

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
SUBDIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE ENSEÑANZA
PROGRAMA DE POSGRADO

**ESTUDIO DE CASO SOBRE EL USO ACTUAL DE LA RESERVA
FORESTAL TERRABA-SIERPE Y EVALUACIÓN DE LA
RENTABILIDAD DE UN PROYECTO DE
MARICULTURA Y SILVICULTURA
PARA COOPEMANGLE**

Tesis sometida a la consideración del Comité Técnico
Académico del Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas
y de Recursos Naturales del Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza, para optar al grado de

MAGISTER SCIENTIAE

por

MARTHA EUGENIA MARIN MELENDEZ

CATIE
Turrialba, Costa Rica
1991

Esta tesis ha sido aceptada, en su presente forma, por la Coordinación del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales Renovables del CATIE y aprobada por el Comité Asesor del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

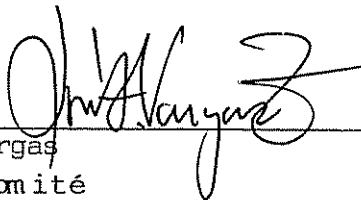
COMITE ASESOR:



Ph.D. Enrique J. Lahmann
Profesor Consejero

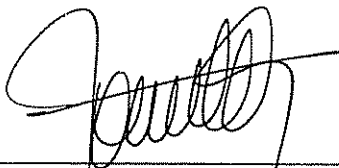


Ph.D. Rafael Celis
Miembro del Comité

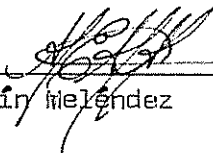


Ph.D. José A. Vargas
Miembro del Comité

Miembro del Comité



Ph.D. Ramón Lastra
Coordinador Programa de Maestría



Martha Eug. Marín Meléndez
Candidato

La humanidad atraviesa el presente con los ojos
vendados. Sólo puede intuir y adivinar lo que
de verdad está viviendo. Y después, cuando
se quita la venda de los ojos, puede mirar
al pasado y comprobar *qué* es lo que ha
vivido y cuál era su sentido.

Milan Kundera

A mis padres y hermanos:
por su infinito amor

A Mari:

*por su ejemplo, enseñanzas,
apoyo constante y
tiempo compartido*
Gracias

AGRADECIMIENTOS

La autora desea expresar un especial agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

A Marielos Alfaro, compañera de promoción y gran amiga, quien dedicó gran parte de su tiempo ha ayudarme en los aspectos forestales y económicos de la tesis.

A Enrique J. Lahmann, director de tesis y amigo, cuyos consejos quedarán grabados en mi vida profesional.

A José A. Vargas, por todo su apoyo a lo largo de estos dos años de mi estadía en CATIE.

A Rafael Celis, por su colaboración en la parte económica de este estudio.

A todos los socios de Coopemangle, pero especialmente a Wilberth y su familia, por su amistad y por haberme hospedado en su casa durante el tiempo en que realicé el trabajo de campo. A Uriás, Jovel y Rosendo, por toda su ayuda.

A Carlos García y a Eduardo del Dpto. de Recursos Turísticos del ICT, por todo su apoyo logístico en el momento de la interpretación de las fotografías aéreas.

A Rafael Ramírez, gerente de producción de la Empresa Costarricense Cosechas Marinas S.A., por su colaboración y valiosa información.

A Rocío, por estar siempre ahí.

A doña Marielos de Morera, Anita de McKenzie, Venecia de Rivas y Emilia de Vincenti, por compartir conmigo muchos ratos y hacerlos agradables.

A mis compañeros y amigos: Claudia, Celina, Alejandra, Lourdes, "Betty", "Chapi", "Chamo", José Eduardo, Liz, Nelly y Ana Tapia, por todos los momentos dulces y amargos de nuestra convivencia. Siempre los recordaré.

A Auxiliadora, por su ayuda en la impresión final de este documento.

A todo el personal de la Biblioteca Conmemorativa Orton, del Centro de Cómputo, de la Oficina de Posgrado, del Comedor y Club, por su amabilidad y colaboración durante mis estudios.

Al CATIE y al Gobierno Sueco, por darme la oportunidad de completar otra fase o meta de vida.

BIOGRAFIA

La autora nació en San José, Costa Rica en 1962.

De 1980 a 1986, cursó estudios superiores en la Universidad de Costa Rica (UCR) sede central, en donde obtuvo el título de Bachiller en Biología.

De 1983 a 1987 trabajó como asistente de investigación para el Centro de Investigaciones del Mar y Limnología (CIMAR)/UCR, en tres proyectos llevados a cabo en el Golfo de Nicoya y en la Laguna del Arenal, Costa Rica.

Ingresó al Programa III (Recursos Naturales) de Estudios de Posgrado del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)-Turrialba, en setiembre de 1988. Obtuvo el Título de *Magister Scientiae* en 1991, en Manejo de Areas Protegidas, con especialidad en Areas de manglar.

INDICE

	Página
RESUMEN	xi
SUMMARY	xiii
LISTA DE CUADROS	xv
LISTA DE FIGURAS	xvii
LISTA DE ANEXOS	xix
LISTA DE ABREVIATURAS	xx
INTRODUCCION	1
CAPITULO I. RECONOCIMIENTO DE LA RESERVA FORESTAL TERRABA-SIERPE	 4
1.1 ANTECEDENTES	4
1.1.1 Distribución geográfica y vegetación de los manglares	 4
1.1.2 Ecología de los manglares -Salinidad, suelo, pH y mareas -Productividad	 6
1.1.3 Tipos fisiográficos	11
1.1.4 Importancia de los manglares	13
1.1.5 Extensión, localización y composición florística de los manglares en Costa Rica -Composición florística de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe	 14 20
1.1.6 Estado actual de los manglares en Costa Rica	 20
1.1.7 Aspectos legales	22
1.2 METODOS Y MATERIALES	24
1.2.1 Zona de Estudio: Selección, localización y descripción -Criterios de selección -Localización y descripción de las zonas de estudio	 24 24 26

	Página	
1.2.2	Fotointerpretación:	28
	-Uso actual de la tierra	28
	-Análisis de mapas existentes y su comparación a nivel geomorfológico con las fotografías aéreas	30
	-Verificación de campo y elaboración de mapas actualizados de la Reserva	30
1.2.3	Diagnóstico del poblado de Coronado y del asentamiento rural de Playa Garza	31
1.3	RESULTADOS Y DISCUSION	34
1.3.1	Fotointerpretación:	34
	-Análisis de mapas existentes y su comparación a nivel geomorfológico con las fotografías aéreas	34
	-Cambio de uso de la tierra	44
	-Causas del cambio: población	53
	tecnología	57
1.3.2	Diagnóstico del poblado de Coronado y del asentamiento rural de Playa Garza:	57
	-Servicios e infraestructuras	60
	-Vivienda y facilidades	60
	-Educación y capacitación	61
	-Salud	61
	-Tenencia de la tierra	62
1.3.3	Actividades económicas de las poblaciones en estudio	62
	A. Producción agrícola	64
	-Tipo de productor y mercado actual	
	-Sistemas de producción con sus costos e ingresos	
	-Tipo de propiedad donde realizan sus cultivos	
	B. Recurso forestal	69
	-Fuente de materia prima y descripción del proceso productivo de la corteza, carbón y leña por Coopemangle	
	-Mercado actual	
	-Equipo, costos e ingresos	
	C. Recurso pesquero	77
	-Fuente de materia prima	
	-Descripción de productos	
	-Mercado actual	
	-Equipo, costos e ingresos	
1.4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86

CAPITULO	II.	DETERMINACION DE LA RENTABILIDAD DE DOS POSIBLES ALTERNATIVAS DE PRODUCCION A SER DESARROLLADAS POR COOPEMANGLE	88
		MARICULTURA DEL CAMARON	
2.1	ANTECEDENTES		88
2.1.1	Acuacultura o Maricultura en manglares: -Clasificación de acuerdo a la inversión y al manejo		88
2.1.2	Acuacultura en Costa Rica -Síntesis de los fracasos de proyectos -Proyectos actuales		90
2.1.3	Acuacultura en otros países		93
2.2	METODOLOGIA		95
2.2.1	Proyecto de Maricultura del Camarón -Identificación de recursos para localizar el área del proyecto -Tamaño del proyecto -Análisis de rentabilidad		95
2.3	RESULTADOS Y DISCUSION		97
2.3.1	Proyecto de Maricultura del Camarón -Identificación de recursos para localizar el área del proyecto: Fuente de agua -Textura del suelo -Tamaño del proyecto -Disponibilidad de postlarva (semilla) -Análisis de rentabilidad -Canales de comercialización		97
2.4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		104

MANEJO DEL BOSQUE

2.5	ANTECEDENTES	105
2.5.1	Silvicultura de manglares	105
2.6	METODOLOGIA	107
2.6.1	Proyecto Silvícola	107
	-Rendimiento de las especies	
	-Información sobre costos y precios:	
	a. Costos de manejo de plantaciones	
	b. Costos de aprovechamiento	
	-Ingresos por hectárea durante el primer ciclo	
	-Análisis de rentabilidad	
2.7	RESULTADOS Y DISCUSION	109
2.7.1	Proyecto Silvícola	109
	-Rendimiento de las especies durante el primer ciclo de corta	
	-Rendimiento de las especies durante el segundo ciclo de corta	
	-Información sobre costos y precios:	
	a. Costos de manejo de plantaciones	
	b. Costos de aprovechamiento	
	c. Precio de los productos en el mercado	
	-Ingresos por hectárea durante el primer ciclo de corta	
	-Análisis de rentabilidad	
2.8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
	REFERENCIAS	121
	ANEXOS	128

MARIN MELENDEZ, M. 1991. Estudio de caso sobre el uso actual de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe y evaluación de la rentabilidad de un proyecto de maricultura y silvicultura para Coopemangle. Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica, CATIE.

Palabras claves: Mangle, manglar, manejo del manglar, usos del manglar, aprovechamiento, geomorfología, maricultura, silvicultura, pesca, análisis financiero, rentabilidad.

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre el uso actual y los cambios geomorfológicos presentes en la Reserva Forestal Térraba-Sierpe (Cantón de Osa, provincia de Puntarenas). Para ésto, se analizaron las hojas cartográficas existentes y las fotografías aéreas en blanco y negro de 1978 y 1987 escala 1:35.000 y 1:20.000 respectivamente.

Para el análisis de la rentabilidad de un proyecto de maricultura y silvicultura como posibles alternativas a ser desarrolladas por Coopemangle, se utilizaron (para el primer proyecto) tres documentos como base para el estudio, así como la información brindada por el Gerente de Producción de la Empresa Costarricense Cosechas Marinas S.A. Por otro lado, la información requerida para el proyecto de silvicultura se obtuvo del trabajo realizado por el consultor de la FAO en Playa Garza (Térraba-Sierpe), y del área de extracción de Coopemangle.

Con la información sobre costos para el proyecto de maricultura (construcción de estanques, equipo, mantenimiento de los estanque) y para el proyecto silvicultural (corta, extracción, limpieza y control del helecho *Acrostichum aureum*), así como para la información sobre los ingresos esperados por estanque, por hectárea para *Rhizophora mangle* y *Pelluciera rizophorae*, se realizó el análisis financiero obteniendo los indicadores: VAN, TIR y la relación B/C.

Los resultados obtenidos mostraron que en 10 años, el cambio de uso de la tierra, de áreas de mangle a áreas de cultivo, ha sido de tan sólo 300 ha (cerca de un 2% del área total de la Reserva). Estos cambios se dieron en la parte Este, cerca los asentamientos urbanos y de las fincas bananeras. Las áreas intervenidas (entresacado y deforestación) se presentaron en las Islas de la parte Oeste de la Reserva, donde se ubican algunos asentamientos rurales, estas áreas representan un 2% de la superficie total de la misma (305 ha). Los resultados de la dinámica geomorfológica mostraron un equilibrio entre los procesos de erosión y sedimentación en los últimos 15 años. Esta dinámica fue más relevante en las Islas de la parte Oeste de la Reserva.

Los resultados del análisis de la rentabilidad del proyecto de maricultura, mostraron valores de TIR superiores a 30%, aún cuando los costos se elevaron en un 20%. Por el contrario, la TIR es inferior a un 30% cuando los ingresos se reducen en un 20%. Por otro lado, para el proyecto de Silvicultura, el análisis no calculó valores de TIR, ya que el proyecto obtiene un ingreso positivo desde el primer año, lo cual lo hace muy rentable.

En síntesis, los principales problemas de la Reserva en los últimos 10 años son: la extracción ilegal de madera para la producción de carbón en la parte Oeste y el cambio de uso de la tierra a la agricultura en la parte Este.

La rentabilidad de un proyecto de maricultura es factible con cierto grado de tecnificación, de lo contrario es antieconómica e insostenible.

Al ser cubierta la inversión inicial que requiere el manejo del bosque natural por el ingreso de la primera corta, hace que la actividad presente una rentabilidad muy atractiva.

MARIN MELENDEZ, M. 1991. Case study on the actual use of the Terraba-Sierpe Forest Reserve and evaluation of rentability of a mariculture and silviculture project for Coopemangle. M.Sc. Thesis., Turrialba, Costa Rica. CATIE.

Key words: Mangrove, mangrove swamp, mangrove management, mangrove uses, advantages, geomorphology, mariculture, silviculture, fishing, financial analysis, rentability.

SUMMARY

A study was conducted on the actual use and the geomorphology changes on the Terraba-Sierpe Forest Reserve (Osa Canton, Province of Puntarenas). For this study, the existent cartographic maps and serial black and white photographs of 1978 and 1987, at a 1:35.000 and 1:20.000 scale respectively, were analyzed.

For the rentability analysis of a mariculture and a silviculture project, as possible alternatives to be developed by Coopemangle, three documents were used (for the first project) as the basis for the study. In addition, the information provided by the Production Manager of "Empresa Costarricense Cosechas Marinas, S.A." Was considered on the other hand, the information required for the silviculture project was extracted from the work of a FAO consultant in Playa Garza (Terraba-Sierpe), and in the extraction area of Coopemangle.

A financial analysis was carried out using the information on costs for the mariculture project (pond construction equipment, pond maintenance) and for the silvicultural project (felling, extraction, cleaning and control of the *Acrostichum aureum* fern). Together with the information on the expected production by pond, and by hectare for *Rhizophora spp* and *Pelliciera rhizophorae*. These financial analysis provided the following indicators: VAN, TIR and the relation B/C.

The results obtained showed that in 10 years the change in the land use of mangrove areas and areas cultivated, has been of only 300 ha (about 2% of the total Reserve's area). These change took place on the East part of the Reserve, close to the urban settling and banana plantations most of the areas intervened areas (deforested) were on the islands located on the West side of the Reserve, where some rural settling are located; these areas represent a 2% of the total surface of the Reserve (305 ha). The analysis of the geomorphological processes showed a balance between the erosion processes and sedimentation during the last 15 years. These processes were much more relevant on the islands located on the West side of the Reserve.

The results from the analysis of rentability for the mariculture project, showed TIR values above 30%, even when the costs increased in a 20%. On the contrary, TIR is lower than 30% when the income is reduced in a 20%. On the other hand, for the

silviculture project, the analysis did not calculate TIR values, because the project obtains a positive income since the first year, which makes it very profitable.

In summary, the main problems for the Reserve during the last 10 years have been: the illegal extraction of wood for charcoal production on the West side and the change in land use for agriculture on the East side.

A mariculture project is economically feasible with some grade of technology, otherwise it is not economic, or sustainable.

Since the initial investment required for the management of the natural forest is covered by the profit first felling, the activity has a very attractive economic perspective.

LISTA DE CUADROS

CUADRO	TITULO	PAGINA
1.1	Extensión de los bosques de mangle desde México hasta Brasil y Perú, y de las Islas del Caribe	7
1.2	Extensión de los manglares de la costa Pacífica de Costa Rica	16
1.3	Vegetación presente en los manglares de la costa Pacífica de Costa Rica y su clasificación dentro del sistema	18
1.4	Descripción y área del bosque de mangle localizado en Playa Garza, Reserva Térraba-Sierpe, de acuerdo a las características del mismo	29
1.5	Clasificación utilizada para la elaboración de los mapas de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe	32
1.6	Localización de las áreas de estudio. Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Cantón de Osa. Puntarenas, Costa Rica	35
1.7	Cambios geomorfológicos (sedimentación-erosión), producidos en las islas que se encuentran en la parte Oeste de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Puntarenas, Costa Rica	36
1.8	Uso actual de la tierra en la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Puntarenas, Costa Rica	52
1.9	Información general sobre la población del cantón de Osa. Puntarenas, Costa Rica	54
1.10	Datos de los pobladores según el sexo, que pertenecen a los distritos 1º y 3º del cantón de Osa. Puntarenas, Costa Rica	55
1.11	Registro del número de habitantes que son atendidos en el Centro de Salud de Coronado. Cantón de Osa Puntarenas, Costa Rica	58
1.12	Aspectos generales de las personas entrevistadas del poblado de Coronado, cantón de Osa, Puntarenas	63

	PAGINA	
1.13	Producción total producida por 19 agricultores/ año/quintal y volumen de producto según destino de la producción	65
1.14	Producción (qq), costo de producción, ingreso bruto e ingreso neto (¢/ha/año), para 19 fami_ lias del poblado de Coronado. Puntarenas, Costa Rica	67
1.15	Inventario de equipo y herramientas de Coope_ mangle R.L. Coronado de Osa, Puntarenas. Costa Rica	73
1.16	Costos requeridos en el proceso de producción de corteza, carbón y leña en un mes de trabajo. Coopemangle R.L. Coronado de Osa, Puntarenas. Costa Rica	74
1.17	Volumen e ingreso neto/año/productos extraídos selectivamente del área de explotación (200 ha) de Coopemangle. Coronado de Osa, Puntarenas. Costa Rica	76
1.18	Equipo necesario para la pesca, así como el costo del mismo	82
1.19	Volumen de venta anual e ingreso bruto anual por pesca en equipo de dos personas. Coronado de Osa, Puntarenas. Costa Rica	84
2.1	Costos anuales fijos y variables para la produc_ ción de camarones en dos estanques de hectáreas. Coronado de Osa, Puntarenas	99
2.2	Necesidades de financiamiento bancario	100
2.3	Análisis financiero y análisis de sensibilidad para el proyecto de maricultura del camarón	102
2.4	Estimación del volumen de corta (m ³) por período y por año. Plan de manejo para el área piloto de Playa Garza	110
2.5	Distribución del número de árboles (N) y el vo_ lumen (V) en m ³ /ha por clase diamétrica. Playa Garza	111
2.6	Costos de manejo de plantaciones de mangle. Costa Rica	113

		PAGINA
2.7	Costos de aprovechamiento (corta y extracción) por producto. Coopemangle. Cantón de Osa. Costa Rica	115
2.8	Ingreso por hectárea al vender los productos al precio en pie. Coopemangle. Cantón de Osa. Costa Rica	116
2.9	Costos e ingresos para una hectárea de bosque de mangle manejada a tala rasa y con regeneración natural. Garza, Sierpe. Península de Osa, Puntarenas	118
2.10	Análisis financiero y análisis de sensibilidad para una hectárea de bosque de mangle manejado a tala rasa y con regeneración natural. Playa Garza, Sierpe. Península de Osa, Puntarenas	119

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	TITULO	PAGINA
1.1	Tipos de bosques de acuerdo a sus características fisiográficas	12
1.2	Ubicación de las áreas de manglar en la Costa Pacífica de Costa Rica	15
1.3	Transecto idealizado de la comunidad de Sierpe	21
1.4	Ubicación de las áreas de estudio	25
1.5	Proceso de erosión-sedimentación presentado en la Isla Garza entre 1972 y 1987. Parte Noroeste de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Costa Rica	37
1.6	Proceso de erosión-sedimentación presentado en la Isla Bocabrava entre 1974 y 1987. Parte Oeste de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Costa Rica	38
1.7	Proceso de erosión-sedimentación presentado en la Isla El Coco entre 1974 y 1987. Parte Oeste de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Costa Rica	40
1.8	Mapa sobre el uso actual de la parte noroeste de la reserva forestal Térraba-Sierpe. Basado en las fotografías aéreas de 1987.	45
1.9	Mapa sobre el uso actual de la parte central de la reserva forestal Térraba-Sierpe. Basado en las fotografías aéreas de 1987.	47
1.10	Mapa sobre el uso actual de la parte sureste de la reserva forestal Térraba-Sierpe. Basado en las fotografías aéreas de 1987.	49

LISTA DE ANEXOS

ANEXO	TITULO	PAGINA
1.1	Ubicación y extensión de las áreas de manglar en la costa Pacífica, Costa Rica	128
1.2	Profesionales e instituciones consultadas	136
1.3	Encuesta elaborada para obtener la información socioeconómica del poblado de Coronado y del asentamiento rural de Isla Garza (Playa Garza)	138
1.4	Ingreso bruto por agricultor y costo e ingreso anual por hectárea en la producción de maíz, arroz y frijol	146
1.5	Datos sobre la producción a nivel nacional de maíz, arroz y frijol, de acuerdo a la región Brunca y sus subregiones	150
1.6	Ciclo completo de los procesos productivos de corteza, carbón y leña en un mes de trabajo realizado por Coopemangle	152
2.1	Cálculo de producción total de camarón	154

LISTA DE ABREVIATURAS

CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CIMAR	Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología
CNP	Consejo Nacional de la Producción
DGF	Dirección General Forestal
IGN	Instituto Geográfico Nacional
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
MIRENEM	Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas
UCR	Universidad de Costa Rica
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza
UNA	Universidad Nacional
ha	hectárea(s)
Km ²	kilómetros cuadrados
m ²	metros cuadrados
m ³	metros cúbicos
qq	quintales

INTRODUCCION

En Costa Rica los ecosistemas de manglar, localizados en su mayor parte (98%) en la costa del océano Pacífico, han estado sometidos a dos fuertes presiones: el cambio de uso de la tierra para dedicarla a actividades como agricultura, producción de sal y maricultura; y la explotación del bosque.

