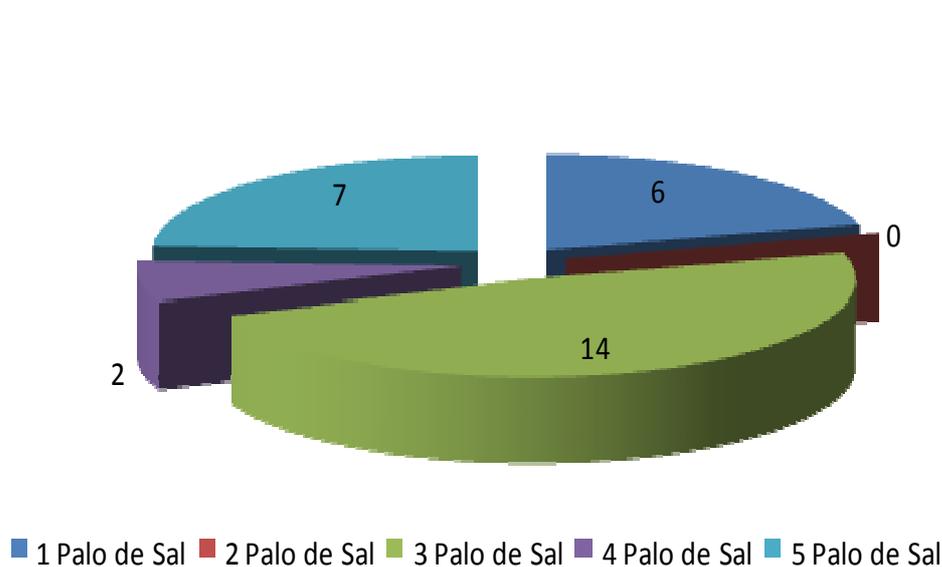


Gráfico 2. Cantidad de plantas por especie en el punto 2

En el punto 3 de muestreo, ubicado en la Caleta del Toro con coordenadas geográficas: 501300-136430, no se encontró regeneración natural debido a que este sector es ampliamente invadido por Palo de sal (*Avicennia germinans*) y no permite el desarrollo de las plantitas de Agelís (*Laguncularia racemosa*) o Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*).

En el punto 4 de muestreo con ubicación en el sector del Embudo y con coordenadas geográficas 498800-1366500, se encontraron en total 21 distribuidas en parcelas de 1x1m, en la primer sub parcela se encontraron 5 individuo de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) entre la altura de 38 -70 cm, en la sub parcela 2 se encontró 2 individuos de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*)



con altura de 40 y 60 cm y 8 individuos de Agelís (*Laguncularia racemosa*) con altura entre 20-45cm, en la su parcela 3 se encontraron 6 individuos de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) , en la sub parcela 4 y 5 no se encontró regeneración.

