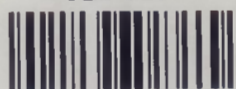


CEDOF

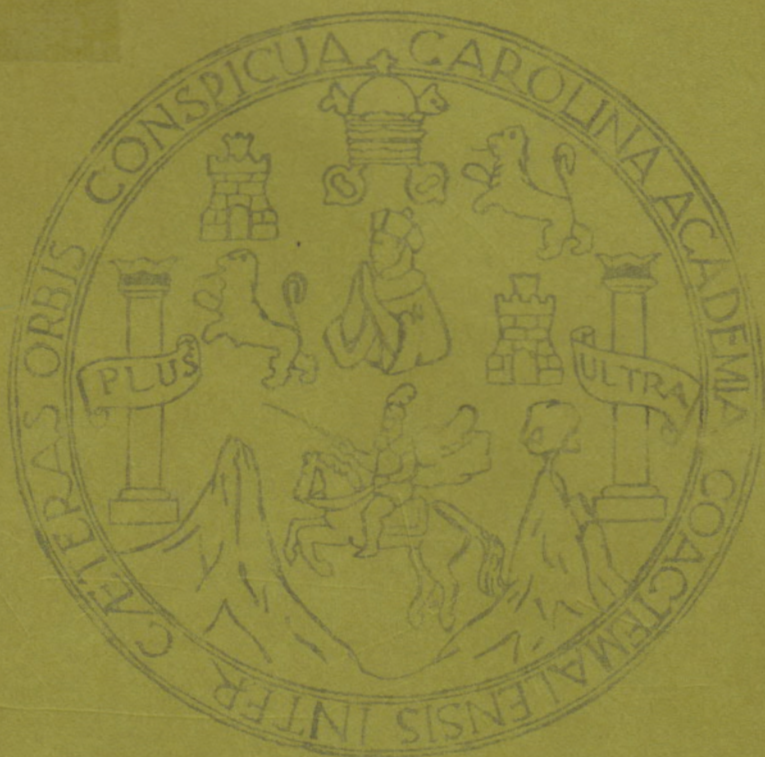


00729

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

ESCUELA DE BIOLOGIA.



"ESTUDIO DE LA REGENERACION NATURAL PRE-EXISTENTE
EN EL MANGLAR LAS LISAS"

INFORME DE TESIS

Presentado por :

MAMERTO ANTONIO GOMEZ CRUZ

Para optar al título de

BIOLOGO.

Guatemala, Nov. de 1980.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

ESCUELA DE BIOLOGIA.



"ESTUDIO DE LA REGENERACION NATURAL PRE-EXISTENTE

EN EL MANGLAR LAS LISAS"

INFORME DE TESIS

Presentado por :

MAMERTO ANTONIO GOMEZ CRUZ

Para optar el título de

BIOLOGO.

Guatemala, Nov. de 1980.

MFN24

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

DECANO	Lic. Leonel Carrillo R.
SECRETARIA	Licda. María del C. Bran
Vocal 1o.	Dr. José Héctor Aguilar
Vocal 2o.	Lic. Enrique Blanco S.
Vocal 3o.	Lic. Justo Comas Fuxet
Vocal 4o.	Br. Fernando Camboa
Vocal 5o.	Br. Juana Castellanos.

RECONOCIMIENTO:

- A la Biol. Haidée Padellón, asesora y amiga.

- Al Lic. Francisco Monterrosa Salazar, amigo y orientador en el presente trabajo de tesis.

- Al Dr. Lucía Cruz de León, quien me orientó en el

María Dorotea Cruz

- A mis amigos, en especial a Eida Margarita

Carmen Cruz

RECONOCIMIENTO:

- A la Biol. Haidee Paniagua, asesora y amiga.
- Al Lic. Francisco Monterroso Salinas, amigo y orientador en el presente trabajo de tesis.
- Al Biol. Juan Carlos Godoy, quien me orientó en el trabajo de campo.
- A mis hermanos en general, en especial a Elda Margarita y César Augusto, quienes me ayudaron en el trabajo de campo.

I N D I C E

Pág. No.

1.	RESUMEN	1
2.	INTRODUCCION.	2
3.	ANTECEDENTES.	11
4.	JUSTIFICACIONES.	13
5.	OBJETIVOS.	15
6.	HIPOTESIS.	16
7.	ASPECTOS METODOLOGICOS.	17
	7.1. Universo de trabajo.	17
	7.1.1. Localización del área de estudio.	17
	7.1.2. Reconocimiento y delimitación de las asociaciones a investigar.	17
	7.1.3. Clasificación ecológica.	19
	7.1.4. Topografía y vegetación.	19
	7.1.5. Tipo de suelo.	19
	7.2. Procedimiento.	20
	7.2.1. Interpretación cartográfica.	20
	7.2.2. Interpretación de fotografías aéreas.	20
	7.2.3. Levantamiento de parcelas.	21
8.	RESULTADOS.	23
9.	DISCUSION DE RESULTADOS.	28
10.	CONCLUSIONES.	30
11.	RECOMENDACIONES.	31
12.	BIBLIOGRAFIA.	33
13.	ANEXOS.	38

1. RESUMEN.

El presente trabajo se realizó en el manglar "Las Lisas" considerando como características del bosque las especies: mangle colorado (Rizophora mangle L.), mangle blanco (Laguncularia racemosa (L) Gaertn), ixtatén (Avicennia germinans (L.) L.) y botoncillo (Conocarpus erectus) L.). Los datos se obtuvieron de conteos efectuados en el lugar de estudio sobre levantamientos de parcelas que comprendían las especies mencionadas.

Los resultados muestran una gran mortalidad de plántulas considerando los datos sobre densidad en cada una de las categorías de tamaño. Estos no muestra que en el bosque considerado en su conjunto únicamente el 8 % de plántulas en proceso de regeneración natural llegan a la categoría III y éste porcentaje representa a las plantas con mayores posibilidades de conformar el bosque adulto.

Se estableció que el mangle colorado (Rizophora mangle L.) muestra una buena capacidad de regeneración y su distribución por categorías de tamaño es bastante uniforme. Se plantea que esta especie sea sometida a un plan de manejo silvicultural.

2. INTRODUCCION.

Considerando a nuestro país dentro del contexto mundial, podemos decir que está ubicado dentro de aquellos en los cuales el crecimiento demográfico ha consumido la mayor parte de lo ganado por el crecimiento tecnológico.