La Reserva Forestal Térraba-Sierpe representa el área de bosque de mangle menos degradada y más extensa en el país. Algunas de las poblaciones que viven en los alrededores de la Reserva aprovechan el recurso forestal. Los principales productos extraídos son la corteza y la madera; ésta última es transformada en carbón, el cual se vende a poblaciones urbanas cercanas, al igual que la corteza y la leña. Esta actividad la desarrollan desde hace 50 años.

Dado que la conservación de los manglares depende del uso al que sean sometidos, es necesario proporcionar apoyo y orientación a las poblaciones costeras ligadas al recurso, a fin de lograr el manejo sostenido de los mismos.

Desde 1986, algunas instituciones de educación superior (CATIE, UCR, UNA), instituciones públicas (MIRENEM en su Dpto. DGF) y Organismos Internacionales (UICN), se han dado a la tarea de identificar los principales problemas que se presentan en las áreas de manglar del país. Sus objetivos son la conservación mediante el manejo del manglar y la ejecución de un control permanente de las actividades que las poblaciones realizan en ellos (Montero, 1990¹).

Este trabajo presenta un análisis sobre el uso actual de la tierra y de los cambios geomorfológicos producidos en la Reserva Forestal Térraba-Sierpe en los últimos 10 años, e identifica las posibles causas de los cambios. Además, determina el ingreso neto que generan tanto las actividades agrícolas como forestales a los habitantes del pueblo de Coronado, y del asentamiento rural de Playa Garza, así como los beneficios directos e indirectos que obtendrían éstos si diversificaran sus actividades económicas incorporando las actividades acuícolas. Se eligieron estas poblaciones porque ambas dependen económicamente de los recursos del manglar, por otra parte, en Coronado se localiza la

1. Montero, Vera. 1990. Conservación de los ecosistemas de manglar de Costa Rica. DGF, Depto. de Reservas Forestales. San José, Costa Rica. (Comunicación personal).

única Cooperativa (Coopemangle R.L.) que tiene permiso de extraer madera y corteza de mangle.

Con los resultados de estos análisis se desea llegar a decidir si las actividades de maricultura del camarón (en áreas aledañas a la Reserva) y de silvicultura con manejo a tala rasa, producen mayores ingresos y se perfilan como fuentes de trabajo permanente, con el menor daño al ecosistema.

El trabajo también pretende determinar el monto de la inversión de capital que es necesario para el desarrollo del proyecto de maricultura, a fin de que el estudio sea una herramienta útil para la comunidad de Coronado en su labor de gestionar crédito u otro tipo de ayuda financiera, con organismos nacionales e internacionales que le permitan llevarlo a cabo.

La información obtenida en este estudio se presenta en dos capítulos. En el primero aparecen los aspectos biológicos y socioeconómicos de la Reserva y de las poblaciones seleccionadas. Los aspectos de orden económico aparecen en el segundo capítulo, mostrando los indicadores que permiten tener una idea de la bondad económica de los proyectos que se proponen como posibles alternativas a ser desarrolladas por Coopemangle.

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio sobre el uso actual y los cambios geomorfológicos producidos en los terrenos de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe y generar información biológica, técnica y financiera sobre un proyecto de maricultura del camarón y otro de manejo del bosque de mangle, que oriente a Coopemangle en la toma de decisiones sobre la diversificación de actividades económicas dentro del marco del manejo sostenido de los recursos naturales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

CAPITULO I

1. Describir los problemas de degradación y de cambios geomorfológicos que ha sufrido la Reserva Forestal Térraba-Sierpe en los últimos 10 años e identificar las posibles causas de los mismos.

2. Evaluar la situación socioeconómica de los habitantes del poblado de Coronado y del asentamiento rural de Playa Garza.

CAPITULO II

1. Evaluar la rentabilidad de dos Proyectos: uno de Maricultura del camarón y otro de Manejo del bosque de mangle, como posibles alternativas a ser desarrolladas por Coopemangle.

CAPITULO I

RECONOCIMIENTO DE LA RESERVA FORESTAL TERRABA-SIERPE

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1 Distribución geográfica y vegetación de los manglares

En la literatura se encuentran dos términos que hay que diferenciar: *Mangle* y *Manglar*.

Mangle se emplea para designar a un grupo de especies de árboles o arbustos con adaptaciones especiales que le permite crecer en la zona de entremareas en áreas protegidas de las costas Tropicales y Subtropicales (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1983; Taylor, 1988).

Por otro lado, el término *Manglar* se usa para denominar al *Ecosistema* en el cual se desarrolla el mangle. Las características de este ecosistema, por su ubicación en la zona costera y su relación (en muchos casos) con los estuarios, se asemeja a la definición dada por Yáñez-Arancibia (1987), a su idea de Ambiente Lagunar-Estuarino. Si se extraen los conceptos que son más afines al área de mangle, la definición de manglar sería: "es un ecotono costero abierto, conectado a una o varias cuencas y al mar de manera permanente o efímera, por medio de cuerpos de agua someros, semicerrados, de alta turbidez y volumen variable según sean las condiciones climáticas e hidrológicas del lugar. El suelo es predominantemente fangoso, presenta características irregulares en su topografía y dentro de una misma área de mangle, hay variabilidad de temperatura y salinidad. La fauna que presenta es variada, ya que tiene origen marino, dulceacuícola y terrestre. Su flora presenta un alto grado de adaptaciones evolutivas a las condiciones de "stress" producidas en el ambiente. La biota presente, es directamente importante para el hombre ecológica y económicamente. En estas condiciones naturales, el ecosistema incorpora una balanceada red de interrelaciones bióticas, que es también vulnerable al impacto del hombre".

Los manglares, en general, se ubican entre los 23°30' N y los 23°30' S. Ocasionalmente se extienden hacia latitudes superiores (30° N y 30° S), pero el desarrollo y vigor de estas plantas se reduce en estos extremos (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1983).

Las especies de mangle se localizan a lo largo de las costas de la mayoría de los países tropicales y subtropicales alrededor del mundo. Ocupan dos regiones hemisféricas separadas y son más diversos en el Trópico del Viejo Mundo que en el Trópico del Nuevo Mundo.

Los grupos del Hemisferio Oriental (Viejo Mundo) incluyen el Este de Africa, el Mar Rojo, la India, el Sureste de Asia, Japón Meridional, Filipinas, Australia, Nueva Zelandia y el Pacífico del Este de Samoa. El número total de especies para este hemisferio es de cuarenta y seis (46) (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1983 y Tomlimson, 1986).

Los grupos del Hemisferio Occidental (Nuevo Mundo) incluyen el Atlántico de Africa y de América, el Caribe, el Pacífico de América y las Islas Galápagos. El número total de especies presentes es de 10 (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1983 y Tomlimson, 1986).

Para explicar la mayor diversidad de especies en el Viejo Mundo (Indo-Pacífico) en comparación al Nuevo Mundo, varios investigadores concluyen que el centro de origen de los mangles es la Región Indo-Malásica. Según Chapman (1975), la distribución actual de las especies es producto del movimiento de las masas terrestres (Tectónica de Placas).

Tomlimson (1986) apunta los siguiente factores ecológicos y geográficos para inferir, como fue la dispersión de las especies de mangle:

1. Son del Trópico, donde el clima les resulta apto para su crecimiento.
2. Están restringidas a zonas intermareales por motivos de competencia, por ello, han desarrollado adaptaciones para su sobrevivencia.
3. Su dispersión se produce exclusivamente por agua, con ayuda de las corrientes.

Hay límites para su establecimiento, sin embargo esto es independiente de la dispersión. Los propágulos son transportados muchas veces a zonas donde ellos no pueden crecer o sobrevivir por algún tiempo.

4. Con base en el punto anterior, se puede decir que la distribución de los mangles fósiles no necesariamente representan el área donde se desarrollaron, ya que los propágulos, el polen y los fragmentos de las plantas son transportados más allá de su ámbito natural.

5. La distribución ha cambiado con el tiempo. Los fósiles de *Nypa* (por ejemplo) se encuentran en un mayor número de zonas que su actual distribución. *Pelliciera* es un

género que anteriormente presentaba un ámbito más amplio en el Caribe y ahora su distribución se encuentra reducida como consecuencia de la glaciación del Pleistoceno.

6. *Rhizophora* y *Avicennia* son los géneros más antiguos, pues aparecen fósiles de la época del Eoceno.

De acuerdo con lo anterior, la colonización por parte de las especies de mangle se fue dando por los bordes de los continentes e islas. Sus propágulos eran dispersados por las corrientes desde su centro de origen hacia el Oeste. De esta forma se colonizó la costa Este de África, penetrando luego por el Mar de Tethys hacia el Mediterráneo (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1983). Desde el Mediterráneo continuaron hacia el Oeste cruzando el Océano Atlántico, el cual por ser joven y estrecho, ayudó a los propágulos a fijarse en las costas del Nuevo Mundo. Luego, los cambios climáticos eliminaron el manglar en el Mediterráneo y el cierre del Mar de Tethys no permitió el paso de otras especies de mangle que se desarrollaron posteriormente.

Es por ello, que las únicas 10 especies presentes en el Nuevo Mundo son: *Rhizophora mangle*, *R. harrisonii* y *R. racemosa* que pertenecen a la familia Rhizophoraceae. *R. harrisonii* es una especie híbrida con características intermedias entre *R. mangle* y *R. racemosa*. *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta* que pertenecen a la familia Combretaceae. *Pelliciera rhizophorae* que pertenece a la familia Pellicieraceae. *Avicennia germinans*, *A. schaueriana*, *A. bicolor* y *A. tanzuzii* las cuales pertenecen a la familia Avicenniaceae.

En el Cuadro 1.1 se presenta la extensión de los bosques de mangle (en la costa Este y Oeste de América), desde México hasta Brasil y Perú, y de las Islas del Caribe.

1.1.2 Ecología de los manglares

Al ser el *Manglar* un *Ecosistema* abierto en relación al flujo de energía y materia (de los cuales depende), éste reacciona ante cualquier influencia anormal externa.

Walsh (1974), afirma que el mangle se desarrolla en mayor grado donde se reúnen las siguientes condiciones: 1. *temperaturas cálidas*, 2. *sustratos aluviales*, 3. *resguardo del oleaje y fuertes marejadas*, 4. *presencia de agua salada* y 5. *gran amplitud de marea*. Es necesario añadir la 6. *alta precipitación y escorrentía*.

CUADRO 1.1

EXTENSION DE LOS MANGLARES DESDE LA COSTA
PACIFICA DE MEXICO, HASTA LAS COSTAS DE
AMERICA DEL SUR. SE INCLUYEN LAS
COSTAS DE LAS ISLAS DEL CARIBE

PAIS	EXTENSION	
	(Km ²)	(%)
Belize	730.0	1.2
Brazil	25000.0	41.0
Colombia	4400.0	7.2
Costa Rica(1)	390.0	0.6
Cuba	4000.0	6.6
Ecuador	1601.0	2.6
El Salvador	450.0	0.7
Guadalupe	80.0	0.1
Guatemala	500.0	0.8
Guyana	1500.0	2.5
Guyana Francesa	55.0	0.1
Haiti	180.0	0.3
Honduras	1450.0	2.4
Jamaica	70.0	0.1
Martinica	19.0	0.0
México	6600.0	10.8
Nicaragua	600.0	1.0
Panamá	4860.0	8.0
Perú	280.0	0.5
Puerto Rico	65.0	0.1
República Dominicana	90.0	0.2
Surinam	1150.0	2.0
Trinidad y Tobago	40.0	0.1
Venezuela	6736.0	11.1
TOTAL	60846.0	100.0

FUENTE: Saenger, Hegerl and Davie. 1983

(1) Basado en los datos de Sylvander, 1979
Nota: Esta información está siendo actuali-
zada en los diferentes países

Aún con tal variabilidad, las especies de mangle han colonizado con éxito estos ambientes, con la ayuda de numerosas adaptaciones a nivel morfológico, fisiológico y reproductivo (Saenger, 1982).

Dentro de las adaptaciones fisiológicas, aquella que controla la concentración de salinidad ha sido quizás una de las más importantes para colonizar estos ambientes. Jennings (1968), clasificó en tres tipos la forma de regular la salinidad:

1. **Exclusión**, es el mecanismo empleado por algunos géneros como *Rhizophora*, *Avicennia* y *Acrostichum* (helecho), que consiste en regular la entrada de sal por medio de un diferencial permeable de las membranas de las raíces.

2. **Extrusión**, mecanismo empleado por algunos géneros como *Avicennia*, que consiste en la formación de glándulas excretoras de sal por medio de las cuales secretan los cristales de sodio y cloro.

En *Avicennia*, las glándulas se forman en presencia de sal y se le ha clasificado como el género más eficiente y capaz de crecer en condiciones de alta salinidad.

3. **Acumulación**, mecanismo usado por algunos géneros como *Rhizophora* y *Avicennia* que consiste en la deposición de cierta cantidad de sal en los tejidos de los tallos de las hojas, raíces y en las hojas viejas.

Estos mecanismos no son excluyentes entre sí, ya que por ejemplo, *Avicennia* spp puede presentar exclusión antes de extrusión (Hutchings y Saenger, 1987).

La succulencia de las hojas es otra adaptación. Todas las especies de mangle presentan una pared epidérmica gruesa, cubierta por una cutícula cerosa que parece retardar la pérdida de agua por evaporación.

Como una adaptación morfológica, el sistema de raíces aéreas y subterráneas ayudan a contrarrestar los problemas de suelo anaeróbico y de sustrato semi-fluido, además, cumple con la función de absorción de agua e intercambio gaseoso. Generalmente, este sistema es superficial, con menos de dos metros de profundidad, pero con una alta biomasa comparada a otras especies forestales. Los tipos de raíces son: Neumatóforos en *Avicennia* spp y *Laguncularia* spp, Aéreas en *Rhizophora* spp y *Pelliciera* spp y Contrafuertes o "gambas" en *Pelliciera* spp. Hay dos tipos más cuya traducción es Bifurcadas y en forma de Rodilla los cuales están presentes en *Bruguiera* spp y *Xilocarpus* spp respectivamente (Tomlinson, 1986).

La vivipariedad y la criptovivipariedad, representan las adaptaciones a nivel reproductivo (Hutchings y Saenger, 1987). En el primer caso, el fruto, una vez madurado, germina estando aún unido al árbol. El embrión rompe el pericarpio creciendo un poco más, hasta el momento de caer.

En el segundo caso, el pericarpio del fruto no es roto cuando se encuentra unido al árbol. Cuando cae el fruto, éste lo hace con los cotiledones abiertos. El embrión que ya había iniciado su desarrollo dentro del fruto, flota sostenido de los suculentos cotiledones. Los propágulos (semillas o frutos) son transportados por las corrientes mientras se establecen.

En base a estas adaptaciones y a su relación con el ambiente, las diferencias en, y entre las comunidades de manglar, se deben a numerosos factores bióticos y abióticos, entre los cuales se destacan las siguientes:

-Salinidad, suelo, pH y mareas

Semeniuk (1983) y Cintrón *et al* (1978), encontraron que la salinidad en el agua intersticial regula el crecimiento, la altura, sobrevivencia y zonación de los manglares.

Por zonación se debe entender como la predominancia de una especie de mangle (momoespecífico) en una determinada área dentro del manglar. Sin embargo, la distribución de estos rodales varía de manglar en manglar, de acuerdo con la topografía. La topografía es determinada por las mareas y por la cantidad de lluvias presentes en el área, así como por la estabilidad y composición de los sedimentos (Tomlinson, 1986).

El mangle se desarrolla sobre suelos con sedimentos marinos y/o salobres que contienen alta cantidad de sulfuro, el cual se presenta en forma de sulfuro de hierro (FeS) y pirita (Fe₂S). Los sulfatos presentes en el agua de mar (cerca de 1.2%) son biológicamente reducidos a sulfitos por la acumulación y descomposición de materia orgánica y a la saturación de agua en el suelo (Changprai, 1984).

Por su condición reductora, los suelos son grises o negros y con frecuencia pueden tener varios metros de profundidad, siendo pobremente consolidados y semi-flúidos (Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1983).

Muchos de estos suelos son salinos, ya que son inundados por las mareas. Sin embargo, el grado de salinidad varía de acuerdo con las diferencias en clima, la distancia del mar, el suministro de agua dulce por parte de los ríos y por la relación precipitación-

evaporación a lo largo de un año. La salinidad en el suelo es producto de la presencia de varias sales derivadas del agua de mar, de las cuales el cloruro de sodio es la más importante. Una alta concentración de sal, podría dificultar la absorción de agua y nutrientes por las raíces de las plantas e incrementar los gastos metabólicos (mayor respiración) (Changprai, 1984).

El ámbito de pH encontrado en estos suelos es de 4.8 y 8.8 (Pannier y Pannier, 1974). Normalmente está muy cercano a 7, por la acción "buffer" del agua de mar. Si el manglar es drenado o presenta una buena aereación, ocurre una drástica reducción del pH (aumenta la acidez) ya que, el sulfuro se oxida pasando a formar ácido sulfúrico (H_2SO_4). Esta transformación de material a ácido sulfúrico, normalmente requiere unos pocos años.

Las mareas juegan un papel de importancia en el transporte, selección y arraigamiento de los propágulos, así como en la tasa de transporte de oxígeno y nutrientes al sistema de raíces. La amplitud y frecuencia de la marea determina el grado de flujo y renovación de las aguas superficiales e intersticiales. El declive del terreno, los cambios en la amplitud de la marea y la disipación de la onda por la fricción con el sustrato, generan gradientes de frecuencia y profundidad que influyen (como se dijo anteriormente) en la determinación de patrones de zonación de las especies (Hutchings y Saenger, 1987; Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1983).

-Productividad

La capacidad que tienen los manglares de fijar la energía que obtienen del sol y las mareas, los coloca dentro de los ecosistemas más productivos del planeta, después de los arrecifes de coral, con valores entre 8 y 16 $gC/m^2/día$ (Pannier y Pannier, 1980).

Los nutrientes presentes en el manglar tienen su origen de: las tierras altas (los cuales son transportados dentro de las aguas dulces) y del mar abierto (por las mareas). El mangle absorbe los nutrientes y los convierte en materia orgánica, por medio de la fotosíntesis. La descomposición y fragmentación de la hojarasca de mangle y su conversión en partículas de detrito, hacen de esta materia orgánica la base de la red trófica de muchos organismos marinos y terrestres (Odum *et al*, 1982 y Cintrón y Schaeffer-Novelli, 1983).

La alta productividad se debe a numerosos subsidios de energía y a diferentes alternativas programadas de la actividad de los productores primarios y consumidores. Por lo tanto, la productividad primaria neta se define como *"aquella parte de la productividad*

primaria bruta de las plantas fotosintéticas, que queda después de que este material es usado en la respiración" (Hutchings y Saenger, 1987).

Según Pannier y Pannier (1980), para entender la dinámica de la productividad en un manglar, hay que considerar:

1. Su capacidad de fijación de energía, con la consecuente producción de material orgánico indispensable para el funcionamiento de todos los integrantes del ecosistema.
2. La velocidad y la forma en que la materia orgánica es sintetizada y descompuesta con el consecuente reciclaje de los elementos inorgánicos no asimilables dentro del ecosistema.
3. Los factores que son capaces de alterar la velocidad de síntesis, descomposición y reciclaje, que pueden producir un desequilibrio del ecosistema.

Si bien es cierto que los mangles ocupan el primer lugar en la producción primaria de los ecosistemas de manglar, las plantas epífitas tales como las algas que se ubican sobre los neumatóforos, en las bases de los árboles y en la superficie del fango, son también contribuyentes importantes (Hutchings y Saenger, 1986).

1.1.3 Tipos fisiográficos

Los bosques de manglar presentan gran variabilidad en su desarrollo estructural como respuesta a los diferentes factores bióticos y abióticos que se han mencionado en apartado 1.1.2. Para entender esta variabilidad, se presenta una clasificación de los bosques de manglar en base a sus características fisiográficas, extraída del esquema original de Lugo y Snedaker (1974) (Fig. 1.1).

1. **Bosques Ribereños:** es el mangle que se desarrolla a lo largo de las margenes de los ríos. Está influenciado por flujos de agua intensos las cuales son ricas en nutrientes. Esto provoca un alto grado de desarrollo de la vegetación con alturas de hasta 50 m. Son bosques altamente productivos. Todas las especies de mangle están presentes sin embargo, las especies del género *Rhizophora* son predominantes.

2. **Bosque de Borde o Islote:** es aquel que se desarrolla a lo largo de las márgenes de costas protegidas o sobre escollos, espigones o proyecciones de la costa. Están influenciados por la fluctuación vertical de la marea lo que evita la formación de fuertes gradientes físico-químicos. Generalmente su vegetación es monoespecífica, siguiendo el patrón de zonación descrito por Davis (1940).