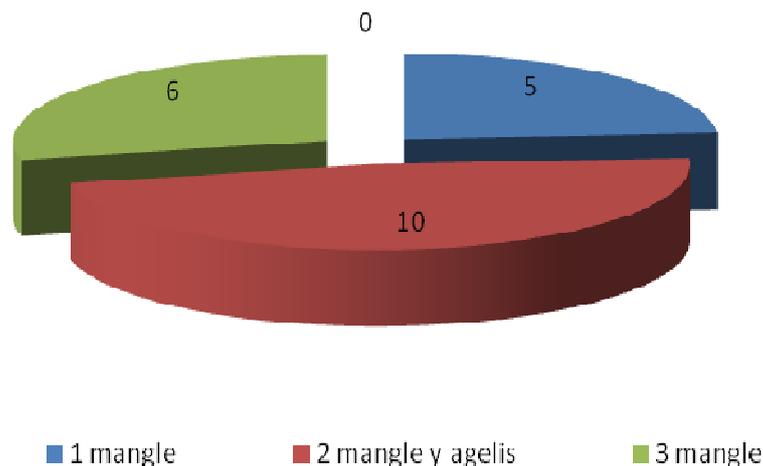


Grafico 3. Cantidad de plantas en el punto 5

En el punto 5 de muestreo con coordenadas UTM: 499300-1366000 está ubicado en el sector de la Caleta del Rosario y por predominar el bosque de Jiménez (1994), se establece en la frontera entre las zonas inundables y las que ya se han consolidado como tierra firme, aún no se han realizado análisis de suelo en la Isla Juan Venado, por lo que no se puede saber con exactitud a que se debe su límite de crecimiento, ya que solo llega a medir como máximo 2 metros de altura, este comportamiento puede ser debido a: baja concentración de nitrógeno, Materia Orgánica, minerales en el suelo, también a la poca o nula irrigación en el lugar y altas concentraciones de sal en el suelo, que posiblemente sean los factores que afecten el crecimiento de estas plantas.

En el punto 6 de muestreo con coordenadas UTM: 499400-1366000 también está ubicado en el sector de la Caleta del Rosario, en esta parcela no se encontró regeneración artificial por que hace aproximadamente 30 años que fue totalmente deforestada para uso de salinera y luego como Camaroneras, de acuerdo a la información obtenida de los según pobladores de la comunidad



aledaña, pero que finalmente no se utilizo en ninguno de las dos actividades, esto se debe a la falta de arboles que produzcan semillas.

En el punto 7 de muestreo con coordenadas UTM: 499100-1366200, ubicado en el sector de la caleta del Rosario, había poca regeneración natural en la parcela, pero debido a la ubicación de las subparcelas del muestreo no se logro medir ninguna plántula.

5.4 Afectación del Bosque de manglar

Cuadro 6. Total de Plantas dañadas

Especie	Árbol en pie	Árbol Inclinado	Árbol quebrado	Árbol Talado	Árbol Seco	Total
Agelís	5	0	0	0	0	5
Mangle	198	2	1	26	56	282
Palo de sal	241	6	14	46	36	343
Curumo	7400	0	0	0	0	7400
Total general	455	18	15	73	93	654

En el cuadro 6 se muestra el total de las plantas dañadas y sanas, resultado que especie más afectada por la tormenta es decir inclinada, ha sido el guácimo de ternera con 7 plantas encontradas en el bosque seco y en el bosque de mangle fue el palo de sal con 6 plantas, en el caso de arboles quebrado la especie que fue más dañada por la tormenta es el palo de sal con 14 plantas encontradas, y las especies que ha sido afectada para uso comercial es el mangle, aunque el palo de sal presente un número más elevado que el mangle, el mangle se encontró menos en las parcelas por eso presenta un valor menos que el palo de sal que tuvo mayor presencia en las parcelas.

Pero que a nivel económico el mangle es más comercializado en la comunidad que el palo de sal pues este último tiene una corteza muy dura para el corte de madera. A pesar de los valores presentados en la tabla, que muestran que hay un mayor número de planta en pie, que plantas dañadas, la realidad es otra, ya que existen lugares en donde es lo contrario y el daño causado por la tormenta



en claro, pero ya que la elección de la muestra fue de manera aleatorio las parcelas muestreadas no resultaron ser tan dañadas como otras.



VI. CONCLUSIONES

La deforestación de los bosques de manglar en el área de conservación limita la continuidad de procesos ecológicos

Resulta altamente particular que sitios con iguales condiciones edáficas, topográficas, altitudinales y ambientales, puedan presentar tan importantes diferencias en su composición florística por su historial de uso antropogénico.