En otras palabras y de acuerdo con la ecuación:

$$\text{Bienestar} = \frac{\text{Recursos}}{\text{Población}^n}$$

planteada por la AID (13), podríamos darle a Guatemala un valor de $n = -1$, si tomamos en cuenta que los recursos naturales actuales están en decrecimiento, en tanto que el aumento de la población es ascendente y acelerado.

En la medida en que la población aumenta, se hace necesaria la producción de más alimentos y estos, como es de esperar, ejerce una influencia notable en la extensión de los ecosistemas primarios. (19)

Si a nivel mundial, la gran preocupación es la búsqueda de nuevas fuentes de aprovisionamiento de alimentos para hacerle frente al crecimiento poblacional, justo es buscar la forma de preservar, manejar e incrementar aquellos recursos con los cuales afortunadamente aún contamos; debemos sin embargo liberarnos del criterio romántico de la conservación de un recurso por la conservación misma y mirar más allá, hacia el planteamiento de un manejo adecuado y una explotación racional.

Se ha considerado que los bosques son el recurso más descuidado del mundo y ya en 1955, Gill, decía que de los cuatro mil millo-

nes de hectáreas de suelo forestal que había en esa fecha, únicamente trecientos millones recibían protección y manejo adecuado. (15).

Ahora cabe hacernos la pregunta: Cuántas de esas hectáreas existen actualmente en el mundo en condiciones adecuadas de manejo? y aún más, Cuántas hectáreas de las mencionadas hay en la actualidad consideradas como suelo forestal? Realmente la sola respuesta a la última pregunta sería alarmante.

En otro orden de ideas, el crecimiento demográfico explosivo y la industrialización en marcha aumentan en nuestros países los peligros de la contaminación. Lamprecht, Hans, apunta que para contrarrestarlos se hace necesario la conservación de bosques suficientemente grandes y adecuadamente ubicados. (26).

La presión que ejerce el hombre sobre los sistemas tropicales está aumentando constantemente (2) y hemos de considerar que un bosque no es simplemente una cantidad de madera, sino una cantidad de plantas vivas que puede y debe tratarse como una riqueza renovable. (23)

En países tropicales se han venido deforestando gradualmente las áreas boscosas, a causa de la necesidad de incorporar nuevas tierras a la agricultura y la ganadería, así también como por efecto de las explotaciones madereras. (1,34).

En América Latina la mayor parte de los bosques está destinada a la producción de leña o carbón vegetal, lo cual es un índice de mal uso de los recursos. (13,19).

Esta situación ha creado muchos problemas pero, como apunta Aguirre, A., ha originado una fuerte preocupación para encontrar un sistema económico y adecuado para la rehabilitación de los bosques degradados. (1).

Una de las soluciones que se plantean para hacer frente al problema que se avecina es el conocimiento con cierta precisión, de la capacidad de regeneración de los ecosistemas primarios que aún existen, con su biota correspondiente. (19).

La preocupación actual generalizada, estriba en gran medida en la poca información que existe respecto de la manera de tratar adecuadamente las áreas boscosas de nuestros países que, dependientes económicamente de los países llamados "desarrollados", también lo han venido siendo en función de la dependencia tecnológica en muchos renglones, uno de los cuales es la falta de tecnología en materia de silvicultura.

Así por ejemplo, es frecuente la aceptación de que existe muy poca información respecto de la composición y extensión de los diferentes tipos de bosque, su crecimiento, su dinámica o sucesión y su regeneración, a pesar de la importancia que tiene principalmente este último aspecto en los ecosistemas tropicales y subtropicales. (4,19).

La tendencia actual gira en torno del incremento de la investigación de nuestras áreas boscosas persiguiendo su manejo forestal, a fin de buscar su máxima productividad, contando para ello con un análisis científico del ambiente y del propio desarrollo del bosque como formación vegetal. (17)

Es nuestro criterio que los manglares de nuestras costas ofrecen alternativas para su manejo y conservación, no solo porque ofrecen actualmente fácil acceso, sino porque básicamente la población costera y sobre todo aquella de menores recursos económicos (que es la mayoría), depende en gran medida, directa o indirectamente del manglar para su supervivencia.

Aún más y afianzando nuestra opinión, Mayo M. Enrique, señala que las zonas de manglar presentan serias limitaciones para las labores agrícolas, debido al elevado contenido salino de sus suelos y las acentuadas deficiencias de drenaje y, aún cuando su productividad maderera es baja, puede incrementarse notablemente con la aplicación de prácticas silviculturales sencillas. (29)

Además puede agregarse que son rodales formados en su mayor parte por una o pocas especies, (4,17), lo que viene a facilitar más no sólo su estudio, sino también su tratamiento.

Desde tiempos remotos, se han venido considerando los manglares como zonas insalubres debido a la densa población de mosquitos que inciden en diversas enfermedades. (27,39).

Sin embargo, actualmente se acepta que la explotación de los árboles para utilizar su madera como leña y en construcciones, o para aprovechar la corteza para obtener taninos y el deseo mismo de limpiar las zonas insalubres y su valorización para el turismo han puesto en peligro muchas regiones de manglares y en consecuencia, las especies animales de directa utilidad para el hombre, también se encuentran en peligro de desaparecer. (12,36,39)

Los manglares son un tipo de estuario muy especial con sustrato altamente fangoso, propio de regiones tropicales y subtropicales. (41)

Olof, Linden, nos dice que "el manglar es un complejo de plantas que viven en comunidad en la zona de las mareas". (27)

La presencia de una vegetación típica, formada principalmente por especies de Rizophora, Laguncularia y de Avicennia explica el nombre de manglares por llamarse "mangles" sobre todo a los primeros árboles. (17,41)

Según Budowski, el manglar corresponde a un tipo de bosque cuyas características se deben a factores edáficos, así por ejemplo a Rizophora le asigna la condición edáfica: cieno con agua salina o salobre; a Laguncularia racemosa (L.) Gartn: agua menos profunda y salina; a Avicennia germinans (L.) L.: agua menos profunda parcialmente inundada y a Conocarpus erectus L.: agua parcialmente salobre. (4)

En síntesis, podemos decir que el manglar corresponde a una asociación hídrica, considerando ésta como una comunidad vegetal que se desarrolla en lugares donde el suelo se encuentra cubierto de agua durante la mayor parte del año. (35)

Esta comunidad tiene un papel importante en la evolución debido a su capacidad de hacer útiles y colonizar tierras del litoral de la costa, al acumular cieno y producir sus propios detritus hasta formar gradualmente una capa de tierra firme. (27,34)

El mangle entonces parece ser una especie pionera moviéndose hacia adelante convirtiendo el mar en tierra facilitando áreas a o

tras especies. (28)

En general los ecosistemas manglares son frágiles, considerados altamente susceptibles a la acción del hombre; no obstante, diversos trabajos realizados en los últimos años han demostrado que los manglares son uno de los ecosistemas tropicales más productivos del mundo. (10,21,27,36)

El manglar existe en zonas tropicales y se extiende a zonas subtropicales de Asia, Norteamérica, África sub-ecuatorial, Australia, y Nueva Zelanda. (27)

Se han reportado 36 especies en los bosques más ricos en el sudeste de Asia, alrededor del Océano Índico y oeste del Pacífico; 10 especies se han reportado en los bosques de América y oeste de África.