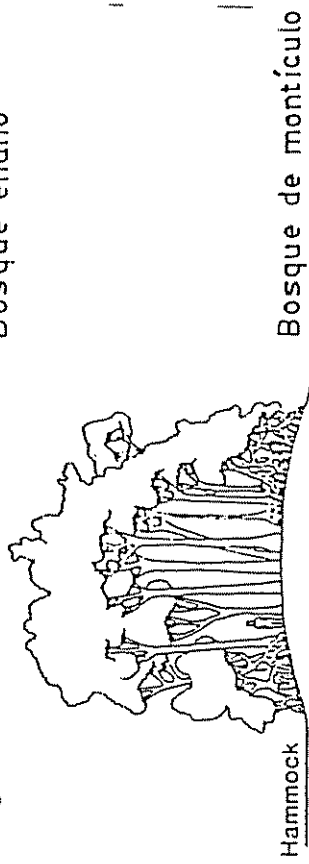
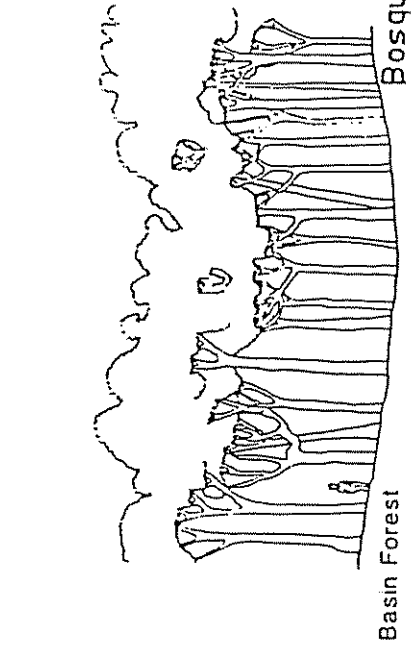
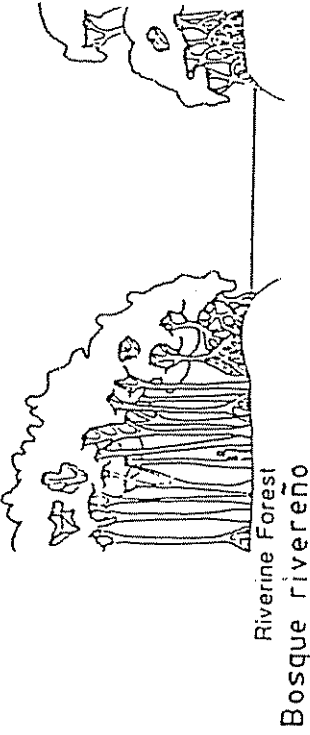
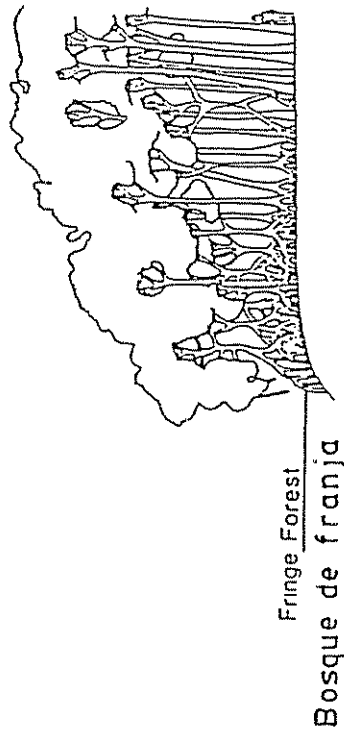
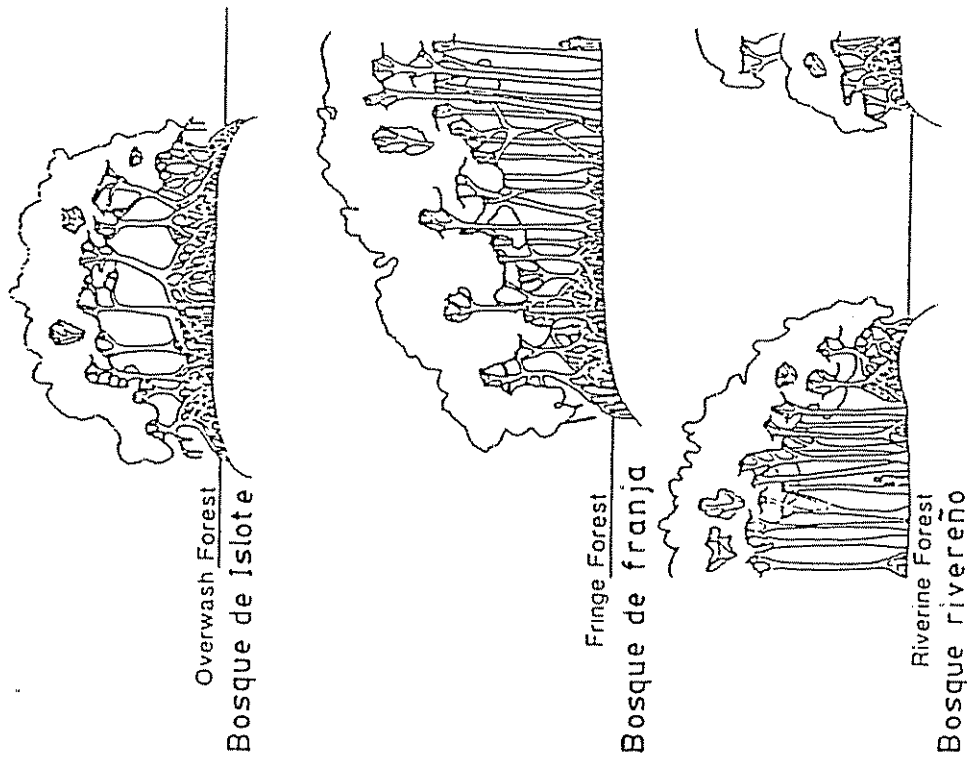


Fig. 11 Tipos de bosques de acuerdo a sus características fisiográficas

La estructura del mismo depende de la cantidad de nutrientes en el agua. Los que son menos desarrollados, reciben aguas oligotrópicas. Por el contrario, los más desarrollados se encuentran en lagunas costeras donde hay altas concentraciones de nutrientes.

3. Bosques de Cuenca: aquellos que se establecen en las partes más internas, detrás de los bosques ribereños o los de borde. La renovación de las aguas es estacional y lenta. El grado de desarrollo de las cuencas depende de la magnitud de la escorrentía y de la frecuencia con que el bosque es inundado. Su vegetación suele ser monoespecífica o mixta donde las especies predominantes son las del género *Laguncularia* y *Avicennia*.

4. Tipos Especiales: Bosque Enano y de Montículo: el primero de ellos presenta un tamaño menor a los 2 m. Parece ser que su desarrollo estructural está limitado por factores edáficos tales como la ausencia o la disponibilidad de nutrientes y en algunos casos la concentración de sal. El segundo bosque se desarrolla sobre depresiones en las cuales hay acumulación de materia orgánica. Todas las especies de mangle están presentes.

En el manglar de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe, se encuentran bosques del tipo: ribereño, de borde y de cuenca debido a lo extenso del mismo.

1.1.4 Importancia de los manglares

Los manglares protegen etapas tempranas del ciclo de vida de algunos peces y crustáceos de importancia comercial, por lo tanto su influencia se extiende en un área mayor que la del propio bosque de mangle.

Algunos autores como Lot-Helgueras (1977), Saenger *et al* (1983), Hamilton y Snedaker (1984), opinan que los manglares pueden estabilizar y controlar la erosión costera y litoral, evitando la acción del viento y agua.

Su papel como cortina rompeviento es muy importante en lugares donde los huracanes son frecuentes, ya que protegen a las poblaciones aledañas (Saenger *et al*, 1983).

Por otro lado, el bosque de manglar es una fuente de muchos productos diferentes que tienen valor comercial e importancia doméstica. Generalmente se extrae de ellos leña, corteza para la extracción de taninos y madera para la producción de carbón, y construcciones rurales, los cuales son aprovechados por las poblaciones rurales para su subsistencia. Según Snedaker y Getter (1985), en aquellas partes donde se ha reconocido

que el modo de vida y supervivencia dependen de un sistema de manglar en funcionamiento, los habitantes han tomado medidas para cuidarlo y protegerlo.

En la Reserva Forestal Térraba-Sierpe, el grado de conciencia sobre los cuidados que se deben tener en el momento de aprovechar sus recursos, se ha venido logrando poco a poco en los últimos años, principalmente en la parte noroeste de la Reserva (Gonzalez y Elizondo, 1990²). Esto se debe a la acción conjunta de un grupo de personas del lugar, al esfuerzo del personal del Depto. de Reservas Forestales de la DGF designado para la zona y a la UICN.

Estos organismos gubernamentales y no gubernamentales, han desarrollado reuniones con los habitantes de Coronado, principalmente con los socios de Coopemangle, de donde han surgido ideas como la celebración del "*Día del Mangle*", el cual se realizó por primera vez en setiembre de 1990, las actividades realizadas ese día involucraron la siembra de propágulos en un área desprovista de mangle. Otra idea que se ha llevado a cabo es: *El Curso de Educación Ambiental* para los escolares de Coronado y Sierpe (Gonzalez, 1990³).

1.1.5 Extensión, localización y composición florística de los manglares en Costa Rica

Costa Rica, con una superficie de 51.095 Km² posee una masa boscosa total de 1.475.940 ha (14.759,40 Km²) (Garita, 1989). El área de manglar, de acuerdo a la última verificación en campo realizada por la Unidad Cartográfica de la DGF (1985), es de aproximadamente 47.493 ha (474,93 Km²), lo que representa un 3,2% de la cobertura vegetal (Fig. 1.2).

Más del 90% de los manglares se ubican a lo largo de la costa Pacífica. La mayor concentración de áreas de manglar se localizan en el Golfo de Nicoya (20.379 ha) y entre las poblaciones de Herradura y Quepos, inclusive (4.244 ha). El área de manglar continua de mayor tamaño se ubica entre los Ríos Térraba y Sierpe (17.738 ha) (DGF, 1985), (Cuadro 1.2. Los mapas de estas zonas se presentan en el Anexo 1).

-
2. Gonzales, J. y W. Elizondo. 1990. Labores realizadas en pro de entender y valorar los Recursos Naturales. Coronado, Cantón de Osa, Puntarenas. (Comunicación Personal)
 3. Gonzales, Jaime. 1990. Plan de Educación Ambiental. Coronado, Cantón de Osa, Puntarenas (Comunicación Personal).

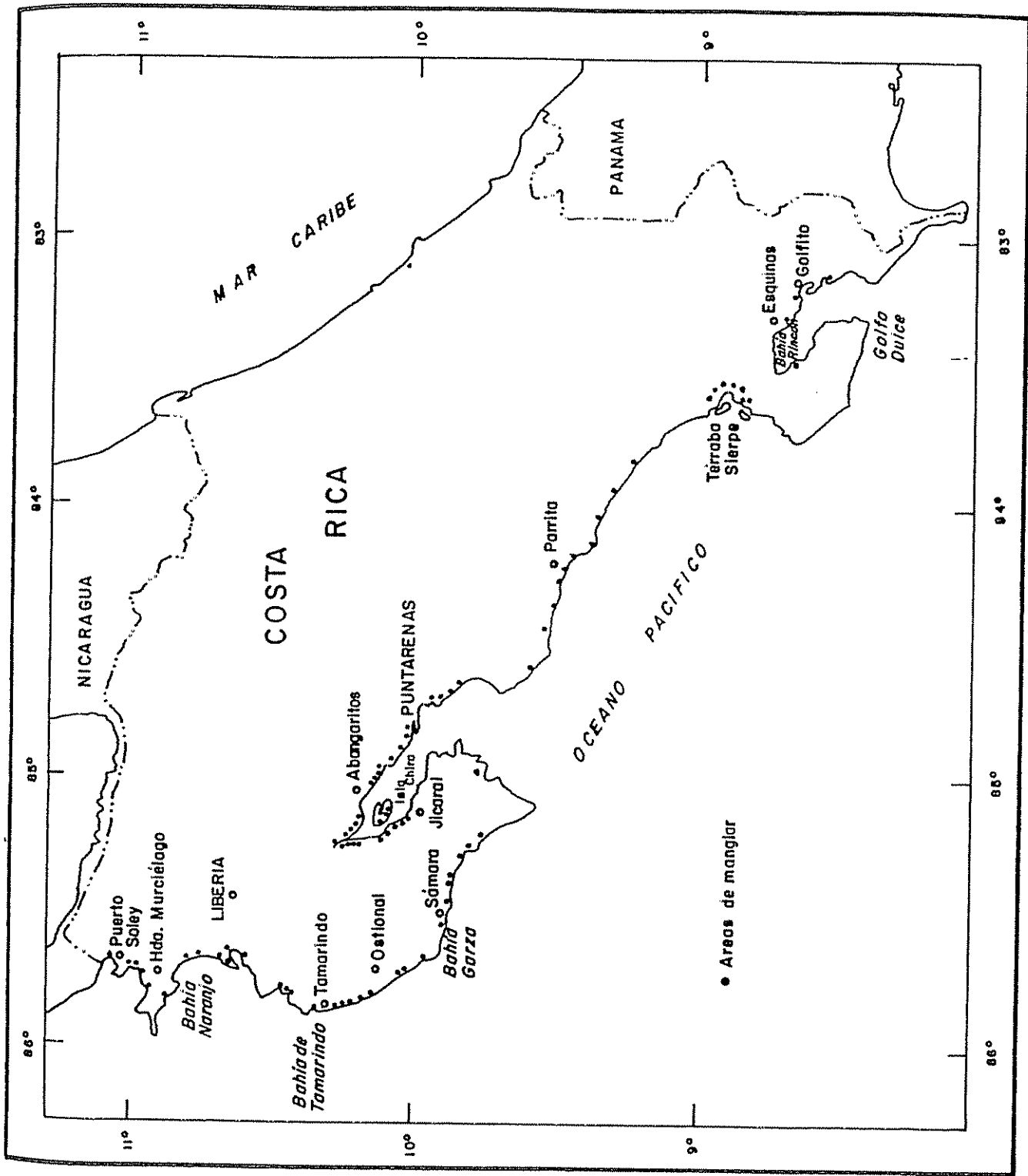


Fig. 1.2 Ubicación de las áreas de manglar en la Costa Pacífica de Costa Rica.

CUADRO 1.2
EXTENSION DE LOS MANGLARES DE LA COSTA
PACIFICA DE COSTA RICA

LOCALIZACION	AREA)	
	(HA)	(%)
Península Sta. Elena	514.0	1.1
Península de Nicoya	1531.0	3.2
Golfo de Nicoya	20379.0	42.9
Entre Herradura y Quepos	4244.0	8.9
Entre los Ríos Térraba y Sierpe	17738.0	37.4
Entre Río Sierpe y Esquinas	106.0	0.2
Golfo Dulce	2981.0	6.3
TOTAL	47493.0	100.0

FUENTE: DGF, 1985

(1) Incluye solo vegetación

En el Cuadro 1.3, se presenta la composición florística de los manglares de la costa Pacífica de Costa Rica. Jiménez y Soto reportan en 1985, la presencia de 7 especies de mangle para la costa Pacífica del país, las cuales clasificaron como vegetación nuclear, éstas son:

1. *Avicennia germinans*, se presenta en toda la Costa Pacífica pero es más abundante en el Pacífico Norte donde no alcanza alturas mayores a 15 m, a no ser en un área con abundante escorrentía. En esta zona presenta ramificaciones simpondiales, corteza fisurada, de color gris oscuro o negra y hojas pequeñas (Jiménez y Soto, 1985). Cuando la salinidad es muy alta, se presenta en forma enana (Soto y Jiménez, 1982).

2. *A. bicolor* y 3. *A. tanzaniensis*, ambas presentes en el Pacífico Central y Norte. Ambas se desarrollan en áreas donde la salinidad es alta.

4. *Rhizophora mangle*, según Jiménez y Soto (1985), en Costa Rica esta especie crece principalmente a la orilla de los canales donde el suelo es más suave e inestable. Presenta además, hojas más grandes y una corteza menos oscura en el Pacífico Sur que en el Pacífico Norte y Central.

5. *R. harrisonii*, alcanza altura de hasta 35 m con fuste erecto a lo largo de toda la Costa Pacífica. Generalmente se le ve al lado de *Rhizophora mangle* o detrás del mismo (Jiménez y Soto, 1985).

6. *Pelliciera rhizophorae*, es más abundante en el Pacífico Sur y Central que en el Norte, ya que es una especie muy susceptible a altas concentraciones de sal en el suelo (Jiménez, 1984).

7. *Laguncularia racemosa*, Jiménez y Soto (1985) reportan bajas frecuencias a lo largo de la Costa Pacífica. En el Pacífico Norte las plantas no alcanzan los 12 mts de alto presentando copa ancha y ramificada desde abajo. En esta zona presenta una corteza con fisuras y exfoliante en tiras largas y angostas.

Jiménez (1987), aclara la presencia de *R. racemosa* en las costas del Pacífico de Centro América, indicando que es el mayor componente de los bosques de mangle. Esta especie es muy importante por su valor económico, alcanza alturas de 35 m y se localiza en toda la costa Pacífica de Costa Rica (Jiménez, 1988).

Jiménez y Soto (1985), clasifican a *Conocarpus erecta* como una especie de mangle marginal, ya que crece adyacente a la vegetación nuclear, en un ambiente menos salobre y con una intensidad de inundación pequeña.

Por lo tanto, el número de especies de mangle total para la costa Pacífica de Costa Rica es de ocho (8).

CUADRO 1.3

VEGETACION PRESENTE EN LOS MANGLARES DE
LA COSTA PACIFICA DE COSTA RICA Y SU
CLASIFICACION DENTRO DEL SISTEMA

ESPECIE	VEGETACION NUCLEAR(1)	VEGETACION MARGINAL(2)	VEGETACION(3) MARGINAL FACULTATIVA	PACIFICO NORTE	PACIFICO CENTRAL	PACIFICO SUR
Acrostichum aureum		X		X	X	X
A. Danaeifolium			X		X	X
Annona glabra		X		X	X	X
Avicennia bicolor	X			X	X	
A. germinans	X			X	X	X
A. tonduzii	X			X	X	X
Bactris minor			X	X	X	X
Capparis odoratissima			X	X	X	
C. flexuosa			X	X	X	X
Carapa guianensis			X	X	X	X
Clerodendrum pittierii				X	X	X
Cocoloba caracasana	X		X	X	X	X
Conocarpus erecta	X			X	X	X
Crinum erubescens			X			X
Dalbergia brownel	X			X	X	X
Dendrosicus latifolius			X	X	X	X
Echinocloa polistachia			X		X	X
Elaeis oleifera			X			X
Entada polistachia			X		X	X
Fimbristylis spadicea	X			X	X	X
Heliotropium curassavicum	X			X	X	X

Continúa a...

-Composición florística de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe

Según Jiménez (1981), la vegetación de mangle a lo largo del Río Sierpe no se ubica dentro de un patrón de zonación definido, aún cuando se detectan grandes rodales en el área (Fig. 1.3). Las especies presentes en la Reserva son:

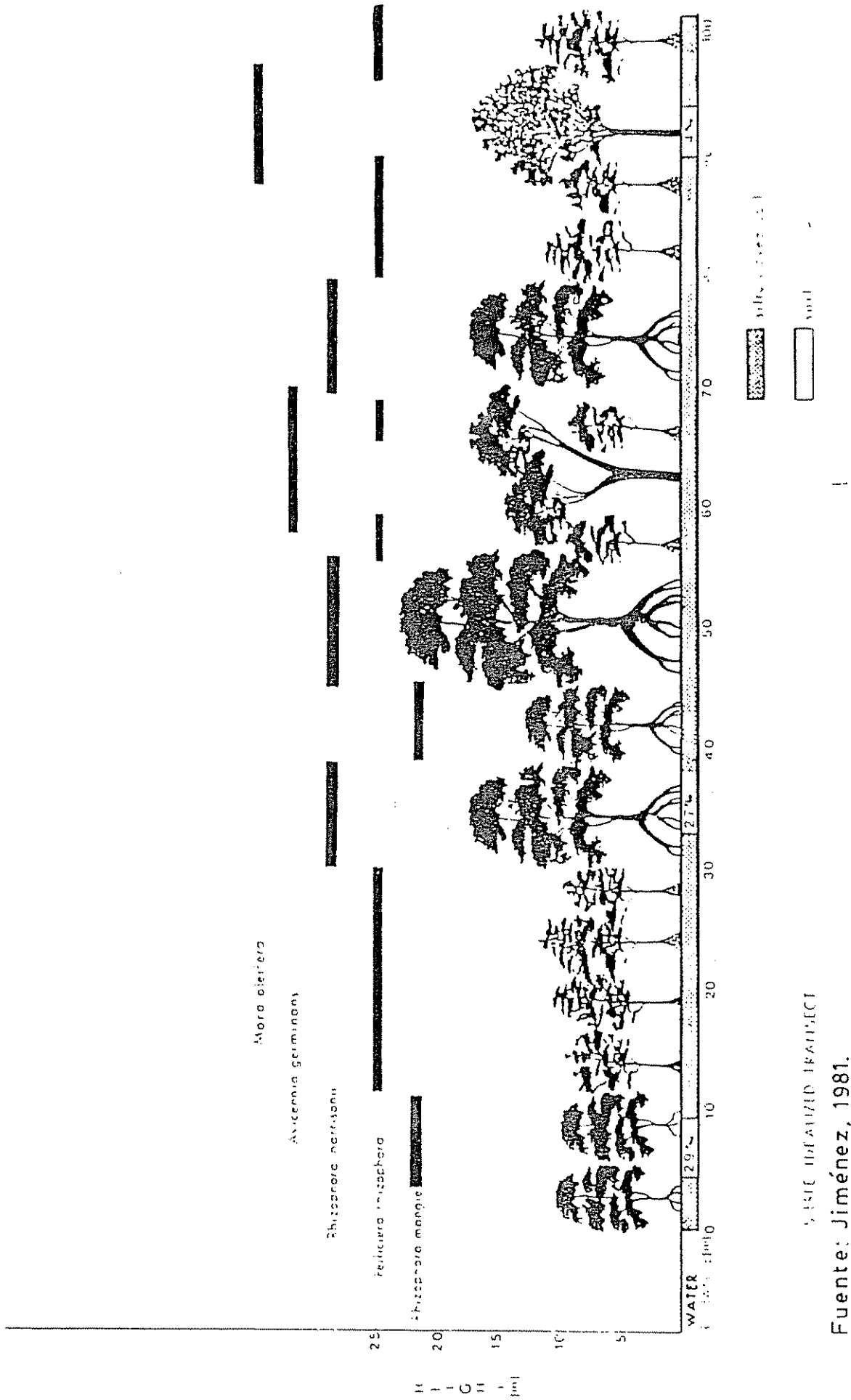
-*Rhizophora mangle* (mangle rojo o caballero), el cual se localiza en los bordes externos del manglar a orillas del Río Grande de Térraba y del Río Sierpe. *R. racemosa* (mangle blanco), *R. harrisonii*, *Laguncularia racemosa* (mangle mariquita), este último se localiza en la orilla de los canales desde Bocabrava hasta el poblado de Sierpe. Alcanza hasta 25 mts de altura con un fuste erecto y una copa terminal. La corteza es gris y lisa. *Pelliciera rhizophorae* (mangle piña), se encuentra mezclada con *Rhizophora* spp. y se localiza desde Isla Garza (Playa Garza) hasta el poblado de Sierpe. De acuerdo a observaciones de campo realizadas para este estudio, en el Pacífico Sur esta especie puede alcanzar alturas entre los 15 m y 25 m. *Avicennia germinans* (palo de sal), se localiza hasta 15 Km aguas arriba en los Ríos Grande de Térraba y Sierpe. Puede alcanzar alturas de 30 m y un DAP de 1.2 m. La corteza es lisa de color gris claro y rara vez presenta ramificaciones simpodiales.