El índice de riqueza específica de Margalef, señala que el sector el embudo (0.41) y caleta del toro (0.34) presenta un mayor índice de riqueza a diferencia del rosario que presenta un índice de 0.11

El patrón de distribución de la abundancia en la formación de manglar de los tres sectores estudiados, varió en dependencia del grado de naturalidad y el efecto de antropización, así como de la influencia de la tormenta tropical alma

De las cuatro especies que forman la vegetación de manglar, es *Rizophora mangle* la que desempeña el papel más importante en el patrón de distribución de las poblaciones en los tres sectores localidades



VII. RECOMENDACIONES

1. Fortalecer el desarrollo integral de las comunidades locales y sus organizaciones de base y promover los intercambios, conocimientos y experiencias.
2. Recuperar las áreas remanentes de manglares y ecosistemas costeros degradados, para su reincorporación al uso, manejo y custodia de las comunidades, tratando de frenar los intentos de legalización de extracción de madera
3. Incidir y demandar para que el gobierno local adopte políticas que permitan la conservación de los manglares y ecosistemas costeros y expidan leyes y otros instrumentos legales en concordancia con tratados internacionales que castiguen la extracción ilegal de este recurso.
4. Divulgar, promover y articular los esfuerzos locales por la defensa de los recursos naturales y las comunidades locales. Sensibilizar y capacitar sobre el valor del manglar y de los ecosistemas costeros.



VIII. BIBLIOGRAFIA

Administración Nacional de la Pesca (Adpesca). 2003. Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícolas (CIPA). Guía indicativa Nicaragua y el sector pesquero. Documento actualizado al año 2002. Managua, Nicaragua.

Aksornkoe, S., G. Maxwell, S. Havaanond, S. Panichsuko. (1992): Plants in mangroves. Pub. Chalongrat Co., Ltd. Bangkok, Thailand. 102 pp

Ammour, T., A. Imbach, D. Suman y N. Windevoxhel. 1999. Manejo productivo de manglares en América Latina. CATIE. Turrialba, San José. 363 pp

Buitrago, F. y Zegarra. 2001. Evaluación Ecológica Rápida del componente Fauna en el Refugio de Vida Silvestre Isla Juan Venado.

Ceballos, M. Protocolo para el desarrollo de la Evaluación Ecológica Rápida (EER) del Área Natural Protegida San Diego-La Barra y Parque Nacional Montecristo. , disponible en línea revisado el 27 de Julio de 2009.

[http://www.alipso.com/monografias3/Protocolo_para_desarrollo_de_evaluacion_ecologica_rapida_\(EER\)/index.php](http://www.alipso.com/monografias3/Protocolo_para_desarrollo_de_evaluacion_ecologica_rapida_(EER)/index.php)

Espinal M. 2001. Evaluación Ecológica Rápida (EER) Bahía de Chismuyo, Golfo de Fonseca, Honduras, Proarca / Costas, 72 p.

Fundación Nicaragüense para la Conservación y Desarrollo (FUNCOD). 2002. Plan de Manejo, Reserva Natural Isla Juan Venado.

Fundación Nicaragüense de Desarrollo Sostenible (FUNDENIC- SOS). 1999. Evaluación y redefinición del sistema de áreas protegidas de las regiones Pacífico y Centro-Norte de Nicaragua: Isla Juan Venado. Informe final de consultoría. MARENA-PROTIERRA-CBA. 20 pp



Flores F.J., Agraz C., Carrera E. y de la Fuente G. 2003. Los manglares de Sinaloa. En: Cifuentes J. y Gaxiola J. Atlas de los Ecosistemas de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México. pp. 207-214.

Gammage S. 1997. Estimating the returns to mangrove conversion: sustainable management or short term gain. Inter. Inst. Envir. Develop. (IIED). London Environmental Economic.

González O.; Aguirre J. 2008. Diagnóstico del estado del bosque de manglar y su relación con la extracción de Leña, Reserva Natural Isla Juan Venado. Informe Técnico. Departamento de Biología, UNAN-León. 32 p.

Instituto de Recursos Naturales (IRENA) 1992. Estudio faunístico Isla Juan Venado. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente. Departamento de Fauna Silvestre. Informe Interno. 28 pp.