El ancho de estos bosques varía entre unos pocos metros hasta 75 y 80 Km. en Bangla Desh y entre 20 y 30 Km. en la provincia de Malasia y Yucatán. (27)

En América Latina, las regiones de manglares van desde el trópico de Cáncer, hasta los $3^{\circ}30'5''$ en el océano Pacífico, deteniéndose allí debido al sistema de corrientes del Perú y desde aproximadamente los 30° N, hasta los 25° S (Florianópolis, Brazil) en el Atlántico. (39)

La formación de manglares en el continente americano está compuesta por cuatro géneros principales y sus respectivas especies: Rizophora con 3 especies: Rizophora mangle, Rizophora jarisoni y Rizophora racemosa; Avicennia con 4 especies: A. germinans, A. chauveriana, A. bicolor y A. condici; Laguncularia con una espe-

cie: L. racemosa y Conocarpus con una especie: C. erectus. (5)

En Guatemala, se estimaba en el año 1964 que las especies latifoliadas ocupaban 42,000 Km.², de coníferas 12,000 Km.². y manglares 2,400 Km.² (24)

Actualmente se ha calculado que existen alrededor de 160.86 Km.². de manglares en la costa del Pacífico y las especies más representativas son: Rizophora mangle, L., Leguncularia racemosa (L.) Garthn (Avicennia germinans (L.) L y Conocarpus erectus L. (17, 31)

Como vemos, el manglar ha sido explotado extensivamente en nuestras costas. Ramírez, B., señala que en los últimos veinte años se han destruido prácticamente todas las selvas de la costa sur, para cultivar sobre todo el algodón, y el uso diverso que le da nuestra población costeña es, como en otros países del mundo muy similar y cada vez mayor, pues utiliza su leña como combustible en la producción de sal y como combustible hogareño, su madera en artesanados, su corteza en curtiduría; se abren en la selva espacios para captura de camarones y peces, además de la desecación que sufren para dar paso a las urbanizaciones playeras, áreas para fines turísticos y a la infraestructura que el desarrollo trae aparejada. (3,9,10,21,27,34)

La importancia de proteger este recurso además de la utilidad humana en sí misma, está en el hecho de constituir una comunidad valiosa para la retención de suelos, porque integran un ecotono (efecto de frontera o área de transición entre dos comunidades bióticas) en el cual transcurre parte del ciclo biológico de muchas

especies de la fauna marina, lo que hace que la pesca sea abundante en la zona de manglares ya que constituyen verdaderos criaderos para una gran cantidad de peces, crustáceos y moluscos. (6, 8, 10, 27, 34)

Como el interés que se viene generalizando respecto del problema de los manglares de nuestras costas es en principio su investigación inicial con miras a su manejo adecuado, tomaremos muy en cuenta lo que a este respecto dice Becerra, Jorge; quien refiere que los trabajos previos al inicio de intervenciones silviculturales incluyen muestreos exploratorios para determinar si hay su ficiente regeneración. (2)

Luego, y tomando en cuenta que en toda explotación forestal el hombre ejerce su influencia sobre el monte y para no exponerse a fracasos, esta intervención deberá apoyarse a la práctica silvícola para obtener eficientemente la repoblación natural. (28)

Por otro lado, como apunta Godoy, J. C. citando a Chevalier, "La explotación de un recurso natural renovable a una tasa superior a su regeneración, no encontraría adecuada explicación sino se investiga en las causas económicas y sociales que impulsan una utilización a corto plazo de los recursos con una tasa de ganancia máxima". (17)

Atendiendo a estos criterios se propone el presente estudio sobre la capacidad de regeneración natural que poseen las especies de mangle en el sur del país, particularmente en el llamado "Manglar las Lisas". (17)

Este trabajo vendrá a incrementar los que existen actualmente acerca del ecosistema de manglares en Guatemala y estará de acuerdo con el conocimiento de los recursos que en nuestro país hemos venido considerando como en peligro de extinción.

3. ANTECEDENTES.

La regeneración natural es la repoblación efectuada por la misma naturaleza sin la intervención del hombre. Podría decirse que en la artificial, el hombre ayuda a la naturaleza proveyéndole ciertas condiciones. Sin embargo en ámbos tipos la regeneración tiene éxito sólo cuando las condiciones ambientales son todas lo bastante favorables como para producir el resultado deseado. (16,20)

La regeneración natural en general es aquella en la que la misma naturaleza se encarga de la reproducción de árboles por medio de semillas que germinan, bien sea debajo de los árboles padres, en los casos de semillas pesadas, o en otros sitios si se trata de semillas pesadas y livianas que hayan sido transportadas por el agua o el viento, por los corredores, las aves ú otros animales. (16).

Estudios sobre regeneración propiamente no se han hecho en Guatemala, y aquellos que tienen relación con el tema por seguir estados sucesionales del bosque son mencionados por Ponciano, I. quien cita el trabajo de Ewel en la zona cálida húmeda de Izabal, el que trató de encontrar relaciones entre la edad de estados sucesionales con la cantidad (biomasa) de hojas que caen, la velocidad de descomposición de éstos y la incorporación de nutrientes al suelo. Además cita a Budowsky, que estudió las características y los patrones de distribución de las especies que integran las diferentes etapas sucesionales del bosque húmedo latifoliado en Centro América.

En su reciente estudio en el bosque pluvial latifoliado de Baja

Verapaz, Ponciano I. reporta que la regeneración de latifoliados es evidente, especialmente Saurauia oreophila, Raphanea ferruginea, Croton sp., Inga sp y las compuestas.