1.1.6 Estado actual de los manglares en Costa Rica

Según Araya *et al* (1983), la mayoría de los manglares del país se encuentran degradados por el desarrollo de actividades tales como: extracción de sal, de carbón, de corteza, de leña y de puntales; por la instalación de estanques para acuicultura y por el cambio de uso en áreas cercanas a la tierra firme.

En un estudio realizado por Hartshorn *et al* (1982), se señala que los sistemas de ríos que riegan los manglares del Golfo de Nicoya, presentan contaminantes por desechos químicos procedentes de la agricultura (plaguicidas) y la industria. Fuller *et al* (1990), determinaron la presencia de altas concentraciones de cromo en el Río Grande de Tárcoles por causa de desechos de sulfato de cromo procedentes de Industrias Curtidoras de Cuero.

A estos factores de degradación y destrucción de los manglares, Sáenz (1989) agrega la reducción del flujo de agua (dulce y salada) por la construcción de vías de comunicación e infraestructura como consecuencia del desarrollo turístico. Además, agrega la sobreexplotación de moluscos y peces dentro del ecosistema.



Fuente: Jiménez, 1981.

Fig. 1.3 Transecto idealizado de la comunidad de Sierpe.

Estas actividades son difíciles de controlar por la falta de personal en la DGF, Dpto. de Reservas Forestales y por la creciente demanda de nuevas tierras por parte de la población, que se desplaza hacia las zonas costeras. Esta situación se ve más marcada en el Pacífico Norte y Central del país.

1.1.7 Aspectos legales

De acuerdo a la legislación costarricense, hasta 1977 los manglares del país eran administrados por las municipalidades. Entre 1977 y 1979 pasaron a ser administrados por la Dirección de Recursos Pesqueros y Vida Silvestre. A partir de 1979 y hasta el presente, la DGF en su Depto. de Reservas Forestales, es quien decide el otorgamiento de permisos y concesiones de aprovechamiento, en conjunto con la Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura del MAG (Martín, 1988).

En 1984 se prohíbe el otorgamiento de concesiones o permisos para el aprovechamiento del mangle, de aquellas áreas de manglar que están incluidas dentro de un Parque Nacional o Refugio de Vida Silvestre.

El 16 de mayo de 1986, se publica en el Diario Oficial La Gaceta la primera Reforma de la Ley Forestal establecida el 25 de noviembre de 1969. En los artículos 32 y 55 de esta ley, se indica que los aprovechamientos en Reservas Forestales sólo podrán efectuarse mediante concesiones (Plan de Manejo), ya que están incluidas en el Patrimonio Forestal del Estado aún siendo terrenos de propiedad privada (Costa Rica, 1986).

El artículo 58 de la misma Ley, incentiva a las organizaciones campesinas rurales para el manejo de los recursos existentes en las Reservas, con la exoneración de los derechos a pagar como concesionarios, siempre y cuando los productos obtenidos no sean vendidos. El artículo 107, indica que: *"La DGF promoverá, en coordinación con las instituciones correspondientes, la organización de los campesinos en asociaciones que les permita incorporarse al aprovechamiento del recurso forestal y a los beneficios que éste genere"* (Costa Rica, 1986).

Los artículos mencionados en los párrafos anteriores no fueron modificados en la segunda Reforma de la Ley Forestal, publicada en el Diario Oficial La Gaceta N°133 del 16 de julio de 1990.

En acatamiento a la legislación del país, para la Reserva Forestal Térraba-Sierpe se han elaborado dos planes de manejo con el fin de explotar su bosque. El primero de ellos, el cual solicitó Coopemangle R.L., fue elaborado por Cháves y Fonseca (1986) para un área de 200 ha. Esta cooperativa se fundó en mayo de 1987 con el fin de regular el aprovechamiento del mangle por parte de los extractores localizados en Coronado y sus alrededores. En la actualidad Coopemangle cuenta con 16 asociados.

La finalidad de este primer plan fue la de brindar información e iniciar estudios que faciliten el manejo técnico del manglar, con el fin de obtener la corteza para extraer taninos y la madera para obtener el carbón. La técnica empleada fue determinar el peso de la corteza y el volumen de madera por hectárea de árboles comercialmente aprovechables.

El segundo plan de manejo fue elaborado por un consultor de la FAO para un área aproximada de 241.5 ha. El objetivo del mismo es dar las pautas técnicas para que la comunidad maneje el recurso y asegure su permanencia. El autor plantea que este plan pretende ser un instrumento para *"fortalecer la acción del Gobierno en la planificación del manejo y en el aprovechamiento sostenido de los ecosistemas de manglar"* (Chong, 1988). Este segundo plan no ha sido puesto en práctica.

1.2 METODOS Y MATERIALES

Durante la búsqueda de información sobre la Reserva Forestal Térraba-Sierpe, se visitaron diversas instituciones públicas y privadas donde se consultaron profesionales relacionados con el tema a realizar en este trabajo (Anexo 2).

Se dió mayor énfasis a las investigaciones que se vincularan (directa o indirectamente) con el manglar, así como a la acuicultura y la silvicultura, alternativas de manejo a discutir.

1.2.1 Zona de Estudio: Selección, localización y descripción

a. Criterios de Selección

La zona de estudio elegida para efectuar el presente trabajo fue la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Su elección como sitio de estudio se debió a:

1. Es el manglar de mayor extensión. Como se mencionó en el apartado 1.1.5, la última verificación en campo realizada por la DGF de las áreas de manglar, registró para la Reserva 17.738 ha, representando un 37,3% del área total de manglar en Costa Rica (DGF, 1985).

2. Se prevee un incremento en la presión sobre los recursos forestales y marinos del manglar, por el mayor acceso que tendrá el área debido a la construcción de la carretera costanera.

Dentro de la Reserva, se determinaron tres áreas específicas (Fig 1.4):

- a. el poblado de Coronado⁴,
- b. la zona de extracción de Coopemangle y
- c. la zona de extracción de Playa Garza y su asentamiento rural⁵.

Los motivos para la elección del poblado de Coronado y del asentamiento rural de Playa Garza fueron:

1. La mayoría de los habitantes de ambas poblaciones dependen de las actividades que se desarrollan en el manglar (pesca, extracción de madera para la elaboración de

4. Población que cuenta con agua potable, electricidad y algunas infraestructuras (Centros de Salud, Escuelas, Pulperías, etc.)

5. Población que no cuenta con agua potable, electricidad e infraestructuras.

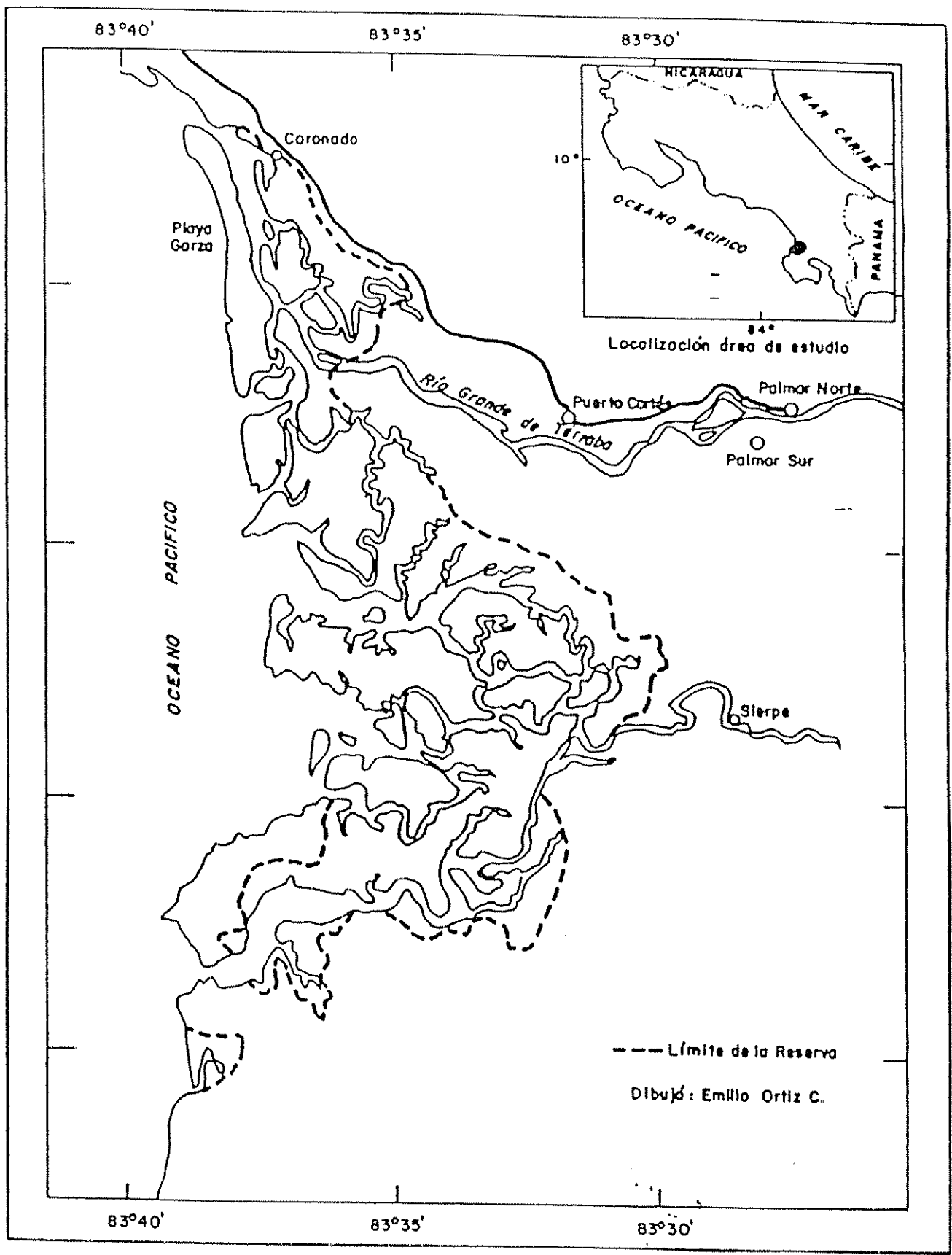


Fig 1.4 Ubicación de las áreas de estudio

carbón y de corteza para taninos), representando una actividad económica de gran importancia para ellos.

2. En Coronado existe una Cooperativa denominada Coopemangle R.L., alrededor de la cual se da el aprovechamiento de los recursos forestales del área.

3. Los habitantes dedicados a la extracción de los recursos del manglar tienen alrededor de 50 años de experiencia en la extracción de madera para elaborar carbón, en la extracción de corteza, leña y organismos marinos. No obstante, requieren de apoyo y orientación técnica.

Las zonas de extracción de Coopemangle y Playa Garza, fueron seleccionadas porque brindan la información mínima necesaria, para hacer una estimación preliminar de la rentabilidad de las alternativas de uso del manglar: acuacultura, y aprovechamiento forestal las cuales serán analizadas en el segundo capítulo de este trabajo.

b. Localización y descripción de la zona de estudio

La Reserva Forestal Térraba-Sierpe se localiza en el Pacífico Sur de Costa Rica. Políticamente pertenece a la Provincia de Puntarenas, Cantón de Osa, formando parte de los distritos 1º y 3º de Cortés y Sierpe, respectivamente.

De acuerdo con la información recopilada por Martín (1988), la mayor parte de la Reserva se encuentra clasificada como Bosque Tropical Húmedo (bh-t) según el Sistema de Zonas de Vida de Holdridge, mientras que una porción reducida corresponde al Bosque Premontano-Transición a Basal (bmh-p).

Según el registro de 15 estaciones meteorológicas en el área, localizadas entre los 6 y 16 msnm, y cuya información abarca los últimos 6 años, el ámbito anual de precipitación oscila entre 3.427 y 5.566 mm. Con respecto a la temperatura, sólo se tiene información de 2 estaciones. La temperatura promedio anual es de 26,7 °C.

La época lluviosa abarca de mayo a noviembre, con una transición (disminución en la lluvia) de julio a agosto. La estación seca (moderada) ocurre de noviembre a abril.

La velocidad promedio del viento registrada en la zona es de 4.4 Km/h, y la humedad relativa es de 87%.

Según OPSA (1979), el suelo predominante en la Reserva se clasifica como Typic Sulfaquent y Typic Fluvaquent como asociado. Los suelos que se encuentran asociados a las cuencas son Ultisoles (ácidos y arcillosos) e Inceptisoles (ácidos a muy ácidos con

texturas francas o arcillosas) generalmente erosionables. Estos tipos de suelo representan el 16% del Cantón de Osa (Atlas Cantonal, 1987).

Al respecto de su geología y geomorfología, la Reserva está formada con rocas de origen sedimentario de la época del Holoceno (período Cuaternario), las cuales corresponden a Pantanos y Depósitos Fluviales, Coluviales y Costeros recientes. Su geomorfología se clasifica como de Sedimentación, y se compone de fracciones finas como limo y arcilla. Su origen es variado (aluvial, fluvial), pero está en relación con terrenos de mal drenaje (Atlas Cantonal, 1989).

Las dos cuencas asociadas a la Reserva son la Península de Osa y Térraba. La primera está drenada por el Río Sierpe y sus afluentes, y la segunda por el Río de igual nombre (Río Grande de Térraba). El caudal promedio de éste último es de 329,0 m³/seg (Atlas Cantonal, 1989).

Hay dos vías de comunicación para llegar a la Reserva: por tierra o por aire. La primera se logra sobre la carretera Interamericana con dirección Sur, y la segunda por las Aerolíneas locales que viajan a Palmar Sur.

El poblado de Coronado y el Asentamiento Rural de Playa Garza, forman parte del distrito 1º Cortés. Coronado se localiza al este de la Ciudad de Palmar Norte. La distancia entre ambos núcleos de población es de 26 Km. Para llegar al poblado se toma un desvío a la derecha tres Km antes de llegar a Ciudad Cortés. El camino es de lastre, sin dificultades de acceso.

La única vía de comunicación con el Asentamiento Rural de Playa Garza es acuática. La travesía puede realizarse desde los canales cercanos al poblado de Coronado en un lapso de tiempo de 15 minutos con un motor fuera de borda de 6 caballos de fuerza (Elizondo, 1990⁶).

La zona de extracción de Coopemangle, se localiza a 20-25 minutos del poblado de Coronado vía acuática, con un motor fuera de borda de 6 caballos de fuerza (Elizondo, 1990⁷). La concesión otorgada a Coopemangle es de aproximadamente 200 ha. Su bosque está constituido principalmente por *Rhizophora* spp. y *Pelluciera rhizophorae*.

6. Elizondo, Wilbert. 1990. Tiempo de viaje a las áreas de extracción. Coronado, Cantón de Osa, Puntarenas (Comunicación Personal).

7. Idem.

Esporádicamente se encuentra también *Avicennia germinans*. El bosque, por lo tanto, es florísticamente sencillo (homogéneo) (Chávez y Fonseca, 1986).

Playa Garza, tiene un área aproximada de 785 ha (7,85 Km²), con un perímetro de 22,6 Km y una longitud (desde sus extremos más distantes) de 9,8 Km. La cantidad de bosque presente es de 296,5 ha, cuya descripción se presenta en el Cuadro 1.4.

La información de estos dos sitios se obtuvo a través de encuestas a los miembros de la Coopemangle y de los estudios realizados en el área como: Chong (1989), Marín y Alfaro (1989), UICN (1989).

1.2.2 Fotointerpretación

1.2.2.1 Uso actual de la tierra

Uno de los propósitos de la interpretación de fotografías aéreas es identificar el tipo de cobertura vegetal y recopilar información que apoye o corrija lo establecido en investigaciones anteriores (Sánchez, 1986).

Cuando el área a estudiar es grande o inaccesible, este proceso facilita las respuestas que se necesitan. Es una técnica de bajo costo, en comparación con las que requieren un trabajo de campo intensivo. Además, el nivel de detalle que ofrece es suficiente para los fines del presente estudio.

Muchas de las comparaciones basadas en fotografías aéreas cubriendo un período de varios años, se hacen para valorar cambios que pueden clasificarse como estructurales (presencia de algo nuevo) o destructurales (desaparición de algo que estaba establecido) (Strandberg, 1975).

De acuerdo a lo anterior, se eligió un período de tiempo de 10 años para detectar los cambios en el uso de la tierra de la Reserva.

Para este trabajo se utilizaron las fotografías aéreas de 1978 y 1987 en blanco y negro con escala 1:35.000 y 1:20.000 respectivamente. Como una ayuda adicional, se contó con la fotografía en infrarrojo (escala 1:80.000), con algunas fotografías en blanco y negro de 1972 y en color de 1978 (escala 1:35.000). El análisis de las mismas se llevó a cabo con un estereoscopio de espejos.

CUADRO 1.4

DESCRIPCION Y AREA DEL BOSQUE DE MANGLAR LOCALIZADO EN
PLAYA GARZA-RESERVA TERRABA-SIERPE, DE ACUERDO
A LAS CARACTERISTICAS DEL MISMO

DESCRIPCION	AREA (HA)	OCUPADA (%)
Mezcla de Bosque con alta densidad de Pelliciera y baja densidad de Rhizophora	111.00	37.44
Mezcla de Bosque con densidad media Pelliciera y Rhizophora	45.00	15.20
Mezcla de Bosque con densidad media donde Rhizophora es dominante	30.00	10.12
Mezcla de Bosque con baja densidad de Rhizophora y Pelliciera	44.50	15.00
Claros dentro del bosque mayores a una hectárea	12.50	4.21
Regeneración	11.00	3.71
Nuevo Bosque formado sobre depósito de sedimentos con desarrollo estructural reducido	42.50	14.32
TOTAL	296.50	100.00

FUENTE: Chong, 1988

Las fotografías de 1978 no fueron analizadas en forma detallada, debido a que el juego completo de fotos estuvo disponible hasta el mes de julio de 1990, fecha para la cual, de acuerdo al cronograma de actividades, debía estar concluída la fotointerpretación. Las fotografías de 1987 sí se analizaron detalladamente.

Se buscó identificar las posibles causas del cambio de uso, para lo cual se analizó en forma general la dinámica de la población del cantón y la dinámica ecológica del manglar.

1.2.2.2 Análisis de mapas existentes y su comparación a nivel geomorfológico con las fotografías aéreas.

Para la ubicación geográfica de las áreas de interés del presente trabajo, se utilizaron las hojas cartográficas de Coronado, Térraba y Sierpe, con escala 1:50.000. Estas fueron elaboradas con base a las fotografías aéreas de 1972, 1974 y 1960 respectivamente, en el Instituto Geográfico Nacional.

Estas hojas cartográficas también se utilizaron para la localización en campo de áreas específicas; como guía de identificación de ciertas zonas en las fotografías aéreas; para demarcar los límites de la Reserva y para detectar cambios geomorfológicos.

Los cambios geomorfológicos se determinaron en base a las áreas de los mapas que presentaron una variación muy pronunciada, al ser comparadas con los juegos de fotografías aéreas de 1972, 1978 y 1987.

Una vez detectadas esas áreas en las hojas cartográficas, se procedió a medir el perímetro de las mismas, para lo cual se utilizó el Sistema ERDAS. Al realizar las medidas, se obtuvieron dos datos: el primero en relación al área o perímetro que enmarcaba la forma "fija" o permanente de la misma en ese instante, y el segundo con relación al nuevo sustrato o acumulación de sedimento que se deposita alrededor. De esta forma se determinó el aumento o la reducción (deposición o erosión) del área en los últimos años. Este mismo procedimiento se siguió con las fotografías aéreas.

1.2.2.3 Verificación de campo y elaboración de mapas actualizados.

Analizadas las fotografías y las hojas cartográficas, se identificaron sitios de interés para realizar las verificaciones en campo y poder corroborar lo interpretado. Estas

verificaciones se llevaron a cabo en bote por los canales de la Reserva e introduciéndose en el bosque cuando era necesario.