INE, 2005 Evaluación Preliminar de las tasas de pérdida de superficie de manglar en Mexico, disponible en línea revisado el 14 de Noviembre del 2008.
http://www.ine.gob.mx/dgioece/con_eco/descargas/informe_manglar.pdf

Instituto de investigación ITZTANI, Diagnóstico Socioeconómico de la Isla y Estero Juan Venado. Sep. 2000

Jiménez. J. A. 1994. Los manglares del Pacífico Centroamericano. Heredia, Costa Rica. Fundación UNA. 336 p. Disponible en www.fs.fed.us/global/iitf/Lagunculariaracemosa.pdf.

Jiménez y Lugo. 1994. Los manglares del Pacífico Centroamericano. Heredia, Costa Rica. Fundación UNA. 336 p. Disponible en www.fs.fed.us/global/iitf/Avicenniagerminans.pdf

Margalef, R., 1958. Information theory in ecology. General Systematics, 3: 36-71.



Marmillod, D., J. Barrera y N. Sepúlveda. 1999. Herramientas para la ordenación forestal del manglar del Pacífico Norte de Nicaragua. In: Ammour,

T., A. Imbach, D. Suman y N. Windevoxhel (Ed). 1999. Manejo productivo de los manglares de América Central. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Marín Castillo, E. Regionalización Biofísica para el Desarrollo Agropecuario departamento de León. Ministerio Agropecuario y Forestal, Managua (Nicaragua). Sistema de Información Geográfica (SIG).

Martínez-Sánchez. 2000. Lista patrón de las aves de Nicaragua. Fundación Cocibolca. Managua, Nicaragua. 60 pp.

Mendoza. J. T 2009. Evaluación del estado del bosque de la Reserva Natural Isla Juan Venado. Tesis Lic., León, NI. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, (UNAN- LEÓN). 58 p.

Pérez, A.M. 2001. Miscelánea ecológica .editorial UCA,Managua . 50p

Robertson A.J. y D.C. Duke. 1990. Mangrove fish-communities in tropical Queensland, Australia, Spatial and temporal patterns in densities, biomass, and community structure. Mar. Ecol. 104: 369-379.

Salas, J. B. 1993. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, IRENA. Arboles de Nicaragua, 390 pp.

Sandino, J. 2001. Evaluación Ecológica Rápida, basada en interpretación de tipología de suelos en el Área Protegida Isla Juan Venado. Insumos para el Mapa de suelos y Plan de Manejo.

Shannon, C. E & W., Weaver. 1949. The mathematical theory of communications. University of Illinois. Urbana, Illinois.



Silva, M. 2001. Evaluación Ecológica Rápida, Interpretación del componente hídrico como insumo para el Plan de Manejo del Área Protegida Isla Juan Venado.

Tansley AG, Chipp TF. 1926. Aims and Methods in the Study of Vegetation. London: Whitefriars Press.