Además agrega que la regeneración de los pinos es escasísima y los ejemplares de 2 a 4 metros de altura se ven raquíuticos. (33) Gómez-Pompa A. y B. Ludlow Wiechers, señalan que la falta de una metodología generalizada que puede utilizarse para el manejo de las selvas naturales, ha traído como consecuencia la sustitución completa de éstas por ecosistemas forestales constituidos por pocas especies sobre todo debido al incremento de la repoblación artificial, sugieren lo fundamental del estudio de la regeneración natural de los ecosistemas. (19)

En el informe del seminario organizado por la UNESCO en Cali, Colombia, se menciona el problema de la regeneración del manglar en áreas que han sido sujetas a operaciones de extracción maderera. En ese informe se señala que en Viet-Nam como resultado del empleo de herbicidas, la regeneración natural ha sido extremadamente lenta o no ha ocurrido.

Se agrega además la posibilidad de que cambios físico-químicos ocurren en el suelo que dificulten o impidan la regeneración.

Más adelante se señala el problema de la invasión de algunos rodales desmontados por el helecho Achrosticum y se enfatiza en la necesidad de estudios sobre la regeneración de manglar y el desarrollo de técnicas para la restauración de estas áreas. (39)

4. JUSTIFICACIONES.

El manglar en nuestras costas esté sometido a una fuerte intervención humana; como alternativa para su protección y conservación se plantean dos caminos independientes a los modelos de desarrollo; manejo forestal adecuado y conservación a través de biotopos protegidos. (17)

Para manejar y conservar un recurso es necesario un conocimiento previo a fin de determinar hasta donde sea posible su estado actual, y las características que le son propias.

El estuario de Chiquimulilla es refugio de una gran variedad de especies faunísticas, mismas que al ser explotadas sirven de sustento y medio de supervivencia a la población costera. El incremento de las poblaciones de mangle si se lograra manejar el recurso traería como consecuencia el incremento de la pesca artesanal. El estudio sobre la dinámica que sigue el ecosistema en su regeneración persigue cabalmente la posterior propuesta de un plan de manejo silvicultural.

Muchos autores han recomendado en sus respectivos trabajos de importancia de iniciar estudios sobre la regeneración en nuestros bosques. (12,19,40), y especialmente sobre los procesos de regeneración en el ecosistema de manglares. (17, 39)

La información que existe respecto de la dinámica que siguen nuestros bosques para su repoblación natural es escasísima, por lo que cualquier intento acerca de este punto, estaría de plano justificado si contribuye en parte al incremento de la investigación de las asociaciones vegetales hídricas en Guatemala.

El interés por preservar el ecosistema costanero se pone de manifiesto en el acuerdo de fecha 3 de enero de 1978 que crea la zona de reserva y biotopo en el área que comprende las aldeas de Las Quechas, La Avellána, El Río de Olivares, Las Salinas de Agua Dulce, Monterrico, y el Pumpe del Depto. de Santa Rosa, (11) que fué concedido a la Universidad de San Carlos de Guatemala por término de 50 años y aún cuando el presente estudio no estará comprendido dentro de esa área, los resultados serán valiosos si tomamos en cuenta que la aldea "Las Lisas", reúne características similares a las que comprende el biotopo por estar ubicada al igual que este en la porción de tierra o médano que separa el canal de Chiquimulilla del Océano Pacífico.

5. OBJETIVOS.

5.1. Generales:

- 5.1.1. Dar un aporte científico respecto de los sistemas naturales de repoblación vegetal.
- 5.1.2. Contribuir al conocimiento de las masas boscosas de nuestro país a fin de establecer los lineamientos adecuados para su conservación y manejo.
- 5.1.3. Aportar datos que contribuyan a la elaboración de un futuro plan nacional de reforestación.

5.2. Específicos:

- 5.2.1. Determinar si la regeneración natural pre-existente en el ecosistema del mangle es suficiente, para aplicar algún sistema de transformación.
- 5.2.2. Establecer por categorías de tamaño, la dinámica de crecimiento que siguen las especies del mangle.
- 5.2.3. Comparar la capacidad de regeneración de las diferentes especies componentes del bosque salado en estudio.
- 5.2.4. Determinar que especie o especies vale la pena someter a un tratamiento silvicultural de acuerdo a su capacidad de regeneración.

6. HIPOTESIS.

Si la especie de mangle colorado, Rizophora mangle L. es la especie más abundante en el manglar "Las Lisas", en bosque considerado en estado adulto, es de esperar que esta misma situación prevalezca en estados del bosque, considerados como un proceso de regeneración natural.

En el presente estudio se trató de establecer tal extremo y determinar la dinámica del ecosistema del manglar en su conjunto.

bre el médano comprende los márgenes del canal de Chi-
quimulilla.

Este canal está situado paralelamente a lo largo de gran parte de la costa del océano Pacífico de Guatemala, limita en el lado oeste con la barra de Iztapa y al este con la barra del Jiota. (18)

Los afluentes del canal son el río María Linda, vertientes del agua de riego de la finca Chiquihuitán, el río Los Esclaves y otros arroyos y ríos de caudal reducido en verano. (42)

El canal está comprendido dentro de la categoría de Estuario (eastus = marea) que es una extensión de agua semicercada que tiene una comunicación libre con el alta mar resultando fuertemente afectada por la actividad de las mareas y en él se mezcla el agua de mar (se diluye por lo regular en forma mensurable) con agua del drenaje terrestre. (38)

Se considera asimismo, que los estuarios son zonas de transición o ecotonos entre el agua dulce y los habitantes marinos (3) sin embargo como señala Odum, E., muchos de sus atributos físicos y biológicos más importantes no son en modo alguno de transición, sino únicos. (32)

Atendiendo a sus características geomorfológicas, la clasificación del Canal de Chiquimulilla cae dentro de lo que se llama un estuario tipo "Alfubera", cuya

característica es la presencia de una barra formada a las entradas del estero y por lo regular son alargados paralelos a la costa. (42)

El manglar objeto de estudio es de tipo estuarino y comprende ambas márgenes del canal de Chiquimulilla, por un lado las asociaciones que se encuentran en el médano y por el otro aquellas que se encuentran en la franja continental propiamente.

El trabajo se hará en ambas márgenes y los levantamientos de parcelas se harán tanto al este como al oeste de la aldea "Las Lisas".