Con la información obtenida de las fotografías aéreas y en el campo, se elaboraron los mapas para el área de la Reserva.

La clasificación usada para diferenciar el estado actual de la Reserva, se resume en el Cuadro 1.5.

Los materiales usados durante el proceso de confección de mapas fueron:

- a. estereoscopio de espejos con resolución máxima de 40x
- b. papel transparente,
- c. pluma estilográfica 0,2 mm y
- d. Sistema ERDAS para determinar áreas y perímetros de los mapas.

La escala de los mapas es de 1:20.000.

1.2.3 Diagnóstico del poblado de Coronado y del Asentamiento rural de Playa Garza

Un diagnóstico brinda la caracterización de un área determinada a través de la descripción sistemática de un conjunto de indicadores que identifican o informan sobre las condiciones de un lugar, zona o región. Este diagnóstico lleva dos pasos: 1. identificar toda la información que se requiera o interese para el estudio y que se encuentre disponible (información secundaria) y 2. identificar a través de fuentes primarias (encuestas), la información que no ha sido registrada o que es necesario actualizar (Rivas, 1990⁸).

El estudio de los aspectos socioeconómicos (educación, ingreso, etc) de poblaciones aledañas a los manglares, es un requisito para poder decidir sobre la utilización más adecuada que se le debe dar a estos ecosistemas (Sánchez, 1988).

De acuerdo a lo anterior, se elaboró una encuesta general (Anexo 3) para determinar aspectos tales como nivel de educación, salud y nutrición.

8. Rivas, Carlos. 1990. ¿Qué es un Diagnóstico?. Proyecto MADELEÑA, CATIE-Turrialba (Comunicación Personal).

CUADRO 1.5

CLASIFICACION UTILIZADA PARA LA ELABORACION DE LOS MAPAS
DE LA RESERVA FORESTAL TERRABA-SIERPE

CLASIFICACION	DESCRIPCION
1. Area Boscosa	
1.1 Manglar no-intervenido	Area de manglar donde no se detectan claros por extracción
1.2 Colonización	Areas con vegetación joven, menor de 2 metros
1.3 Areas degradadas por presencia de helecho	Areas con potencial para el desarrollo de manglar
1.4 Manglar intervenido	
1.4.1 Entresacado	Se detectan claros por extracción selectiva de árboles
1.4.2 Deforestación	Areas desprovistas de vegetación
2. Area Agrícola	
2.1 Cultivos	Areas donde se dio cambio de uso a cultivos tradicionales
3. Area Ganadera	
3.1 Pasto	Area deforestada para ser utilizada para ganado
4. Otros	Incluye playas y áreas cubiertas con árboles aislados de mangle

Además, se registró información sobre actividades económicas, nivel de vida y conocimiento sobre Coopemangle y la conservación y manejo de los recursos naturales.

Las entrevistas se efectuaron en los focos de población de las áreas específicas de estudio y fueron dirigidas a los jefes de familia. En el poblado de Coronado, se realizaron 40 entrevistas, lo que representa el total de la población. Para ello, se visitó casa por casa, donde además de realizar las preguntas, se entabló una conversación para obtener información adicional.

El mismo procedimiento se efectuó en el asentamiento rural de Playa Garza, donde cinco familias de un total de siete fueron entrevistadas.

En los resultados se incluye información sobre la actividad concerniente a los moluscos, dado que representa una actividad económica para otras personas residentes de la Reserva. Esta información fue recopilada por Marín y Alfaro (1989) por medio de entrevistas a los encargados de los Centros de Acopio de Pto. Cortés.

1.3 RESULTADOS Y DISCUSION

1.3.1 Fotointerpretación

1.3.1.1 Análisis de mapas existentes y su comparación a nivel geomorfológico con las fotografías aéreas

La localización del área de la Reserva, así como los otros sitios de estudio del presente trabajo, son anotados en coordenadas Lambert en el Cuadro 1.6.

En el Cuadro 1.7, se observa que para el período comprendido entre 1974 y 1978, el 87,5% (402 ha) de las Islas sufrieron del proceso de erosión y sólo un 12,5% (2 ha) experimentó deposición de sedimentos. Por el contrario, en el período 78-87, un 37,5% (49 ha) de las Islas presentó erosión y el 62,5% (270 ha) deposición.

Un análisis más detallado nos dice que Isla Garza (Playa Garza) en el año de 1972, presentó deposición de sedimentos en la parte Oeste (costa), suroeste y mayormente en la parte Noroeste, donde se ubica Boca Coronado (Fig. 1.5a).

Entre 1972 y 1974, sufrió un aumento en su área, por la consolidación de sedimentos (Fig. 1.5a,b).

De 1974 a 1987, esta Isla experimentó una reducción de su área. Según cuentan los pobladores del lugar, hasta 1976 existió una faja de tierra en la parte Suroeste de la Isla (la cual desapareció ese mismo año), en donde se localizaban asentamientos rurales y áreas de cultivo. Además, se redujo el espacio entre la playa y tierra firme.

Punta Mala (extremo Norte de la Isla) se observa menos ancha pero un poco más alargada en las fotografías de 1987, con inicio de vegetación (no de mangle), asentamientos rurales y áreas de cultivo (Fig. 1.5b,c). La erosión ocurrida en esta Isla no se presentó en áreas cubiertas por vegetación de mangle.

Bocabrava por el contrario, siempre experimentó un aumento en su área de 1972 a 1987 (Fig. 1.6a,b y c).

Cuatro Islas pequeñas que rodeaban Bocabrava (dos al Este y dos al Oeste), también presentaron cambios en su forma. Las Islas del Este aumentaron su tamaño por la deposición de sedimentos, se unieron a Bocabrava, y fueron colonizadas por vegetación de mangle.

Las Islas del Oeste

CUADRO 1.6

LOCALIZACION DE LAS AREAS DE ESTUDIO. RESERVA FORESTAL
TERRABA-SIERPE. CANTON DE OSA, PUNTARENAS,
COSTA RICA

SITIO	LOCALIZACION GEOGRAFICA	HOJA CARTOGRAFICA
Reserva Forestal Terraba-Sierpe	8°46'59''-9°03'16''N 83°38'50''-83°29'27''O	Coronado, Terraba, Changuena, Sierpe y Rincón
Poblado de Coronado	9°02'41''-9°03'21''N 83°38'36''-83°37'29''O	Coronado
Playa Garza (Area que abarca el Plan Piloto)	8°58'13''-9°03'16''N 83°39'27''-83°37'08''O	Coronado, Terraba
Area actualmente aprovechada por Coopemangle	8°59'24''-9°01'06''N 83°37'13''-83°36'09''O	Coronado, Terraba

FUENTE: Hojas Cartográficas del IGN

CUADRO 1.7

CAMBIOS GEOMORFOLOGICOS (SEDIMENTACION-EROSION), PRODUCIDOS EN LAS ISLAS QUE SE ENCUENTRAN EN LA PARTE OESTE DE LA RESERVA FORESTAL TERRABA-SIERPE. PUNTARENAS, COSTA RICA

ISLA	AREA EN H AÑO CON O SIN				NTACION				PORCEN EN CADA PERIODO					
	1972		1974(1)		1978		1987		72-74	74-78	78-87	(%)	(%)	(%)
	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Playa Garza	975	1228	1031	nd	nd	782	nd	nd	+6	**	**	**	**	**
Bocabrava	90	nd	95	107	97	121	199	nd	+5	+2	+51	+51	+51	+51
Bocachica	nd	nd	294	309	208	236	245	nd	nd	-29	+15	+15	+15	+15
al Oeste del Estero La Trocha de Zacate	nd	nd	130	181	97	127	129	nd	nd	-25	+25	+25	+25	+25
Mero	nd	nd	23	72	18	nd	40	nd	nd	-22	+55	+55	+55	+55
El Coco	nd	nd	191	nd	113	127	105	nd	nd	-41	-7	-7	-7	-7
Zacate	nd	nd	175	200	39	nd	18	nd	nd	-78	-54	-54	-54	-54
Sucesión	nd	nd	14	84	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Temblona	nd	nd	16	nd	7	nd	84	nd	nd	-56	+92	+92	+92	+92
al Suroeste de Temblona	nd	nd	162	nd	107	nd	87	nd	nd	-34	-19	-19	-19	-19

FUENTE: Trabajo de campo

(1) Hoja cartográfica de Terraba basada en las fotografías de 1974, los años restantes se basan en las fotografías aéreas

** Cambio producido entre 1974-87= -24%

nd: información no disponible.

Los signos (+) y (-) significan aumento y disminución de área, respectivamente

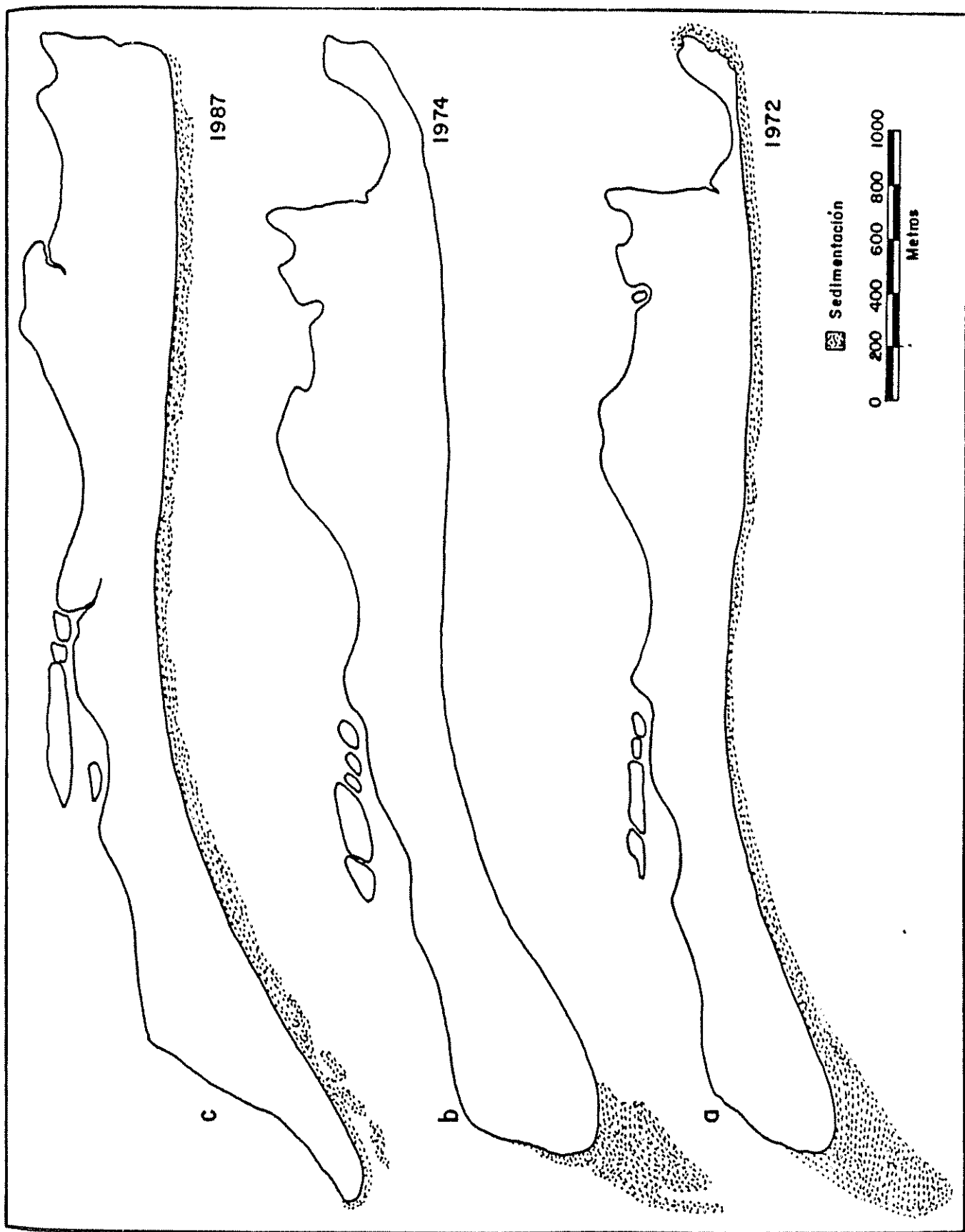


Fig. 15 Proceso de erosión-sedimentación presentado en Isla Garza entre 1972 y 1987. Parte Noreste de la Reserva Forestal Terraba-Sierpe, Costa Rica.

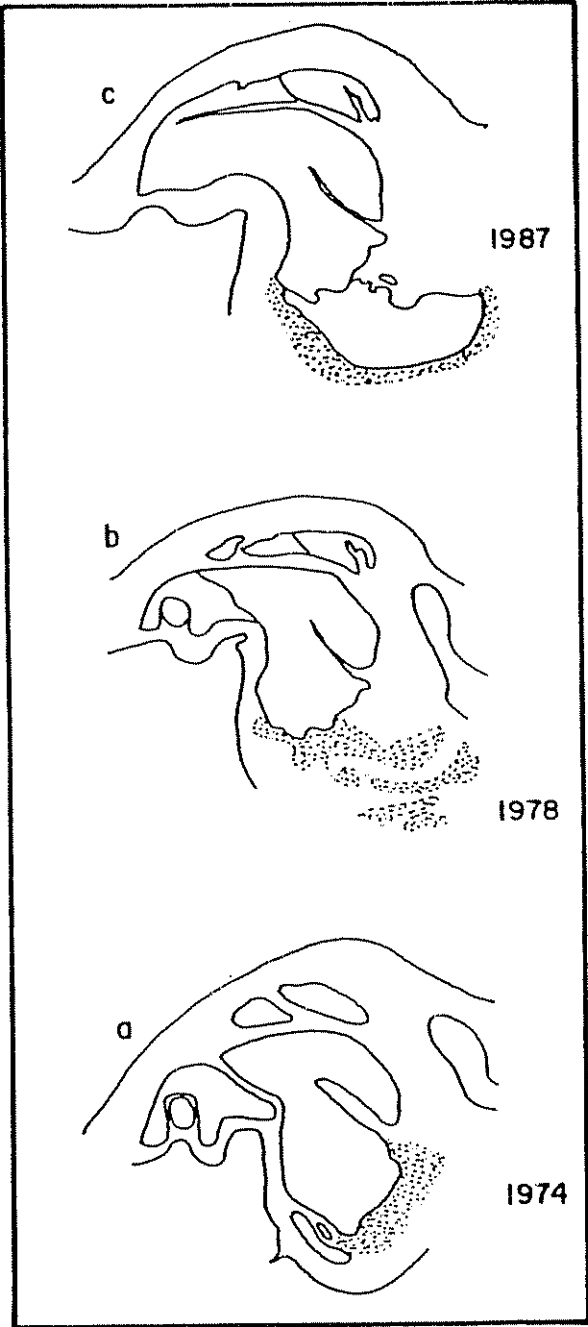
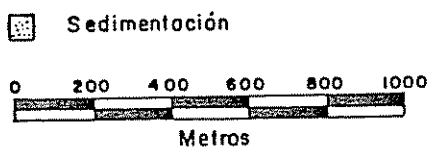


Fig. 1.6 Proceso de erosión-sedimentación presentado en la Isla Bocabrava entre 1974 y 1987. Parte Este de la Reserva Forestal Terraba-Sierpe, Costa Rica.



presentaban vegetación de mangle antes de desaparecer en 1978.

En las fotografías de 1987, la parte Suroeste de Bocabrava aparece bien consolidada con áreas cubierta de vegetación (no de mangle), con presencia de asentamientos rurales y áreas de cultivo.

Bocachica sufrió una reducción de su área en el extremo Sur de la Isla entre 1974 y 1978. En esa área se localizaban asentamientos rurales.

Entre 1978 y 1987, la Isla aumentó su área a lo largo de toda la parte Norte y la parte Suroeste. En esas mismas áreas se detectó en 1987, un inicio de vegetación de mangle y de otras especies, así como la presencia de asentamientos rurales y áreas de cultivo.

En la porción de tierra que se localiza al Suroeste del Estero La Trocha de Zacate se observó, una reducción del área entre 1974 y 1978. En la parte Suroeste quedaron formados un lago y un canal con comunicación al Estero Zacate, además se notó asentamientos rurales en la parte Noreste.

Entre 1978 y 1987, aumentó de tamaño en la parte Suroeste y Noroeste. En las fotografías de 1987, el lago y el canal aparecen rodeados de vegetación densa de mangle.

Mero presentó una reducción de área en la parte Oeste y Este entre 1974 y 1978.

De 1978 a 1987, se produjo un aumento en su tamaño que se extendió al Oeste presentando vegetación de mangle.

El Coco sufrió una reducción en la parte Sur, Suroeste y Sureste entre 1974 y 1978 (Fig. 1.7a,b). En las fotografías de 1987, se nota un depósito de sedimento de 14 ha (11%) en las partes donde se produjo la reducción (Fig. 1.7c).

Entre 1978 y 1987, ocurrió erosión en la parte Oeste (Fig. 1.7b,c). Hay que aclarar que todas las partes de esta Isla que sufrieron erosión, presentaban vegetación de mangle.

Zacate presentó una reducción de área en la parte Oeste entre 1974 y 1987. El área erosionada presentaba vegetación de mangle. Se detectaron además, asentamientos rurales en la parte norte, en las fotografías de 1987.

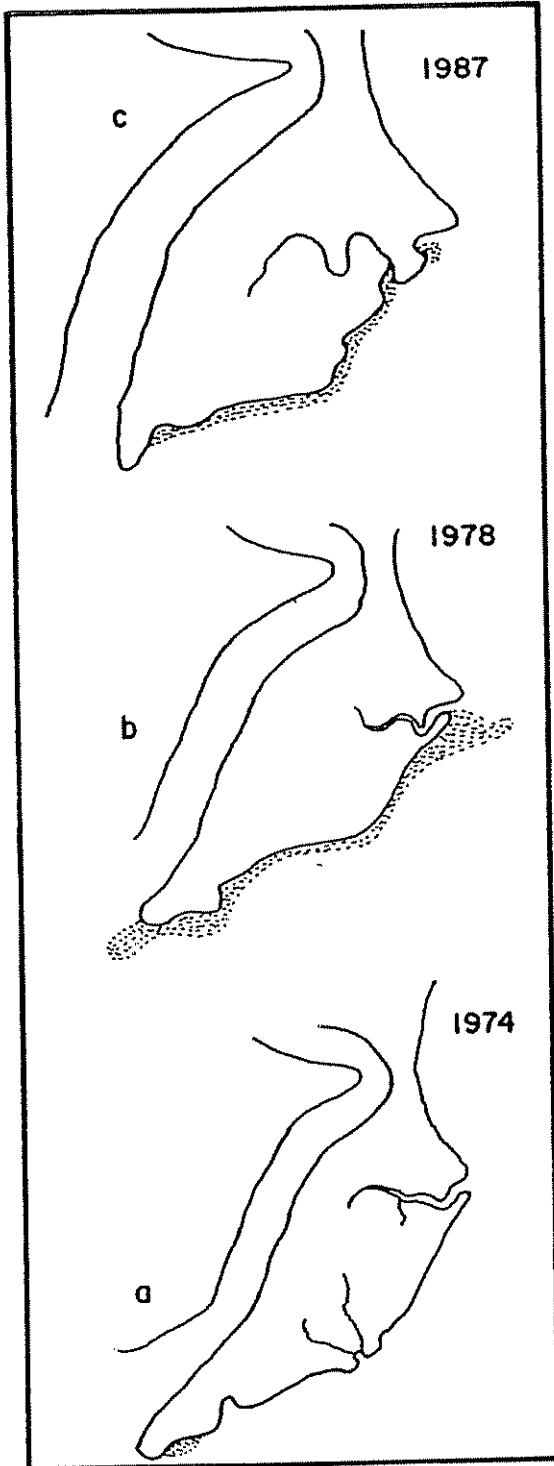
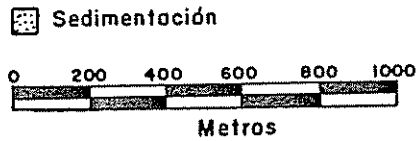


Fig.17 Proceso de erosión-sedimentación presentado en Isla El Coco entre 1974 y 1987. Parte Este de la Reserva Forestal Terraba-Sierpe. Costa Rica.



Isla Sucesión presentó un área de 14 ha con inicio de deposición de sedimentos en la parte Noroeste y Suroeste en las fotografías de 1974. En las fotografías de 1978, presentó indicios de desaparición.

Isla Temblona sufrió una reducción de área en su parte Este, entre 1974 y 1978.

De 1978 a 1987, esta Isla experimentó un aumento en tamaño el cual se debió a la unión de los sedimentos que se habían formado alrededor de la Isla Sucesión. Se observaron además, antiguas áreas de cultivo donde se encontraba ésta última, así como un inicio de colonización de vegetación de mangle.

La Isla que se localiza al Sureste de Temblona, sufre una reducción de tamaño en la parte Oeste, entre 1974 y 1987.

El resto de las porciones de tierra de la Reserva no muestran cambios pronunciados. Sin embargo, la aparición y desaparición de pequeñas islas (sin vegetación) en la parte alta de los canales fue frecuente, según se deduce del análisis de las fotografías.

Saenger *et al* (1983), explican que los ambientes estuarinos están sujetos a cambios continuos, donde la erosión, la deposición y consolidación del sedimento están reguladas por las estaciones y por actividades repetitivas que se relacionan con la lluvia, marea, viento y olas.

Si puntualizamos en esos factores abióticos, se encuentra que las diferencias de clima presentes a lo largo de la Costa Pacífica de Costa Rica son muy marcadas. Los patrones de precipitación que se dan, se relacionan con la migración estacional de las células de alta presión atmosférica, que son transportadas de un lado a otro por causa de la doble pasada del sol sobre estas latitudes, el cual es también responsable de los patrones del viento (Jiménez, 1981).