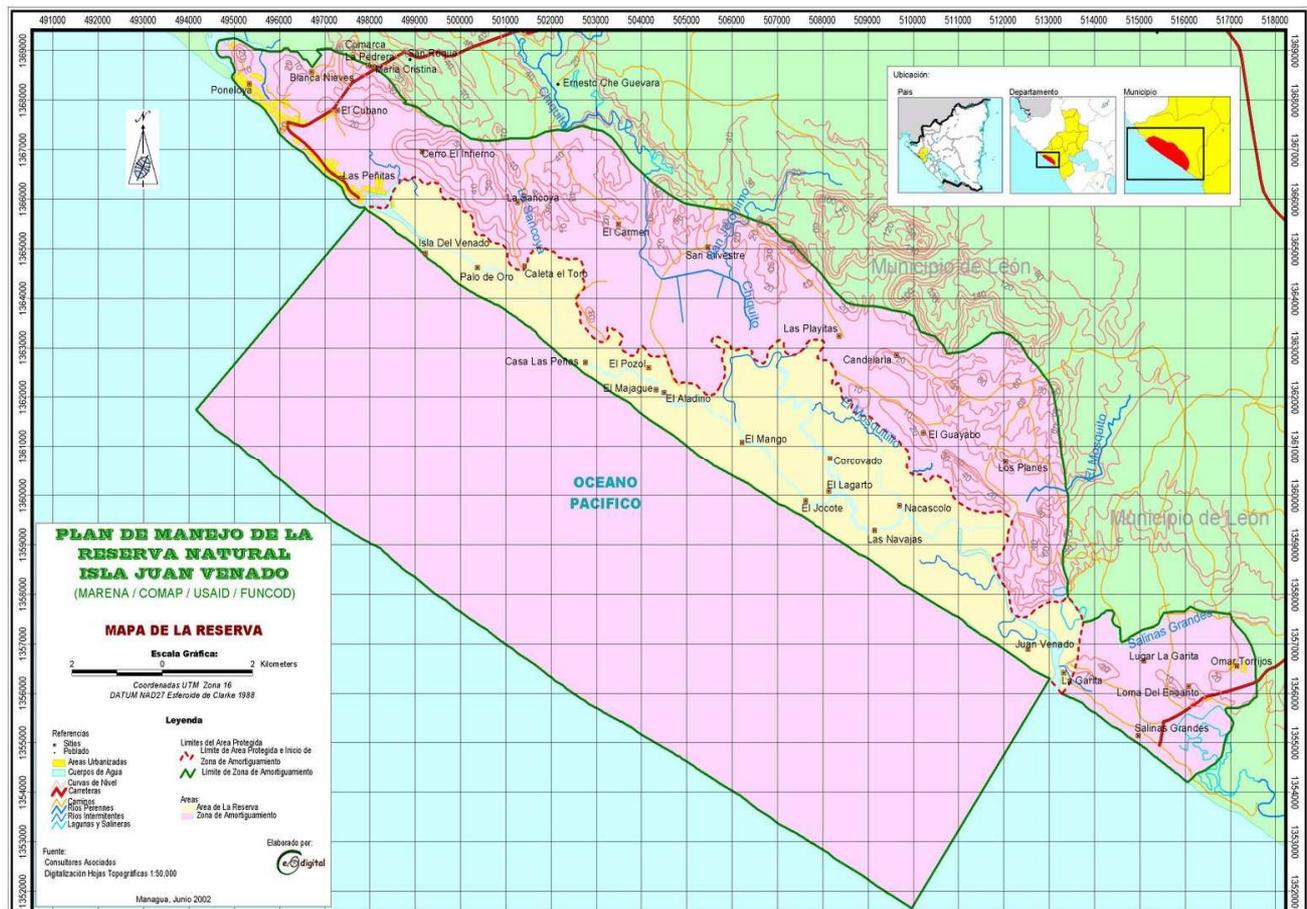
Windevoxhel, N. 1994. Valoración económica de los manglares: Demostrando la rentabilidad de su aprovechamiento sostenible, caso Héroes y Mártires de Veracruz, Nicaragua. En Revista Forestal Centroamericana, Vol. Nº 9 año 3, CATIE, Costa Rica.