7.1.3. Clasificación Ecológica:

Según Holdridge, el área de estudio corresponde a una zona de vida característica del bosque húmedo subtropical pre-montano. (22)

7.1.4. Topografía y Vegetación:

La topografía de esta zona es simple en cuanto a su elevación. La altura oscila entre 0.5 y 2.5 m.s.n.m. La vegetación está básicamente representada por los géneros: Rizophora, Laguncularia, Conocarpus y Avicennia. (17)

La extensión de este manglar particular se ha calculado en aproximadamente 5.22 Km². (32)

7.1.5. Tipo de suelo:

A este respecto y dadas las limitaciones encontradas para el muestreo en el campo, me limitaré a indicar

que la mayor parte de suelos del departamento de Santa Rosa en la zona del litoral Pacífico son suelos mal drenados. En la franja del área de estudio se encuentran suelos clasificados como: IIIB, III C, III D.

El suelo del subgrupo B, pertenece a suelos arenosos bien drenados, porosos y fácilmente penetrables por las raíces, el agua y el aire, pero necesitan amplia humedad especialmente en la época seca. En el subgrupo C existen suelos mal drenados de textura pesada, estando entre ellos los suelos denominados B_ucul y Tecoate. Ocupan terrenos casi planos estando sujetos a inundaciones durante la época lluviosa. Dentro del subgrupo D se encuentran suelos de tipo Papaturro que son suelos arenosos mal drenados que aparentemente se han formado sobre una superficie antigua de terreno. (17)

7.2. Procedimiento:

7.2.1. Interpretación cartográfica:

Se hizo en base a cartas cartográficas a escala 1:50,000 para ubicación geográfica del área de estudio.

7.2.2. Interpretación de fotografías aéreas:

Se utilizaron fotografías en blanco y negro a escala 1:10,000 a fin de apreciar en gabinete la estructura general de las asociaciones objeto de estudio.

7.2.3. Levantamiento de parcelas:

Las parcelas levantadas para estudios de regeneración se han hecho sobre el 10 % de la superficie levantada en cada una de las muestras de estudios estructurales, (14); también se han realizado sobre el 1 % de la superficie levantada para análisis estructurales cuando las parcelas miden 10 mts. de ancho por 100 mts. de largo. (7)

En Guatemala, los estudios estructurales realizados se han hecho sobre levantamientos en parcelas de 10 mts. de ancho por 50 mts. de largo. (17,30)

Tomando en cuenta que recientes estudios en el manglar sobre análisis estructural se han realizado sobre levantamientos en parcelas de 10 mts. de ancho por 50 mts. de largo; las parcelas para el presente trabajo sobre regeneración pre-existente se hicieron en parcelas de 5 mts. de largo por 1 m. de ancho.

Para el levantamiento se procedió de la siguiente manera:

7.2.3.1. Se midieron en el área de estudio 10 parcelas de 10 mts. de ancho por 50 mts. de largo. Cada parcela se dividió en 100 subparcelas de largo por 1 m. de ancho.

7.2.3.2. Luego, al azar en cada parcela se muestrearon 10 subparcelas de acuerdo a los siguientes criterios:

a) Se consideró como regeneración todos los ejemplares arbóreos desde 0 mts. hasta 10 cm. de DAP y se establecieron las siguientes categorías:

Categoría I: de 0 mts a 1 m. de altura.

Categoría II: de 1 mt. a 3 mts. de altura.

Categoría III: de 3 m. hasta 10 cm de DAP.

b) El DAP se determinó en la categoría III.

El DAP es el diámetro exacto a la altura del pecho, convencionalmente dispuesto a 1.30 mts. sobre el nivel del suelo. (7)

c) Para tomar datos de DAP se utilizó la fercúcula.

d) Para los recuentos respectivos por categoría de tamaño en el campo se utilizó el formulario para datos (Ver Anexo No. 1).

8. RESULTADOS:

8.1. Especies que se tomaron en cuenta en el presente trabajo por ser las que caracterizan al manglar en nuestras costas.

CUADRO 1: Especies muestreadas:

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Manglo rojo	<u>Rizophora mangle</u> L	Rizophoraceae
2	Manglo blanco	<u>Laguncularia racemosa</u> (L.) Gaertn	Combretaceae
3	Ixtatón	<u>Avicennia germinans</u> (L.) L.	Verbenaceae
4	Botoncillo	<u>Conocarpus erectus</u> L.	Combretaceae

8.2. Número total de ejemplares muestrados:

Aquí se incluye el número total de ejemplares en las 10 parcelas. En cada parcela se anota la ocurrencia de las especies:

La ocurrencia es el número de veces que una especie se encuentra muestreada por parcela.

CUADRO No. 2: Número total de ejemplares muestreados en las 10 parcelas.

Parcelas Especie	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	TOTAL
<u>R. mangla</u> L.	120	64	-	70	199	45	14	3	115	49	675
<u>L. racemosa</u> (L.) Gaertn	3	1	33	-	53	4	49	13	-	-	156
<u>A. germinans</u> (L.) L.	30	24	1519	-	40	51	43	61	8	-	1776
<u>C. erectus</u> L.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	9	11
TOTAL:	153	89	1552	70	292	98	108	77	121	58	2618

8.3. Densidad:

Es el número de veces que ocurrió cada especie individualmente, entre el número total de ocurrencia de todas las especies, multiplicado por cien.

CUADRO 3: Densidad de las especies expresada en %.

Especie	Ocurrencia	Densidad (%)
<u>R. mangle</u> L.	675	25.78
<u>L. racemosa</u> (L.) Gaertn	156	5.96
• <u>A. germinans</u> (L.) L.	1776	67.84
<u>C. erectus</u> L.	11	0.42
TOTAL	2618	100.00

8.4. Número de ejemplares por especie y por categoría de tamaño:

Se establecieron 3 categorías de tamaño:

Categoría I : de 0 m. a 1 m. de altura.

Categoría II : de 1 m. a 3 m. de altura.

Categoría III : de 3 m. a 10 cm. de DAP.

CUADRO 4: Total de ejemplares muestreados por especie y por categoría de tamaño en las 10 parcelas:

ESPECIE	Categoría de tamaño			TOTAL
	I	II	III	
<u>R. mangle</u> L.	316	201	158	675
<u>L. racemosa</u> (L.) Gaertn	89	56	11	156
<u>A. germinans</u> (L.) L.	1697	44	35	1776
<u>C. erectus</u> L.	6	3	2	11
TOTAL	2108	304	206	2618

8.5. Densidad de cada especie por categoría de tamaño:

Es el número de veces que ocurre cada especie en cada categoría de tamaño, dividido entre el total de veces que ocurre en las tres categorías, multiplicado por cien.

CUADRO 5. Densidad de cada especie por categoría de tamaño.