En el Pacífico Sur, donde se ubica la Reserva Térraba-Sierpe, los períodos de lluvia son más abundantes y prolongados. En los últimos 20 años la precipitación ha venido en aumento (4.496 mm en promedio) lo que ha provocado un incremento en el caudal de los ríos que atraviesan la Reserva. Chong (1988), reportó los valores más recientes de los parámetros biofísicos registrados en el Río Grande de Térraba. De acuerdo con estos valores, para el período de 1962 a 1986, se registró un caudal promedio de 329 m³/seg, con una velocidad de descarga de agua dulce de 4.370 m³/seg en promedio. Hay que

señalar que la velocidad de descarga fue aumentado a través de este período. Entre 1970 y 1980, los valores extremos de volumen de sedimento en suspensión fueron de 546.000 T/año y de 4.120.000 T/año, con un promedio de 520 T/Km²/mes.

Saenger *et al* (1983), determinan que la tasa de deposición de sedimentos en la zona entre mareas depende de la velocidad de las aguas, de la carga de sedimentos y de la salinidad y temperatura del agua. Al relacionar la información del Río Grande de Térraba con la obtenida del análisis de las fotograffas aéreas (erosión-deposición), se puede explicar el aumento en la deposición de sedimentos para el período de 1978 a 1987.

Por el contrario, entre 1974 y 1978 es probable que la influencia de las corrientes marinas y del oleaje del mar, jugaran un papel más importante en el proceso erosivo. Es posible, que el aporte de sedimento marino y de agua dulce no fueran suficientes para producir la consolidación del mismo. Chambers (1980), en su estudio sobre la sedimentación en los deltas, determina que la forma en que se depositan los sedimentos está relacionada con la interacción entre el transporte de carga marino y de agua dulce.

Con respecto a la comparación de resultados entre los períodos 74-78, 78-87, hay que aclarar que el tiempo transcurrido en un lapso de cuatro años o en un lapso de nueve años, puede representar una gran transformación de las masas de tierra o por el contrario solo unos pocos cambios, dependiendo de la velocidad en que ocurren los procesos geomorfológicos.

Aparte de los parámetros climáticos e hidrológicos mencionados, se deben agregar el levantamiento que se está produciendo en la costa Pacífica por el choque de la Placa de Cocos y la ubicación de fallas sísmicas activas en la misma, las cuales pudieron provocar (por el corte que presenta la Isla) la desaparición de la porción de tierra en la parte Suroeste de Playa Garza (García, 1990⁹). El levantamiento de la costa Pacífica puede variar la forma topográfica y las condiciones del sustrato, lo cual provocaría mortalidad y la no colonización por parte del mangle.

De las porciones de tierra que experimentaron el proceso de erosión-sedimentación en la Reserva, el 80% se encontraba sin vegetación de mangle, lo que facilitó la velocidad del proceso erosivo.

9. García, Carlos. 1990. Posibles causas de los cambios geomorfológicos en la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. ICT, Depto de Recursos Turísticos. San José, Costa Rica (Comunicación Personal).

Carlton (1974), realizó una evaluación de las dos teorías que colocan al mangle como: 1. formador o 2. estabilizador de tierra. En su estudio detalló los resultados y conclusiones de diferentes trabajos (Curtis, 1888; Phillips, 1903; Gifford, 1934; Davis, 1940; Holdridge, 1940; Chapman 1944; Egler, 1952; Ziemann, 1972; Savage, 1972; Snedaker y Lugo, 1973; entre otros) que aportan información sobre la respuesta del mangle (sucesión de especies, por ejemplo) ante la dinámica geomorfológica producida en el manglar. Su conclusión es que los manglares no construyen, pero colaboran en el aporte y retención de sedimentos orgánicos e inorgánicos que ayudan a consolidar el suelo. Que los manglares no detienen, pero si retrazan la velocidad del proceso de erosión (de ahí la importancia del mangle como protectores de las líneas costeras). Esto explica porque un 30% de las áreas que sufrieron cambios, aún cubiertas de mangle fueron erosionadas.

Las especies colonizadoras de las áreas nuevas de la Reserva, no presentan un patrón de zonación determinado. Aquellas especies que encuentren las condiciones apropiadas, así como el lapso de tiempo adecuado para su establecimiento, son las que resistiran. Esto implica la alteración de una zonación de las especies presentes en el ecosistema.

En general, la colonización ocurrida en la Reserva no se dió en las partes que dan directamente al mar. Esto confirma que el mangle sólo coloniza aquellas costas que se encuentran protegidas del embate de las olas ya que, el transporte, el establecimiento y la sobrevivencia de los propágulos se afecta por la dinámica de las corrientes y por la fuerza del oleaje.

De acuerdo con la dinámica geomorfológica que se presenta en la parte Oeste de la Reserva, el manejo o la categoría de manejo que se le deben atribuir a estas áreas son de protección o de extracción selectiva, dejando una línea o franja de especies de mangle en los márgenes de las Islas, además deben contar con un adecuado Plan de Reforestación que acelere la implantación del mismo, dada la fragilidad del terreno.

La deforestación que se efectúa en las márgenes de las Islas para la extracción de madera para producir carbón, ocasiona inestabilidad y pérdida de tierra. Si bien es cierto que varios asentamientos humanos se localizan en estas Islas con actividades agrícolas de subsistencia, no se les puede orientar a una agricultura extensiva, ya que la pérdida de sus cultivos puede producirse en cualquier momento, por la pérdida de tierra debido a la erosión. Esto podría traer como consecuencia una mayor tala del bosque en busca de

terreno para sembrar. Si se quisiera invertir en la construcción de diques para la protección de estas costas para iniciar un proyecto agrícola de este tipo, los costos de inversión y mantenimiento serían muy altos comparados a los beneficios que les traería a unos pocos, además, el impacto biológico, ecológico y económico sería muy alto si se redujera el área de mangle (pesquería, protección de otras especies de fauna, turismo, etc.).

En el Plan de Manejo planteado para Playa Garza (Chong, 1988), no se toman en cuenta las precauciones que se deben tener en el momento de extraer la madera, con respecto a esta dinámica del manglar. Es por ello que antes de poner en marcha dicho Plan, se le deben realizar ajustes.

1.3.1.2. Cambio de Uso de la Tierra

Los mapas del uso actual de la tierra elaborados con base en las fotografías aéreas más recientes (1987), se presentan en las Figuras 1.8, 1.9 y 1.10.

La comparación entre las fotografías aéreas de 1972, 1978 y 1987, revelaron que los cambios producidos sobre el uso de la tierra en la Reserva, fueron primordialmente hacia actividades agropecuarias. Las áreas transformadas presentaban bosque de mangle.

Entre 1972 y 1978, el mayor cambio se dió cerca de los poblados de San Buenas y Tagual que se localizan al Sureste del poblado de Coronado. Al Suroeste de la Isla Encanto y al Oeste del poblado Ajuntaderas.

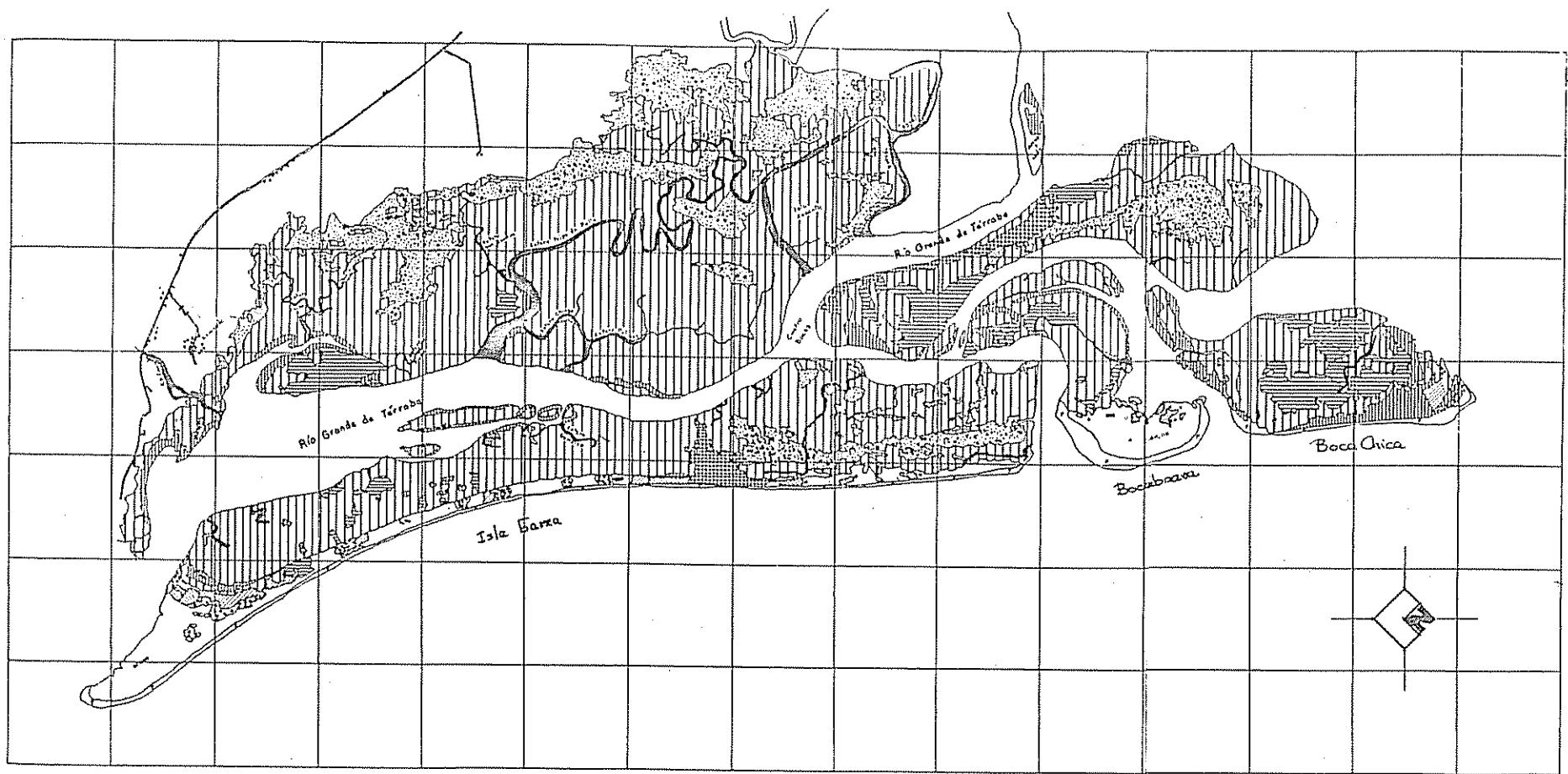
Entre 1978 y 1987, los cambios se dieron en la Isla Pancha y sus alrededores los cuales se localizan al Noroeste del poblado Ajuntaderas. Al Noroeste del Estero Cambar (paralelo al mismo) y al Sur de la Isla Trocha.

Todos estos cambios se localizan al Oeste de la Reserva cerca de los centros urbanos del cantón de Osa y de las antiguas fincas de la Compañía Bananera.

En la parte Sur de la Reserva no se detectó ningún cambio de uso entre 1972 y 1987.

De acuerdo con la interpretación de las fotografías aéreas de 1987 realizadas para este trabajo, el área total de la Reserva es de 15.291 ha. Esta área total no incluye los canales que separan las masas de tierra, pero sí aquellos pequeños que aparecen dentro.













Fig. 1.8. Mapa sobre el uso actual de la parte Noroeste de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Basado en las fotografías aéreas de 1987.



RESERVA FORESTAL TERRABA
SIERPE

SEPTIEMBRE 1990 ESCALA 1:20000

SIMBOLOGIA

-  MANGLAR ESTERECIDOS
-  PANTOS
-  DEFORESTADO
-  CULTIVOS
-  GRUPOS DE ARBOLES AISLADOS DE MANGLAR Y OTRAS ESPECIES
-  ZONAS DE COLONIZACION DE YUANGUIZ
-  AREAS DESHADADAS CON MELICHOS
-  CANALES INTERNOS
-  CASAS
-  CALLES
-  PLATAS
-  MANGLAR

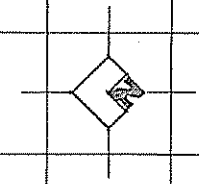


Fig. 1.9. Mapa sobre el uso actual de la parte Central de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Basado en las fotografías aéreas de 1987.

Fig. 1.10. Mapa sobre el uso actual de la parte Sureste de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Basado en las fotografías aéreas de 1987.

En el Cuadro 1.8 se anotan las áreas y el tipo de vegetación que presenta la Reserva. Como se puede observar, la vegetación de mangle ocupa la mayor área de la Reserva. La parte menos alterada de dicha vegetación se localizó al Suroeste, entre Estero Zacate e Isla Violín.

El área cubierta con helecho *Acrostichum* sp., es la segunda en tamaño en ocupar la Reserva. Se localizó en la parte central de la misma y cerca de las áreas agrícolas. Según Ahmed (1957) y Srivastava *et al* (1987), las áreas invadidas por *Acrostichum* son el resultado de la frecuencia de inundación baja, de una explotación del bosque que luego se abandonó, de los patrones de drenaje y de la presencia de fauna como cangrejos y camarones. Esto da paso al helecho (un competidor desplazante del mangle), el cual provoca cambios en los procesos ecológicos del sistema. Estas áreas podrían ser restablecidas eliminando y resemebrando mangle.

El 10,1% de la Reserva Forestal está dedicado a cultivos diversos, la mayor parte de estos cultivos se localizan al este de la Reserva cerca de los centros urbanos y en las Islas al Noroeste del Estero Zacate.

El resto de la Reserva se divide en porcentajes pequeños de colonización, entresacado, playas, áreas deforestadas, árboles aislados y pastos.

Las áreas de colonización se observaron en las orillas de los canales y en islas nuevas. Dada la velocidad de los cambios geomorfológicos de la zona, las áreas de colonización no fueron muchas. Estas se localizaron (en su mayor parte) al Noreste del Río Grande de Térraba. En esa misma zona se observaron las áreas de entresacado.

Al realizar las giras de verificación de campo, se observó que el área entresacada presentó buena regeneración natural. Sin embargo, por no encontrarse bajo manejo, la mayoría de los árboles son altos (entre 10 y 15 m) pero sus diámetros son inferiores a 20 cm, lo que afecta la importancia económica de las especies.

Las áreas de playa se localizaron en la parte Oeste de la Reserva. Las áreas deforestadas se localizaron en algunas Islas del lado Noroeste de la Reserva y al Sureste de la misma.

Las áreas con árboles aislados se localizaron cerca de las playas y las áreas de pasto se ubican cerca de las áreas de cultivo de las Islas del Noroeste de la Reserva.

CUADRO 1.8

USO ACTUAL DE LA TIERRA EN LA RESERVA FORESTAL
TERRABA-SIERPE. PUNTARENAS, COSTA RICA

TIPO DE VEGETACION	SUPER CIE	
	(HA)	(%)
1. Area Boscosa		
1.1 Manglar no-intervenido	10402.0	68.0
1.2 Colonización	172.0	1.1
1.3 Area degradada con la presencia de helecho	2540.0	17.0
1.3 Manglar intervenido		
1.3.1 Entresacado	169.0	1.0
1.3.2 Deforestado	136.0	0.9
2. Area Agrícola		
2.1 Cultivos	1571.0	10.1
3. Area Ganadera		
3.1 Pasto	32.0	0.2
4. Otros		
4.1 Playa	153.0	1.0
4.2 Arboles aislados	116.0	0.7
TOTAL	15291.0	100.0

FUENTE: Fotografías aéreas del IGN escala 1:20000, 1987
Colección del ICT

1.3.1.3 Causas del cambio

-La población

El área que comprende el Cantón de Osa es de 1930 Km², lo que representa un 3,5% del territorio Nacional. El último registro sobre el número total de habitantes para el cantón fue de 31.406 habitantes con una densidad de 16,3 personas por Km² (IFAM, 1987). En el Cuadro 1.9 se presentan algunos datos generales de interés sobre el cantón.

Al comparar la información del censo del año 1973 con los de 1984 (Cuadro 1.10), se observa que en el Distrito de Cortés (asentamiento urbano) se produjo un aumento del total de la población para 1984. Por el contrario, su población rural se redujo para el mismo año. Por otro lado, la población rural del Distrito Sierpe aumentó para 1984.

Si se comparan estos datos con el comportamiento observado del uso de la tierra en las fotografías aéreas, notamos que en las áreas donde se dió un mayor cambio de uso de la tierra a la agricultura (bosque de mangle a agricultura), se registra un aumento de las poblaciones de Cortés (urbana) y Sierpe. Este aumento de la población, fue consecuencia de la presencia de la Compañía Bananera, la cual representaba una fuente de trabajo para los habitantes de la zona y de otros lugares del país.

Con la llegada de ésta compañía en 1938, con el aumento de la población y con las Empresas de cultivo extensivo de arroz, la deforestación de áreas de bosque de mangle en la parte Este de la Reserva tomó mayor auge. La existencia de parches de bosque de mangle y la presencia de antiguos canales en estas áreas, son corroborados por las fotografías aéreas de 1972, 1978 y 1987.

En general, los inmigrantes son de otros cantones de la provincia de Puntarenas y de Guanacaste, que están acostumbrados a realizar actividades de agricultura y pesca (Martín, 1988), las cuales practican en las áreas o zonas donde se establecen. El objetivo principal de estas personas es la búsqueda de mejores fuentes de trabajo para elevar su nivel de vida.

Cuando la Bananera abandonó las zonas de cultivo del país en 1983, muchos de los empleados quedaron sin trabajo, algunos de ellos con altas prestaciones y pensiones. Sin embargo, la mayoría tuvo que salir en busca de trabajo y volver a sus antiguas actividades agrícolas y pesqueras. Algunas de estas personas son las que se ubican en las Islas de la parte Este de la Reserva o en los poblados cercanos al manglar en la parte Oeste de la misma. Como se

CUADRO 1.9
 INFORMACION GENERAL SOBRE LA POBLACION
 DEL CANTON DE OSA. PUNTARENAS,
 COSTA RICA

ANALFABETISMO	12.0	TASA NATALIDAD*	24.9
DESOCUPACION	11.9	TASA MORTALIDAD*	24.9
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	47.7	TASA MORTALIDAD INFANTIL*	13.8

FUENTE: IFAM

*(x1000)

CUADRO 1.10

DATOS DE LOS POBLADORES SEGUN EL SEXO, QUE PERTENECEN A
LOS DISTRITOS 1º Y 3º DEL CANTON DE OSA.
PUNTARENAS, COSTA RICA

DISTRITO	AÑO	TIPO DE ASENTAMIENTO					
		Urbano*			Rural*		
		Total	M	F	Total	M	F
Cortés	1973	2070	1014	1056	5397	2874	2523
	1984	2664	1343	1321	4704	2525	2179
Sierpe	1973	nd	nd	nd	3486	1958	1528
	1984	nd	nd	nd	4081	2225	1856

FUENTE: Dirección General de Estadística y Censo

*Clasificación usada por la Oficina del Censo Nacional.
nd: Información no disponible.

verá en el siguiente apartado, en el análisis de las poblaciones escogidas para este estudio, la mayoría no posee tierra propia y presentan ingresos que les alcanza sólo para sobrevivir.

El desempleo trajo como consecuencia el agravamiento de otro problema que presentaba la Reserva: la extracción ilegal del bosque. El término "ilegal" se refiere a las personas que extraen el recurso bosque para convertirlo en carbón y luego venderlo sin permiso de la DGF. Como se mencionó en los antecedentes (legislación), para poder extraer cualquier recurso de un área de manglar se requiere de un Plan de Manejo aprobado por la DGF. Sin embargo, no todas las poblaciones son económicamente solventes como para pagar la elaboración del mismo.

Esta extracción por parte de los "ilegales", está ocasionando la corta del bosque sin control técnico, provocando un desperdicio del recurso (obteniendo un bajo rendimiento del bosque) ya que no aprovechan la corteza (por estar más regulada su venta), ni toda la leña que se obtiene, por no poder buscar mercado debido a su ilegalidad. Así mismo, los "ilegales" cortan cerca de los canales, lo cual es perjudicial porque provoca que se de un aumento en la erosión de la tierra. Los "ilegales" se ubican de la parte central hacia el Noreste de la Reserva, principalmente en Bocabrava.

A este problema se le dió la importancia que requería, desde el momento en que empezó a funcionar Coopemangle R.L. Esta última logró organizarse para salir adelante legal y económicamente con el manejo sostenido del mangle. Al colocar los "ilegales" el producto obtenido en el mercado (en este caso el carbón vegetal) a un precio inferior al real, le ocasionó ha Coopemangle (en muchas oportunidades) el acumulamiento y/o desperdicio del producto. Sin embargo, este problema esta siendo solventado en parte, con la elaboración de contratos permanentes.

La pregunta a responder sería ¿Porqué los "ilegales" no se unen a Coopemangle? Según Elizondo (1990¹⁰), entre las razones dadas por este tipo de personas están: 1. algunos no creen en las agrupaciones cooperativistas, ya que en tiempo pasado han tenido malas referencias y experiencias con las de pesca, 2. otros manifiestan que el desplazamiento hasta el área de extracción no les resultaría rentable y por otro lado, 3. no pueden pensar en trasladar sus viviendas ya que no poseen tierras ni solvencia económica para comprarlas.