ANENOS

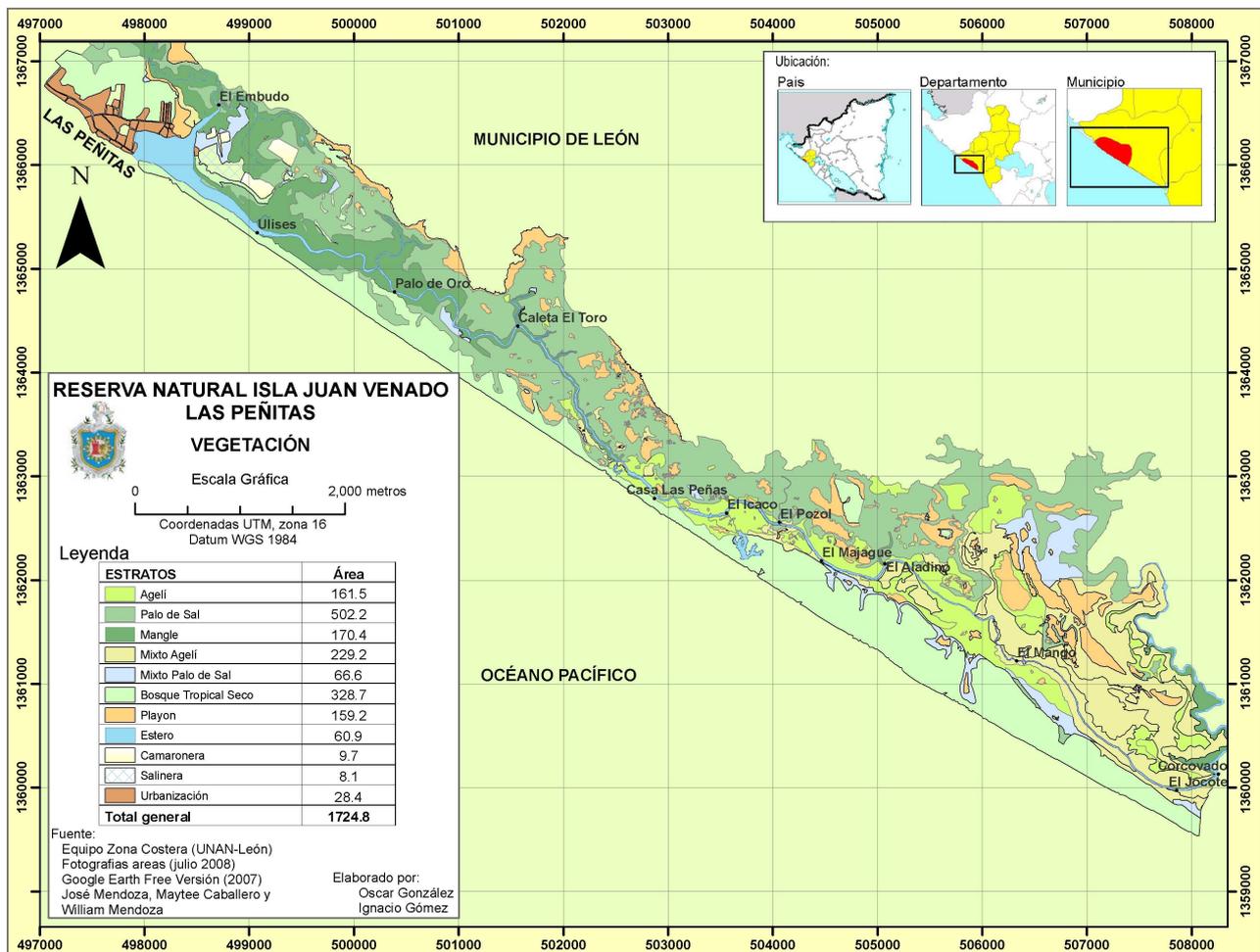


Anexo 1. MAPA DE LA RESERVA NATURAL ISLA JUAN VENADO





Anexo 2. MAPA DE VEGETACION DE LA RESERVA NATURAL ISLA JUAN VENADO





Anexo 3. TABLA DINAMICA DE CONTEO DE ESPECIES POR DAÑO

Especie	Árbol en pie	Árbol Inclinado	Árbol quebrado	Árbol Talado	Árbol Seco	Total
Agelís	5	0	0	0	0	5
Guácimo de Ternera	4	7	0	0	0	11
Mangle	197	2	1	26	56	282
Mangle Rojo	1	0	0	0	0	1
palo de sal	241	6	14	46	36	343
Zonto	7	3	0	1	1	12
Total general	455	18	15	73	93	654

Anexo 4. TABLA DE PROMEDIOS POR ALTURA Y DAP DE CADA ESPECIE

Especie	Promedio de altura	Promedio DAP
Mangle	4,18	18,15
Palo de Sal	5,42	21,76
Agelís	3	11,6
Zonto	5,75	30,7
Curumo	25	
Guácimo de ternera	4,86	35