ESPECIE	Categoría de tamaño			TOTAL
	I	II	III	
<u>R. mangle</u> L.	46.81	29.78	23.41	100.00
<u>L. racemosa</u> (L.) Gaerth	57.05	35.90	7.05	100.00
<u>A. germinans</u> (L.) L.	95.55	2.48	1.97	100.00
<u>C. erectus</u> L.	54.54	27.28	18.18	100.00

8.6. Densidad de las especies en cada categoría de tamaño:

Es el número de veces que ocurrió cada especie individualmente en cada categoría de tamaño, dividido entre el número total de ocurrencia de todas las especies en cada categoría, multiplicado por cien.

CUADRO 6: Densidad de las especies en cada categoría de tamaño.

ESPECIE	Categoría de tamaño		
	I	II	III
<u>R. mangle</u> L.	15.00	66.12	76.70
<u>L. racemosa</u> (L.) Gaerth	4.22	18.42	5.34
<u>A. germinans</u> (L.) L.	80.50	14.47	16.99
<u>C. erectus</u> L.	0.28	0.99	0.97
TOTAL	100.00	100.00	100.00

8.7. Densidad por categoría de tamaño en las 10 parcelas:

Es el número de veces que ocurrieron todas las especies de acuerdo a las tres categorías de tamaño expresado en %.

CUADRO 7: Densidad por categoría de tamaño en las 10 parcelas.

Categoría de tamaño	I	II	III	TOTAL
Densidad (%)	80.52	11.61	7.87	100.00

9. DISCUSION DE RESULTADOS.

Las especies más características del bosque salado de "Las Lisas" son: Rizophora mangle L., Laguncularia racemosa (L.) Gaertn, Avicennia germinans (L.) L. y Conocarpus erectus L.

La especie que presenta mayor abundancia en el bosque en proceso de regeneración natural es Avicennia germinans (L.) L. Sin embargo es necesario consignar que la dinámica que muestra esta especie en su repoblación no sigue un patrón uniforme si tomamos en cuenta que los porcentajes en cada categoría de tamaño muestran diferencias significativas. Por ejemplo, mientras en la categoría de tamaño de 0 m. a 1 m. de altura su densidad es de 95.55 %, en la categoría de 1 m. a 3 m. es del 2.48 % y en la categoría de 3 m. de altura a 10 cm. de DAP lo es de solamente 1.97 %. Puede afirmarse entonces que de las plántulas en proceso de regeneración natural aproximadamente el 2 % tendrán posibilidad de alcanzar su estado adulto.

Sigue en abundancia Rizophora mangle L. Esta especie muestra un comportamiento más uniforme que Avicennia germinans (L.) L. al pasar de una categoría de tamaño a la siguiente, de donde su dinámica es bastante aceptable si consideramos la serie de factores adversos que influyen en el ecosistema de manglares. La secuencia (en %) entre cada categoría es respectivamente: 46.81 %, 29.78 % y 23.41 % para las categorías I, II y III.

Para el caso de Laguncularia racemosa (L.) Gaertn, solamente el 7.05 % de esta especie alcanza la categoría III, lo que pone de

manifiesto la perturbación a que está sujeta en sus primeros estadíos de crecimiento.

La especie menos abundante: Conocarpus erectus L. muestra una densidad de solo 0.42 % respecto a las demás especies objeto de estudio. Es necesario considerar seriamente la posibilidad de manejar este recurso a fin de evitar su total extinción.

10. CONCLUSIONES.

Todas las especies consideradas en el presente estudio muestran mayor abundancia de plántulas en la categoría de tamaño de 0 m. a 1 m. de altura.

En la categoría I, la especie más abundante es Avicennia germinans (L.) L., luego le siguen Rizophora mangle L., Laguncularia racemosa (L.) Gaertn y por último Conocarpus erectus L.

En la categoría II, la especie más abundante es Rizophora mangle L., le siguen Laguncularia racemosa (L.) Gaertn, Avicennia germinans (L.) L. y por último Conocarpus erectus L.

En la categoría III es Rizophora mangle L. la especie más abundante, le siguen en su orden: Avicennia germinans (L.) L., Laguncularia racemosa (L.) Gaertn y por último Conocarpus erectus L. Avicennia germinans (L.) L., muestra mucha variación en el paso de la categoría de tamaño I a las II y III, de donde la mortalidad de plantulas resulta excesiva y muy poco recomendable para aplicarle un tratamiento silvicultural.

Respecto a Rizophora mangle L., muestra una distribución bastante uniforme en las 3 categorías de tamaño, presentando en la primera categoría (de 0 a 1 m. de altura) el más alto poder de regeneración.

Es recomendable que esta especie sea tratada mediante un plan de manejo silvicultural.

11. RECOMENDACIONES.

El mangle colorado, Rizophora mangle L. es la especie que más se explota en el ecosistema de manglares de nuestras costas, específicamente en el bosque salado del sur de Guatemala.

Si consideramos que su poder de regeneración natural es bueno, es necesario y urgente someterlo a un plan de manejo silvicultural, y de la forma en que se plantee el manejo del recurso y del empeño que en esa tarea se ponga dependerá la optimización del proceso. Podríamos decir que la naturaleza ha puesto su parte, pongamos nosotros la que nos corresponde.

El área del manglar "Las Lisas" puede tomarse en cuenta para los estudios pertinentes, o bien puede considerarse el área del biotopo cercano al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), no sólo con el fin previsto, sino el de incrementar otros estudios en el ecosistema, por ejemplo:

- Fauna avícola
- Ensayos de acuicultura
- Fauna asociada a las raíces del mangle
- Poblaciones de plancton, etc.

La Universidad de San Carlos, particularmente la Escuela de Biología y otras unidades académicas relacionadas con la conservación de nuestros recursos, deben reunir la información existente en nuestro país y aquella a nivel internacional que trate sobre el problema de los manglares. Esto permitirá relaciones con organismos nacionales y multinacionales favoreciendo el intercambio de conocimientos científicos, así como el intercambio de técnicos

y especialistas en la materia.

La Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia debe buscar los mecanismos adecuados a fin de que personal que labora en ella actualmente pueda viajar al exterior a realizar estudios sobre silvicultura, manejo y conservación de recursos naturales, ecología forestal, etc.

Es urgente que la, o las dependencias de la Escuela de Biología vinculadas con el problema forestal de nuestro país inicien el proyecto de Plan de Manejo Silvicultural en el Manglar de la costa sur.