10. Elizondo, Wilbert. 1990. "Los Ilegales". Coronado, Puntarenas (Comunicación Personal).

Con respecto a la parte Sur de la Reserva, como se mencionó en el apartado 1.3.1.2, ésta no presenta daños ocasionados por el hombre, sino por el contrario, se nota una cobertura vegetación tupida y de estrato homogéneo. Esto se debe probablemente, a que la mayoría de los pobladores que se ubican cerca de esa zona, están concentrados en la extracción de pianguas (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) como la actividad económica principal, dando uso al mangle sólo para construcción de vivienda y leña. El estudio de las actividades económicas de la población en esa zona y el impacto que éstas tienen sobre el manglar, quedaran para otro trabajo.

-La tecnología

La tecnología utilizada para extraer el recurso bosque, tanto por Coopemangle como por los "ilegales", es la misma. Ambos grupos utilizan motosierras para la corta de los árboles, la cual podría nombrarse como única herramienta sofisticada. La diferencia radica, como se mencionó anteriormente, en que Coopemangle se interesa por manejar en forma sostenida el recurso, tratando de aprovechar al máximo todo lo que un árbol puede darle y teniendo el mercado para colocarlo. De esta forma se evitan los desperdicios y salen bien pagados por su trabajo. Buscan además, asesorías y ayuda de parte de organizaciones gubernamentales e internacionales involucradas en el manejo de los recursos naturales, que les puedan guiar en el manejo de los manglares.

En el caso de los "ilegales", el avance en tecnología si produce un deterioro del manglar. En la Figura 1.8, puede observarse que en el área donde están extrayendo los habitantes de Bocabrava y Bocachica, hay mayores claros que en el área donde Coopemangle ha estado trabajando.

1.3.2 Diagnóstico del poblado de Coronado y del asentamiento rural de Playa Garza.

La población de Coronado estaba constituida en 1990, por 40 familias residentes, para un total de 214 habitantes (Cuadro 1.11).

REGISTRO DEL NUMERO DE HABITANT
 QUE SON ATENDIDOS EN EL CENTRO
 SALUD DE CORONADO. CANTON DE OS
 PUNTARENAS. COSTA RICA

POBLACION	HABITANTES (Nº)	VIVIENDAS (Nº)
Coronado*	214	48
Estero Garza	34	7
Estero Real	88	29
Ojo Chall	113	28
Piñuelas	82	18
Punta Mala	109	19
San Buenas	110	20
San Marcos	200	44
Tres Ríos	205	41
Vergel	51	8

TOTAL 1206 262

FUENTE: Dennis Monge, encargado
 del Centro

En el momento de la encuesta, ocho de las 48 viviendas registradas en el lugar se encontraban desocupadas. Estas parecen ser las viviendas de la población fluctuante, ya que se localizan al lado del camino y en muy mal estado. Según Montes (1990¹¹), la variación de la población de Coronado es de 1% a 2%/año. Del total de la población, el 62,5% es nativa del lugar. Un 17,5% migró de Guanacaste y Puntarenas. Un 15% proviene de poblados cercanos del mismo Cantón de Osa y, el restante 5% migró del Cantón de Pérez Zeledón.

El motivo más frecuente de la migración, es la búsqueda de mejores oportunidades de trabajo para elevar el nivel de vida familiar. Esta es la razón principal para las personas que se trasladaron de los lugares más alejados, las demás los hicieron por comodidad para la educación de sus hijos. Sin embargo, los pobladores afirman que su situación económica no ha varfado mucho, indicando que mantienen el mismo nivel de vida, excepto a aquellas personas que se trasladaron para trabajar en la compañía Bananera, donde tenían estabilidad económica.

La edad promedio de los jefes de familia es de 43 años. El 73,2% del total de los miembros de las familias, son individuos mayores de 18 años, lo que representa una fuerza de trabajo bastante alta para el pueblo.

La distribución por sexo es de 52,3% varones y 47,7% mujeres. La población femenina se dedica a las labores domésticas mientras los varones trabajan fuera.

Generalmente, la jornada de trabajo comienza entre las 4:30-5:00 am. y termina a las 12 md o 1 pm. Esta jornada puede variar en la agricultura según sea la cantidad de área cultivada y el grado de cuidado que se preste al mismo. Para los pescadores, y para los socios y afiliados de Coopemangle, sus jornadas de trabajo dependen de las mareas y del clima.

El asentamiento de Playa Garza estaba constituido en 1990, por siete familias residentes, para un total de 34 habitantes (Cuadro 1.11). En el momento de la encuesta, dos de las siete familias no se encontraban presentes en el lugar. Del total de las familias entrevistadas, el 40% es nativa del lugar, mientras el 60% restante proviene de otras zonas costeras como Golfito y Puntarenas. Su traslado a la zona responde a la misma razón dada por los inmigrantes del poblado de Coronado.

11. Montes, Dennis. 1990. Dinámica de la Población de Coronado. Coronado, Puntarenas (Comunicación Personal).

El 17% de los miembros de las familias son mayores de 18 años. La proporción de los varones y mujeres es del 58% y 42% respectivamente. Las mujeres se dedican a trabajar en sus casas y en los cultivos que tienen para el consumo familiar. Los hombres trabajan en el bosque y en el mar.

1.3.2.1 Servicios e infraestructura

El pueblo de Coronado cuenta con una Escuela dividida en dos aulas. En ella, dos maestros son los encargados de impartir las lecciones. Hay un Salón Comedor para los niños de la Escuela, el cual es atendido por una señora del pueblo.

Un Centro de Salud atendido por un enfermero que aparte de atender en su consultorio, realiza visitas a las casas donde imparte normas de sanidad. Todos los entrevistados tiene Seguro Social. Hay una Iglesia Evangélica, dos pulperías y una cantina.

Con respecto a los servicios de agua potable y electricidad, el 60% de la población de Coronado cuenta con ambos servicios. El 10% recibe sólo electricidad. Un 15% recibe sólo agua potable y el 15% restante no recibe ninguna de las dos. El costo mensual de estos servicios es de ₡82 para la electricidad y ₡20 para agua potable. El centro del pueblo cuenta con alumbrado eléctrico y dos teléfonos públicos.

La carretera que comunica al pueblo desde el desvío de Ciudad Cortés es de lastre, sin dificultad de acceso, el cual mejorará cuando la carretera Costanera este concluída.

El asentamiento de Playa Garza no cuenta con ningun servicio e infraestructura, y su única vía de acceso es por mar. Todos los entrevistados tienen Seguro Social.

1.3.2.2 Vivienda y facilidades

En el poblado de Coronado se diferenciaron tres tipos de materiales para la construcción de las casas. Ellos son la madera, el zinc y el cemento.

En el momento de construir sus casas combinan los materiales de la siguiente forma: el 77% están hechas con madera (pisos y paredes), el 12,5% con madera y zinc (paredes), el 10,5% restante con madera y cemento (paredes y pisos). Todas las casas tienen techo de zinc.

El 40% de las viviendas poseen dos habitaciones. Un 35% tiene tres. Un 10% tiene cinco. Un 7,5% tiene cuatro y el restante 7,5% una habitación. Tan sólo el 17,5% de las viviendas cuentan con servicio sanitario, el 82,5% posee sistema de letrina.

El 60% de la población tiene radio y televisión. Un 7,5% tiene artefactos eléctricos adicionales como cocina y refrigeradora. El 32,5% no tiene ningún artefacto eléctrico.

En el asentamiento de Playa Garza, las casas están construídas con madera (60%), madera y zinc (20%) y madera con bambú (20%). El 80% de los techos son de zinc y un 20% de bambú. El 40% de las viviendas poseen tres habitaciones, un 20% tiene cuatro, otro 20% tiene dos y el último 20% tiene una habitación.

1.3.2.3 Educación y capacitación

De los jefes de familia que fueron entrevistados, un 30% no realizó estudios formales, un 37% manifestó tener la primaria incompleta, un 22,5% terminó la primaria, un 5% tiene secundaria incompleta, otro 5% finalizó la secundaria y un 2,5% recibió cursos más allá de la secundaria (Cuadro 1.12).

Pese a que no se cuantificó el número de los miembros de la familia que habían cursado estudios en las diferentes etapas, se puede asegurar que todos los hijos de las personas entrevistadas poseen la primaria completa. En este momento, algunos miembros de Coopemangle están recibiendo educación básica con el maestro del lugar.

El 12% de la población de Coronado ha recibido capacitación a través de los cursos que brinda el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) e Instituto de Fomento Cooperativo (INFOCOOP).

De los jefes de familia que fueron entrevistados en el asentamiento de Playa Garza, sólo el 40% tienen primaria incompleta y el 60% no realizó ningún tipo de estudios formales.

1.3.2.4 Salud

Además del Centro de Salud del poblado de Coronado, los hospitales del Seguro Social se localizan en Ciudad Cortés y Palmar Sur. Generalmente, es en estos hospitales donde los pobladores reciben atención médica y medicinas.

Las enfermedades más frecuentes que fueron reportadas por ambas poblaciones son: Parásitos (55%) y pie de atleta (32%). El 13% restante se distribuye entre la gripe, enfermedad de los bronquios, hipertensión, etc.

1.3.2.5 Tenencia de la tierra

En el Cantón de Osa, la mayor parte de la tierra pertenece a grandes productores desde 1912, cuando se inició el cultivo de arroz y la ganadería. De igual forma, hay que agregar los terrenos que adquirió la Compañía Bananera en 1938.

En el poblado de Coronado, el 52,5% de las familias habitan casas en terrenos prestados y el 47,5% restante declara como propios los terrenos donde viven. Estos últimos presentaron escrituras sobre sus terrenos. La extensión de la tierra que habitan es de 500 a 850 m² y están cubiertos de zacate y árboles frutales.

En el asentamiento de Playa Garza, los pobladores no poseen tierras propias. Son considerados precaristas, ya que se ubican en tierras del Estado.

1.3.3. Actividades económicas de las poblaciones en estudio

Parte de la información presentada en los apartados 1.3.3.2 y 1.3.3.3 fue tomada de un estudio realizado por Marín y Alfaro (1989), en la zona de Coronado.

En el Cantón de Osa, aparte de la ganadería y el cultivo de arroz, se da el cultivo de cacao, maíz, frijol y palma de aceite.

En el Cuadro 1.12, se observan las actividades u ocupaciones que desempeñan las familias de la población de Coronado, así como el número de personas que dependen de ellas.

De acuerdo a los datos del Cuadro 1.12, el 87,5% de los jefes de familia se dedican a una actividad, mientras que el 12,5% realiza dos. El 37,5% se dedica únicamente a la agricultura, un 2,5% son agricultores y jornaleros, un 2,5% son agricultores y socios de Coopemangle, un 25% son socios de Coopemangle, un 5% son Carboneros, un 2,5% son carboneros y pescadores, un 10% se dedica a la pesca, un 2,5% son comerciantes, un 5% son comerciantes y agricultores, un 2,5% se dedican a jornaleros, un 2,5% son empleados del gobierno y un 2,5% son pensionados.

CUADRO 1.12

ASPECTOS GENERALES DE LAS PERSONAS ENTREVISTADAS DEL POBLADO DE CORONADO, CANTON DE OSA, PUNTARENAS.

ENCUESTA N°	EDAD	SEXO	ESTUDIOS*	OCUPACION PRINCIPAL	OTRA OCUPACION	ESTADO CIVIL*	NUMERO DE FAMILIARES	FAMILIARES RESIDENTES
1	24	M	PC	Soc. Coopemangle		UL	3	3
2	55	M	PI	Soc. Coopemangle		CA	9	4
3	31	M	PI	Soc. Coopemangle		UL	4	4
4	48	M	NING	Soc. Coopemangle		CA	8	8
5	59	M	NING	Soc. Coopemangle		CA	10	9
6	53	M	PI	Agricultor	Soc. Coopemangle	CA	11	6
7	32	M	PI	Carbón	Pescador	UL	2	2
8	25	M	PC	Comerciante	Agricultor	CA	4	4
9	66	M	PI	Enfermero	Agricultor	CA	16	4
10	29	M	UNIV	Agricultor		CA	4	4
11	59	M	PI	Agricultor		CA	10	8
12	40	M	PI	Agricultor		CA	6	6
13	22	M	SC	Agricultor		UL	2	2
14	46	M	PI	Pensionado		UL	6	3
15	56	M	NING	Agricultor		CA	9	7
16	30	M	SI	Agricultor		CA	4	4
17	60	M	NING	Agricultor		CA	13	4
18	45	M	PC	Jornalero		CA	10	4
19	56	M	PI	Comerciante		CA	11	11
20	33	M	PC	Ger. Coopemangle		CA	3	3
21	30	M	SC	Agricultor		UL	3	3
22	37	M	NING	Carbón		SO	3	3
23	48	M	NING	Carbón		CA	6	4
24	52	M	NING	Soc. Coopemangle		CA	6	6
25	48	M	PC	Agricultor		CA	11	10
26	34	M	PC	Pescador		UL	5	5
27	40	M	PC	Pescador		CA	4	4
28	20	M	SI	Pescador		UL	2	2
29	70	M	PI	Pescador		UL	2	2
30	39	M	PI	Agricultor	Jornalero	CA	7	7
31	42	M	NING	Agricultor		UL	9	7
32	39	M	PI	Soc. Coopemangle		UL	5	3
33	50	M	PI	Agricultor		CA	6	6
34	48	M	PC	Agricultor		CA	8	4
35	45	M	PC	Agricultor		CA	9	4
36	38	M	PI	Soc. Coopemangle		CA	5	3
37	35	M	NING	Agricultor		UL	11	8
38	37	M	NING	Soc. Coopemangle		CA	7	4
39	41	M	NING	Agricultor		CA	6	5
40	60	M	NING	Agricultor		CA	11	6

FIENTE: Datos de campo.

*PI=Primaria incompleta, PC=Primaria completa, SI=Secundaria incompleta, SC=Secundaria completa, UNIV=Universidad, NING=Ninguno, UL=Unión libre, CA=Casado, SO=Soltero.

En el asentamiento de Playa Garza, el 80% se dedica a producir carbón (hay dos socios de Coopemangle y dos afiliados). El 20% restante no trabaja.

1.3.3.1 Producción Agrícola

La producción agrícola de los pobladores de Coronado se basa en tres cultivos que son: *maíz, arroz y frijol*, productos que se ubican dentro de la dieta básica del costarricense.

-Tipo de productor y mercado actual

De las cuarenta familias (100%) del poblado de Coronado, diecinueve (42,5%) se dedican a las actividades agrícolas. En ellas se pueden identificar dos grupos:

1. las que producen y venden un porcentaje de lo cosechado y
2. las que producen sólo para autoconsumo.

En el Cuadro 1.13 se observa que de los 3 cultivos, el volumen de producción de maíz es el más alto, y el porcentaje de producto vendido es muy similar al porcentaje consumido.

El arroz es el segundo producto en volumen de producción, pero el primero en venta. De los tres productos, la cantidad de arroz que se dejan los productores para su autoconsumo, una parte la utilizan para alimentar animales (gallinas) de donde obtienen otros productos para su dieta. Los propietarios de los grandes terrenos dedicados a la producción de arroz que se ubican cerca del poblado de Coronado, les alquilan de 1 a 2 ha de terreno a los agricultores del pueblo para que realicen el cultivo.

El frijol es el tercero en volumen de producción y el segundo en venta.

Los agricultores tienen dos opciones para la venta de sus productos:

1. el Consejo Nacional de Producción (CNP) o
2. los intermediarios.

El 90% de los agricultores venden su producción al CNP, ya que paga a los mejores precios.

Para el período 1989-1990, los precios de compra fijados por CNP fueron de: ₡750/qq de maíz, ₡900/qq de arroz y ₡2,300/qq de frijol. Para efectos del presente estudio se usaron tales precios.

CUADRO 1.13

PRODUCCION TOTAL PRODUCIDA POR 19 AGRICULTORES/AÑO/QUINTAL
Y VOLUMEN DE PRODUCTO SEGUN DESTINO DE LA PRODUCCION

PRODUCTO	VOLUMEN PARA CONSUMO FAMILIAR		VOLUMEN COMERCIALIZADO		PRODUCCION TOTAL	
	(qq)	(%)	(qq)	(%)	(qq)	(%)
Maíz	167	48.1	180	51.9	347	100
Arroz	111	38.7	176	61.3	287	100
Frijol	104	42.8	139	57.2	243	100

FUENTE: Trabajo de campo

-Sistemas de producción con sus costos e ingresos

Los sistemas de producción se diferenciaron por la cantidad e intensidad en la *aplicación* (uso) de *insumos*.

En el Cuadro 1.14 se observa que en los tres cultivos, la producción/ha/año fue menor cuando se hizo un uso parcial de insumos que cuando se aplicaron en su totalidad (de acuerdo a las dosis de los Técnicos del MAG), lo que afecta por supuesto el nivel de ingreso neto/ha/año.

Dentro del sistema de producción con *uso parcial de insumos*, se ubican las familias cuya producción alcanzó sólo para el consumo familiar. En el Anexo 4 se encuentran los datos de costos e ingresos/cultivo/tipo de producto.

Hay que aclarar que el ingreso anotado en el Cuadro 1.14 para las familias que aplicaron *insumos parcialmente*, es el valor que se obtendría si esa producción fuera vendida en el mercado. Por otro lado, aquellas familias que venden parte del producto, obtienen una ganancia adicional al monto ahorro al no tener que comprar tales productos para el consumo familiar.

Si se compara el rendimiento promedio/ha/año de los tres cultivos con lo obtenido a nivel subregional, sólo el maíz y el frijol se aproximan al promedio. En el Anexo 5 se observan los rendimientos regionales y subregionales.

La mano de obra utilizada es familiar, mayormente de parte de los hijos varones.

-Tipo de propiedad donde realizan sus cultivos

Las tierras que con mayor frecuencia usan los agricultores son:

1. Propios (5,3%), agricultores que siembran en sus propios terrenos ubicados en los alrededores del pueblo.
2. Arrendadas (52,6%), cuyo monto por alquiler es de ¢2000/ha/cosecha. Los agricultores se encargan de todo y no tienen que dar cuentas de sus cosechas.
3. Prestadas (26,3%), son las que los agricultores consiguen por medio de familiares o por propietarios amigos.
4. Invasadas (15,8%), los agricultores utilizan sin permiso cualquier terreno (generalmente en pendientes).

El área máxima sembrada por agricultor para un sólo cultivo es de 0,75 ha, la mínima es de 0,5 ha para un promedio de 0,67 ha/cultivo.

CUADRO 1.14

PRODUCCION (qq), COSTO DE PRODUCCION, INGRESO BRUTO E INGRESO NETO (¢/HA/AÑO), PARA 19 FAMILIAS DEL POBLADO DE CORONADO. PROVINCIA DE PUNTARENAS. COSTA RICA.

	MAIZ		ARROZ		FRIJOL	
	CON	PARC	CON	PARC	CON	PARC
PRODUCCION (qq)	45	38	39	34	15	13
INGRESO BRUTO (¢/HA/AÑO)	33750	28500	35100	30600	34500	29900
COSTO (¢/HA/AÑO)	6917	5066	6538	5200	11075	9738
INGRESO NETO (¢/HA/AÑO)	26833	23434	28562	25400	23425	20162

FUENTE: Trabajo de campo

Cuando son dos cultivos, el área máxima sembrada por agricultor es de 1,25 ha, la mínima de 0,7 ha para un promedio de una ha/dos cultivos.

Cuando son tres cultivos, el área máxima sembrada por agricultor es de cuatro ha, la mínima de 1,05 ha para un promedio de 1,68 ha/tres cultivos.

Esto es aplicable tanto para los que usan insumos como para los que hacen un uso parcial de los mismos.

En el Anexo 4, se observa el ingreso bruto y el ingreso neto/hectárea sembrada/año. Esto permite estimar que sus ingresos están por debajo de lo que ganarían como jornaleros de acuerdo al salario mínimo establecido por ley. Además, estas familias reciben poca o nada de ayuda económica de los familiares que salen a trabajar a la capital u otros lugares del país.

Al ligar la situación económica de los agricultores con el establecimiento y consolidación de Coopemangle, los habitantes de Coronado opinan que la actual administración de Coopemangle es muy buena, y para aquellas personas que saben trabajar en el manglar es una alternativa sólida de empleo, contrario a la inestabilidad económica que la agricultura representa para la mayoría de los agricultores del pueblo.

Así mismo opinan, que si en algún momento Coopemangle diversificara sus actividades hacia la agricultura, la pesca o el cultivo de especies marinas, ellos estarían dispuestos afiliarse ya que podrían obtener un trabajo e ingreso más óptimo y seguro, con la tecnología requerida.

Aún bajo este panorama socioeconómico, los pobladores de Coronado, no han ejercido ninguna presión sobre el manglar, para realizar actividades de agricultura. Ni siquiera utilizan la leña extraída por Coopemangle, ya que la mayoría de los residentes prefieren extraer leña dulce del bosque seco sin ningún costo, y ocasionalmente usan carbón de mangle para cocinar. Como una prevención al exterminio del bosque seco y a una futura presión al manglar en busca de leña, se podría estimular un área de plantación para dicho fin.

En el asentamiento rural de Isla Garza (Playa Garza), la agricultura es sólo de subsistencia y generalmente la siembra del frijol es la más frecuente.

1.3.3.2 Recurso Forestal

-Fuente de materia prima y descripción del proceso productivo de la corteza, carbón y leña, realizada por Coopemangle

El bosque de mangle existente en la zona constituye la fuente de materia prima. Este bosque está compuesto por: *Rhizophora mangle* (mangle rojo o mangle caballero), *R. racemosa* o *R. harrisonii* (mangle blanco), *Pelliciera rhizophorae* (mangle piña), *Avicennia germinans* (palo de sal) y *Laguncularia racemosa*.