12. BIBLIOGRAFIA.

1. Aguirre, Aveline. Estudio Silvicultural y Económico del Sistema Taungya en las condiciones de Turrialba. Turrialba 13 (3), 168 - 171, 1963.
2. Becerra, Jorge E. Algunas consideraciones para la Ordenación de un bosque heterogéneo natural en la zona húmeda tropical. Tesis de Magister Scientiae. Depto. de Ciencias Forestales, IICA. Turrialba, Costa Rica. 1971.
3. Bennet, Donald P. y David A. Humphries. Introducción a la Ecología de Campo. Trad. Alfredo Cruz H. H. Blume Ediciones. Rosario, 17 - Madrid - 5, España. 1968. 326 pp.
4. Budouski, Gerardo. Los Bosques de los trópicos húmedos de América. Turrialba 16 (3) 278-285. 1966.
5. Burg, Andrea. Mangles, los asombrosos vegetales que desalan el agua. Geografía Universal 7(4) 412-425, 1980.
6. Carrera, Carlos J. Efectos históricos de la interacción entre los sistemas socioeconómicos y los manglares: el caso Puerto Rico. Memorias del II simposio latino-americano sobre oceanografía biológica. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 1975.
7. CATIE. Inventario forestal y análisis estructural de la Finca La Milena de la Compañía "Maderas Grupo Pomelos Marín", S. A., Turrialba, Costa Rica, 1974.
8. Colegio Americano de Guatemala. Problemas de índole ecológico en los manglares de la costa sur de Guatemala. Mem. Sec. Secundaria, Guatemala, 1977.
9. Curley, G. Marco Antonio y Marco T. Urizar. Recursos Naturales renovables. Impresos industriales, Guatemala 1978.

10. Depto. de Botánica. Estudio de la situación actual de las poblaciones de mangle en el litoral pacífico de la república de Guatemala. Informe preliminar. Depto. de Botánica, Recursos Naturales Renovables y Conservación, Escuela de Biología. USAC. Guatemala, 1978.
11. Diario de Centro América. Acuerdo gubernativo de fecha 16 de diciembre de 1977, publicado el 3 de enero de 1978.
12. El seminario de Baoca sobre la utilización de los manglares por el hombre. La naturaleza y sus recursos. XV (1) 29-30, 1979.
13. El hombre en el medio ambiente vivo. Un reporte sobre problemas ecológicos globales. Trad. Patricia Moreno Barceló. CECSA. México, 1975. 271 pp.
14. Finol U. Herman. Posibilidades de manejo silvicultural para las reservas forestales de la región occidental. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela, 1975.
15. Gill, Tom. La ciencia forestal y el bienestar humano. Instituto mexicano de recursos naturales renovables, A. C. México, D. F. 1955, 30 pp.
16. Gillormini, José A. Manual para la propagación de árboles y el establecimiento de plantaciones forestales en Puerto Rico. 2a. Ed. Departamento de Agricultura y Comercio, Puerto Rico, 1940. 108 pp.
17. Godoy, Juan Carlos. Distribución, composición florística y análisis estructural del manglar las lisas. Tesis. Escuela de Biología, USAC. 1980.
18. Gómez C. Manerto A. Introducción al estudio del fitoplancton del del canal de Chiquimulilla. Informe de investigación. (EPS), Escuela de Biología, USAC, 1979.
19. Gómez-Pompa, A. & R. Luden Wiecher, 1976. Regeneración de los ecosistemas tropicales y sub-tropicales, 20 p. en Regenera-

- ción de Selvas. Editores, A. Gómez-Pompa, Et-al. Continental, México, 1976.
20. Hawley, Ralph C. & David M. Smith. Silvicultura práctica. Trad. Jaime Terradas. Ed. Omega, S.A. Barcelona, España, 1972, 540 pp.
21. Hernández, Alfonso & Kevin Paul Mullen. Observaciones preliminares sobre la productividad primaria neta en un ecosistema de manglar-estuario. (Guapi-Colombia), Memorias del II simposio latino-americano sobre oceanografía biológica. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 1975.
22. Holdridge, L. R. Life zone ecology. Rev. Edit. Tropical Science center, Costa Rica, 1967.
23. Hush, B. Planificación de un inventario forestal, Roma-FAO, Dirección de Recursos Forestales. Depto. de Montes, 1971.
24. Inventario de estudios básicos sobre recursos naturales de Centro América. Publicaciones de la Secretaría permanente del tratado general de integración económica centro americana, Guatemala, junio de 1964.
25. Instituto Geográfico Nacional. Mapa Cartográfico de "Las Lisas", Escala 1:50,000, Guatemala, 1973.
26. Lamprecht, Ham. La importancia del bosque tropical vista en el contexto general de las relaciones ecológicas ambientales de los bosques. VII congreso forestal mundial. Buenos Aires, Argentina, 1972.
27. Lindén, Olof Y Arne Jernelöv. The mangrove swamp an ecosystem in danger. Ambio XXII (2). 1980.
28. Macías A., Luis. Reforestación, teoría y práctica. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Casa Editorial Cultura, México, 1951, 330 pp.
29. Mayo, Enrique. Algunas características ecológicas de los bosques inundables del Darién, Panamá, con miras a su posible utili-

- zación. Turrialba, 15 (4), 336-347. 1965.
30. Monterroso, J. Francisco. Análisis florístico y estructural del biotopo protegido para la conservación del Quetzal. Tesis. Facultad de CC. QQ. y Farmacia. USAC. Guatemala, 1976.
 31. Morales Calderón, J. V. Importancia nacional del uso y manejo racional para la conservación del mangle (Rizophora mangle) en el litoral del pacífico. Tesis. Fac. de Agronomía, USAC. Guatemala, 1979. 92 pp.
 32. Odum, Eugenio. Ecología. Trad. Carlos Gehrard, Interamericana, México, 1972. 640 pp.
 33. Ponciano, Ismael. El género Pinus en el proceso sucesional del bosque pluvial latifoliado en Baja Verapaz. Tesis, Escuela de Biología, USAC. 1980.
 34. Ramírez B. José. Repercusiones de la deforestación en Guatemala con referencia especial a la costa sur. I Seminario sobre problemas forestales. Publicación de la Asociación Nacional de Peritos Agrónomos, Guatemala, 1978, 30 pp.
 35. Zonas ecológicas de Guatemala y sus aptitudes según el sistema de Leslie Holdridge. Publicaciones del ITA, Barcena, Villa Nueva, Guatemala, 1979. (Mim).
 36. Seminario Latinoamericano sobre entornos manglares. La Naturaleza y sus recursos. XV (1) 32-33, 1979.
 37. Standley, P & L. Williams, Flora of Guatemala. Field Museum of Natural History. Vol. 24, partes VII & IX. USA. 1962-1970.
 38. Teit, R. V. Elementos de Ecología Marina. Trad. Francisco García F. Edit. Acribia, España. 1970, 320 pp.
 39. UNESCO, (1979). Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares. Informe del Seminario organizado en Cali, Colombia del 27 de Nov. al 10. de dic. de 1978.
 40. Valle Dawson, Horacio. Técnicas de reforestación, ITA. Barcena, Villa Nueva, Guatemala, 1980. (Mim).

41. Vegas Vélez, Manuel. Introducción a la ecología del bentos marino. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Depto. de Asuntos científicos. Secretaría General de la O.E.A., Washington, D. C. 1971.
42. Zúñiga, Eliezer. Ictiofauna del Canal de Chiquimulilla. C.E.M.A. Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, Guatemala, 1979. (MIM).

13. A N E X O S .

REGENERACION NATURAL

Fecha de levantamiento _____

Aforador _____

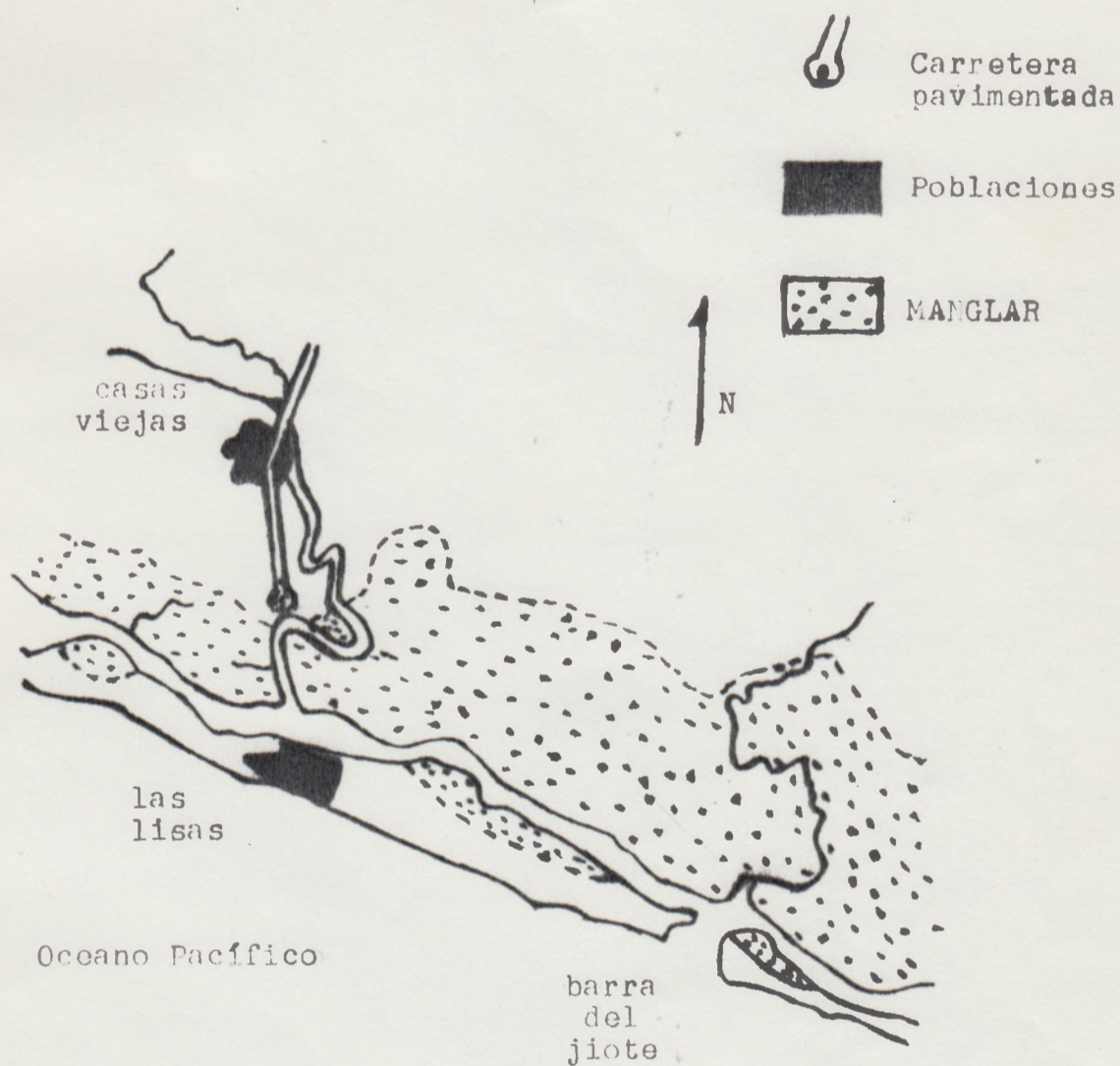
Zubparcela _____

Localización _____

[illegible]

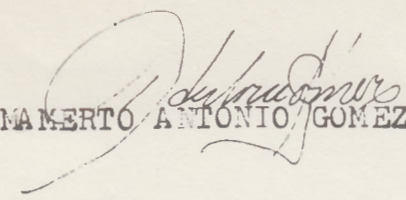
ANEXO 2

Mapa del área de estudio "Las Lisas"

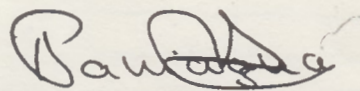


Escala 1:50,000

(24)

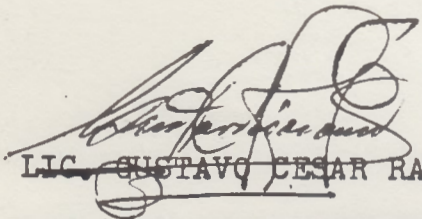


MAMERTO ANTONIO GOMEZ CRUZ



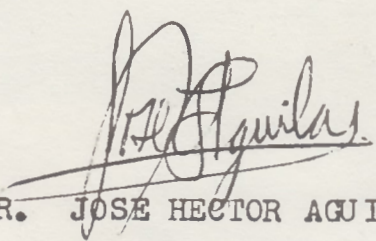
BIOL. GLORIA H. PANIAGUA U.

ASESOR



LIC. GUSTAVO CESAR RAMOS

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE
BIOLOGIA



DR. JOSE HECTOR AGUILAR

DECANO EN FUNCIONES