Actualmente sólo se aprovechan a nivel comercial y en forma selectiva *Rhizophora mangle* y *R. racemosa* para la obtención de corteza y carbón. Se extraen aquellos con dimensiones mayores a los 25 cm de DAP ubicados en las proximidades de las márgenes de los canales.

Investigaciones recientes realizadas por la UICN/CATIE y la DGF, han mostrado que la madera de *Pelliciera rhizophorae* es de buena calidad para muebles y construcciones en general.

En este momento, Coopemangle esta obteniendo tres tipos de productos por la extracción del mangle:

A) Corteza

Coopemangle corta por mes aproximadamente 115 árboles de *Rhizophora* sp, de los cuales se extrae en promedio 3.5 quintales de corteza por individuo. Los socios y afiliados de Coopemangle se organizan en cuatro cuadrillas de tres personas para realizar la extracción.

Los trabajadores se trasladan al área de aprovechamiento en botes de 7 u 8 m de largo con un motor de diez caballos de fuerza. Al llegar al lugar, ellos seleccionan los árboles que no esten mudando hojas y cuya corteza no sea oscura, ya que son muy difíciles de pelar y se desperdiciarían. Generalmente un mangle "bueno" da 4qq de corteza, un mangle "malo" da 3qq (Santamaría, 1990¹²).

Para la extracción de la corteza, utilizan dos sierras, hachas, macanas y cuchillos. Cuando la obtienen, la dejan en el lugar cubierta de hojas para que conserve la humedad,

12. Santamaría, Gabriel. 1990. Tipos de Corteza para obtener un mejor rendimiento. Coronado, Puntarenas (Comunicación Personal).

pues la venta es por peso. Esta se transporta al patio de Coopemangle el mismo día de la venta.

B) Carbón

Este producto es elaborado utilizando los mismos árboles que se han talado para el aprovechamiento de la corteza.

La elaboración del carbón la realiza Coopemangle en cuatro hornos de fosa (tierra) de forma rectangular que están ubicados en el patio de Coopemangle (La Isla).

La medida de los mismos varía ya que hay hornos de 12 a 22 m de largo por 0,80-0,90 m de ancho por 1,5-2 m de alto (altura máxima de la pila de troncos). Los troncos son colocados a lo ancho del horno de la manera más estrecha posible. Luego se cubren con una capa de hojas de *Acrostichum* (helecho) y con una capa de aproximadamente 15 cm de tierra que actúa como aislante. Conforme se van quemando los troncos y se va produciendo el carbón, se hacen hollos sobre la superficie del horno para poder ir regulando la salida del humo y la temperatura. Una vez concluido el proceso, el carbón es empacado en sacos para su posterior venta.

La cantidad de carbón obtenida por horno esta entre los 200 y 250 sacos de carbón en períodos de 12 a 15 días.

El carbón que se produce es de buena calidad, con alto poder calórico. Tiene un peso por unidad de volumen mayor al del carbón producido con otras maderas. Sin embargo, se quiebra con cierta facilidad siendo esto un pequeño obstáculo para su mercadeo en lugares alejados, como San José.

Cuentan además, con un horno de ladrillo, aún sin armar, que fue donado por la FAO. En este horno se producen en promedio 90 sacos en seis días, lográndose un carbón de mejor calidad y evitando los problemas que en la época lluviosa se presentan con los hornos de fosa.

El consultor de la UICN-Programa de Humedales Timo Heikkilä (1990), realizó un trabajo sobre la eficiencia de los hornos de carbón que utiliza Coopemangle en el cual apunta algunas recomendaciones para mejorar su rendimiento. Algunas de ellas son: 1. agregar chimeneas a los hornos de tierra, 2. construir un horno de ladrillo, 3. aumentar el número de botes para la actividad, entre otros.

C) Leña

La leña es obtenida de las secciones del árbol de menor dimensión. La unidad de medida es la astilla la cual mide 60 cm de largo, 9 cm de ancho y 9 cm de grosor. De acuerdo a lo anterior se estima que un metro cúbico contiene alrededor de 154 astillas.

D) Postes

Los postes son obetenidos de árboles de *Pelliciera rhizophorae*. Sus dimensiones son variables de acuerdo a las necesidades. Hay postes para cercas y construcción rural.

-Mercado actual

El mercado se analiza por tipo de producto.

A) Corteza

La corteza es vendida a la Curtidora de Cuero (Tenerfa) localizada en Golfito, propiedad del Sr. Victor Manual Alvarado Oviedo. Ellos la compran en Coronado a ¢170 colones/qq (US\$1,70/qq) y se encargan del transporte hasta la industria. Según información suministrada por el Sr. Hugo Sandf, Jefe de planta de la curtidora, el volumen de corteza que compran mensualmente es de 400 quintales.

B) Carbón

En cuanto al carbón, su mercado es local y se vende en las localidades de Palmar Norte, Ciudad Cortés, Ciudad Neilly y Río Claro. Los pobladores de éstas zonas prefieren el carbón de mangle a cualquier otro tipo de carbón. Por ello, la demanda es alta y en este momento es parcialmente cubierta por los carboneros que funcionan en forma ilegal en la zonas de las Bocas (Bocachica, Bocabrava, etc). Sin embargo, Coopemangle esta tratando de canalizar en este momento, ese carbón hacia ellos para evitar un efecto negativo sobre el funcionamiento legal de la misma, y sobre la explotación no regulada del bosque.

Los contratos que Coopemangle tiene en este momento son:

- Sr. Félix Centeno de Palmar Norte con 100 sacos,
- Sr. Humberto Valerio de Palmar Norte con 150 sacos,
- Sr. Gilberth Jiménez de Palmar Norte con 200 sacos,
- Sr. Ovidio Hidalgo de Palmar Norte con 200 sacos,
- Sr. Rodolfo Portugués de Palmar Norte con 150 sacos y
- Sr. Francisco Guerrero de Ciudad Cortés con 150 sacos.

Ellos compran a ¢100 colones/saco (US\$1/saco) en el patio de Coopemangle. El costo promedio del flete es de ¢2500 colones (US\$25) transportando aproximadamente 60 sacos por viaje, por lo tanto el costo por saco transportado es de ¢42 colones (US\$0,42/saco). Dado que la inversión que éstos hacen la recuperan en un plazo menor a un mes, no se considera que haya costo del capital invertido (intereses sobre la inversión).

C) Leña

La leña es vendida a panaderías como la del Sr. Alberto Tomás Wong Fong de Ciudad Cortés y otras de Palmar Norte.

El primero posee un contrato de compra con Coopemangle de 333 astillas/mes (2,2 m³/mes). El precio de venta de la leña es de ¢2,3 colones/astilla (US\$0,023).

C) Postes

Este producto es extraído para consumo de la comunidad de Coronado. Su consumo es bajo.

-Equipo, costos e ingresos

En el Cuadro 1.15, se a nota el equipo con el cual cuenta Coopemangle para obtener los diferentes productos del bosque. Se puede observar así mismo, el costo de cada uno.

Pese a que los motores de 10 y 25 HP fueron donados por la UICN y por la FAO, así como una motosierra, estos se incluirán dentro de los costos de Coopemangle.

En el Cuadro 1.16 se desglosan los costos de los insumos utilizados en el proceso de producción de cada producto.

A) Corteza

A cada socio se le paga individualmente de acuerdo a la cantidad que extraiga, sin embargo, se generalizó un ingreso promedio para facilitar la evaluación.

El rendimiento de la actividad es de 50qq/36 jornales lo que implica 1,39qq/jornal aproximadamente.

CUADRO 1.15

INVENTARIO DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS
DE COOPEMANGLE R.L. CORONADO DE
OSA, PROVINCIA DE PUNTARENAS.
COSTA RICA.

EQUIPO	CANTIDAD	DESCRIPCION	COSTO (\$)
Pangas de diferente madera	7	Dos de 5 m Uno de 6 m Dos de 7 m Uno de 8 m Uno de 9 m	200 200 300 250 250
Motores Johnson	6	Dos de 6 HP Tres de 10 HP Uno de 25 HP	1430 2640 1012
Motosierras McCulloch	2	(PM-700) (PM-610)	448 355
Macanas	6	-	30
Hachas	6	-	42
Machetes	12	-	60
Equipo de oficina	3	Una máquina de escribir Una sumadora Una pesa	80 50 170
TOTAL			7517

FUENTE: Datos de campo

Tipo de Cambio: US\$1/¢100

CUADRO 1.16

COSTOS REQUERIDOS EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE
CORTEZA, CARBON Y LEÑA EN UN MES DE TRABAJO.
COPEMANGLE R.L. CORONADO DE OSA,
PUNTARENAS. COSTA RICA.

INSUMOS	ACTIVIDAD (1)		COSTOS (\$)				COSTO POR TODA --LA PRODUCCION (\$)
	CORTEZA	CARBON	LEÑA	CORTEZA	CARBON	LEÑA	
Mano de Obra (2) (días)	14	19	3	63	85	13	775 (3)
Gasolina de botes (gl)	8	20	-	19	47	-	85 (4)
Gasolina moto- sierras (gl)	-	-	-	-	-	-	110 (5)
Sacos	-	950	-	-	285	-	285
						TOTAL	1255

FUENTE: Trabajo de campo

Tipo de Cambio: ¢100/US1

- (1) Al total de días utilizados en las diferentes actividades, hay que agregar doce que se utilizan en la corta y desrame de árboles (ver Anexo 5.1)
- (2) Como las actividades se traslapan, el número de días del mes parece superarse. El costo del jornal (8 horas diarias) US\$4.48 sin cargas sociales
- (3) Al total se agregó US\$54, de acuerdo al punto (1)
- (4) Para llevar a cabo el punto uno, se necesitan US\$19 más de gasolina. La mezcla cuesta US\$2.35/gl
- (5) En un jornal se gasta un galon de gasolina y un cuarto de aceite para la cadena (US\$5.50/jornal)

B) Carbón

En la producción de carbon trabajan los 12 asociados, los cuales obtienen en promedio 500qq/quincena (cerca de 41,7 qq/hombre/quincena). El rendimiento de la actividad es de 500qq/240 jornales lo que implica 3,47qq/jornal aproximadamente.

C) Leña

Alistar el producto tiene un costo (en mano de obra) de ¢354,2 colones/m³ (US\$3,54/m³). Por lo tanto no es rentable su comercialización. Pese a que su demanda es baja y representa un bajo porcentaje del ingreso total de los pobladores de la localidad, constituye una parte de la utilización total de la unidad del recurso bosque, evitándose los desperdicios.

Para la realización de las actividades de corteza, carbón y leña, el costo de mano de obra de acuerdo a los datos de horas de trabajo suministrados por el Sr. Urias Porras Segura Presidente de Coopemangle, es de aproximadamente ¢77.500 colones/mes (US\$775/mes), considerando el precio establecido por ley de ¢448 colones/jornal (US\$4,48/jornal) sin incluir cargas sociales. Los costos de administración no son incluidos.

El Sr. Gabriel Santamaría Morales informó que para poner a funcionar los hornos, necesitan realizar 12 viajes en bote para trasladar la materia prima al patio de Coopemangle. Por cada viaje requieren un tiempo de 1 a 2 horas mientras van, cargan y regresan al patio

La depreciación aproximada de siete botes de 5 a 9 mts de largo es de ¢120.000 colones/dos años (US\$1.200/dos años) La de seis motores de 6, 10 y 25 caballos de fuerza es de ¢508.200 colones/dos años (US\$5.082/dos años) y de dos motosierras es ¢80.300 colones/dos año (\$803/dos año).

En el Cuadro 1.17 se pueden observar los ingresos que obtienen los miembros de Coopemangle por concepto de venta de corteza, carbón, leña y postes. Este último producto se incluyó aunque es usado sólo para consumo de la comunidad pues representa un beneficio más.

A) Corteza

Del ingreso total generado por la venta de corteza, el 38,2% (¢65 colones/quintal, US\$0,7/quintal) son destinados a cubrir los costos de administración de Coopemangle. El restante 61,8% (¢105 colones/quintal, US\$1,05/quintal) es ingreso directo del asociado.

CUADRO 1.17

VOLUMEN E INGRESO NETO/AÑO POR PRODUCTOS EXTRAIDOS
 SELECTIVAMENTE DEL AREA DE EXPLOTACION (200 HA)
 DE COOPEMANGLE. CORONADO DE OSA, PROVINCIA
 DE PUNTARENAS, COSTA RICA

PRODUCTO	VOLUMEN ANUAL	PRECIO DE VENTA	INGRESO BRUTO
Corteza	4800 qq	US\$1.70/qq	US\$8160
Carbón	11400 sacos	US\$1.00/saco	US\$11400
Leña	4000 astillas	US\$0.023/astilla	US\$92
Postes	120 unidades	US\$0.3/unidad	US\$36
TOTAL			US\$19688
COSTOS			US\$15060
INGRESO NETO			US\$ 4628

FUENTE: Datos de campo

Tipo de cambio: US\$1/¢100

B) Carbón

El precio de venta del carbón en Palmar Norte oscila entre ₡180-₡200 colones por saco (US\$1,80-\$2/saco), ₡190 colones en promedio (US\$1,90), con una demanda mensual de 950 sacos. De acuerdo a la producción de carbón por Coopemangle, cada socio gana cerca de ₡380 colones (US\$3,8) en un día de 8 horas de trabajo.

C) Leña

Partiendo de que un metro cúbico de leña contiene alrededor de 154 astillas, el ingreso a obtener es de ₡354 colones/m³ (\$3,54 dólares/m³).

Si relacionamos los resultados de los ingresos de las actividades económicas realizadas por los habitantes de Coronado, agricultura y Silvicultura (Coopemangle), se observa que la mayoría de estos ingresos están por debajo del sueldo mínimo por ley (agrícola) o levemente son superiores (mangle).

Con respecto a los ingresos obtenidos de los productos forestales del manglar y su relación con la respuesta del mangle ante la extracción que se le aplica, vemos que para ser un inicio en la práctica del manejo sostenido del recurso, los resultados biológicos son favorables pero poco rentables. Por ello, es necesario mejorar los procesos para la obtención de los productos del mangle o plantear otras alternativas de trabajo que puedan en un corto o mediano plazo, aumentar la economía de sus habitantes.

Algunas de esas alternativas pueden disipar la carga sobre el manglar o sobre un solo recurso del manglar, así como aumentar los ingresos de sus habitantes.

1.3.3.3 Recurso Pesquero**-Fuente de materia prima****A) Peces**

En Costa Rica, la mayor cantidad (98,2%) del recurso marino capturado proviene de la costa Pacífica, de áreas muy cercanas a manglares donde la pesca artesanal se encarga de proveer el mayor volumen al mercado nacional (OLDEPESCA, 1989). Sin embargo, su producción es bastante limitada, ya que se relaciona con las características propias de las pesquerías tropicales, que exhiben una gran diversidad de especies pero poblaciones explotables relativamente pequeñas (CONICIT, 1984).

El artículo 43 de la ley 6919 de la Comisión de Fauna Silvestre, restringe las artes de pesca ha utilizar en las aguas fluviales. Pese a ello, la mayoría de los pobladores de Coronado, tienden a infringir la ley colocando trasmayos, líneas y utilizando redes circulares para la captura de peces dentro de los canales de la Reserva. Generalmente, estas actividades las realizan entrada la tarde o durante la noche.

Otros núcleos familiares de Coronado practican la pesca en mar abierto, como es el caso de la Familia Santamaría, exdirectivos de Coopemangle.

La pesca de esta zona se puede clasificar en tres tipos: 1. Pesca Artesanal en mar abierto, 2. Pesca dentro del Estuario y la 3. Pesca asociada a los barcos camaroneros.

B) Crustáceos

La pesca de camarón es realizada esporádicamente por los pobladores de la localidad dentro de los canales.

Cerca de las costas frente al Delta de Térraba-Sierpe, se pueden encontrar barcos camaroneros y es de allí de donde los pobladores de Coronado obtienen la mayor parte del producto, pues se aproximan a estas embarcaciones a recoger lo que desechan, principalmente camarón pequeño y peces.

C) Moluscos

La pinguas (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) son dos de los moluscos que se extraen principalmente en los manglares de Costa Rica, y en el área de la Reserva. Sin embargo, los pobladores de Coronado no están involucrados en esta actividad, porque no se han detectado grandes densidades de estas especies en la parte Norte de la Reserva.

La extracción de este producto se realiza en Bocachica, Bocabrava, Boca Zacate y Boca Guarumal, asentamientos rurales cercanos a Coronado. Cerca de 80 personas entre adultos, jóvenes y niños se dedican a la actividad.

-Descripción de productos

Las principales familias de peces que se capturan en la zona son:

1. pargo (Familia Lutjanidae)
2. corvina (Familia Sciaenidae)
3. róbalo (Familia Centropomidae)
4. dorado (Familia Coryphaenidae)
5. mero (Familia Mullidae)

6. lisa (Familia Mugilidae)
7. bagre (Familia Ariidae) y
8. bonito (Familia Carangidae).

Las especies de camarón principalmente obtenidas son:

1. camarón rosado (*Penaeus brevirostris* Kingsley)
2. camarón fidel (*Solenocera agassizii* Faxon)
3. camarón blanco (*P. stylirostris* Simpson)
4. camarón tití (*Xiphopenaeus riveti* Bouvier)
5. camarón café (*P. californiensis* Holmes)

Todas estas especies entran al estuario como parte de su ciclo de vida, con excepción del tití. Según D'Croz y Kwienicinski (1980), el 94% del rendimiento camaronero en Panamá es producto de los estuarios y manglares presentes en el Golfo de Panamá.

Una situación análoga se da en el Golfo de México, donde hasta el 90% de la captura comercial y el 70% de la pesca deportiva está compuesta por especies dependientes durante toda o una parte de su ciclo de vida del hábitat estuarino (Christensen, 1983).

Las especies de moluscos que se encuentran en el área de la Reserva son:

1. piangua (*Anadara tuberculosa* Sowerby y *A. similis* Adams)
2. chucheca (*A. grandis* Broderip y Sowerby)
3. "miona" (*Polymesoda inflata*)
4. almeja de barrial (*Prothotaca* sp.)
5. "osti6n" (*Spondylus mazatlanica*)
6. cambute de barrial (*Melongena patula*) y
7. almeja (*Noetia reversa*)

La piangua se encuentra dentro del fango del manglar entre las raíces de éstos, bajo troncos caídos o en otros lugares donde tengan sombra, protección y agua retenida cuando la marea baja. Su período de desove se estima entre los meses de mayo y setiembre, con un crecimiento más o menos rápido, alcanzando la talla comercial en año y medio o dos.

Por el decreto ejecutivo 13375 del 16 de febrero de 1982, la talla mínima para la captura y comercialización de la piangua es de 47mm de longitud, según estudios

realizados a nivel biológico de la especie. Sin embargo, se permite la captura de tallas menores debido a la presencia de *Anadara similis* Adams, pues su tamaño de aprovechamiento es de 34mm. Esto afecta a la población de *A. tuberculosa* Sowerby.

Los piangueros acostumbran utilizar de 15 a 16 días al mes en la "saca" del molusco, para ello son necesarias las mareas más bajas diurnas así como de preferencia las épocas secas. Ninguno de los piangueros paga impuestos por la captura de estos moluscos.

-Mercado actual

A) Peces y crustáceos

Todo lo obtenido por los pescadores, menos el producto que dejan para su consumo familiar, es vendido a intermediarios o centros de acopio (recibidores).

Uno de los tres recibidores que operan en la zona se ubica en Pta. Mala. Ellos compran el producto a los pescadores del poblado de Coronado. Este recibidor cuenta con un congelador y tres neveras rústicas para el transporte del producto.

La cantidad comprada a los seis pescadores que los abastecen es de 181 Kg (promedio) de pescado, más 500 Kg de camarón por semana. Esta cantidad varía dependiendo de la época.

El precio al que reciben el producto varía entre ¢150-¢200 colones/Kg (US\$1,50-US\$2/Kg) de róbalo, corvina y pargo, ¢80 colones/Kg (US\$0,8/Kg) o menos de tiburón u otras especies denominadas "chatarra". El precio del camarón no fue obtenido.

La venta por parte de los compradores, la realizan en San Isidro del General, ya sea en pescaderías o directamente al consumidor.

Existe otro recibidor en Sierpe que pertenece a la Cooperativa de Montecillos, la cual transporta sus productos a vender a San José.

Como los socios de Coopemangle se encuentran muy interesados en poner a funcionar esta actividad, han tenido conversaciones con los administradores de Coopemontecillos, para analizar la posibilidad de hacerse cargo de las instalaciones de un recibidor ubicado en Piñuelas.

B) Moluscos

Los datos sobre el aprovechamiento de este recurso se incluyen ya que tiene importancia para muchas familias de la parte Sur de la Reserva. Hay una Cooperativa relacionada con este recurso en Ciudad Cortés, a cargo de un señor Smith. Las dos especies de piangua (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) extraídas son vendidas a recibidores ubicados en Ciudad Cortés.

Los piangueros conservan el molusco bajo sombra y riego con agua de mar, para protegerlo de las hormigas mientras son transportadas a los recibidores. Otras veces son guardadas en construcciones cerradas improvisadas en el manglar.

El precio por concha que se paga a cada pianguero es de ₡1,75. Se calcula que cada adulto puede sacar entre 250-350 conchas diarias y los "expertos" se aproximan a las 450.

La cantidad obtenida en uno de los centros de acopio es cerca de 30.000 pianguas/día, las cuales llevan a vender a San José a un precio de ₡2,55 cada una. Generalmente, preparan bolsas de 1000 pianguas para vender al por mayor. El abrir la concha y sacar el animal lo pagan a ₡0,45 por unidad.

-Equipo, costos e ingresos

En el Cuadro 1.18 se anotan los costos y equipos para la actividad pesquera. La diversidad en embarcaciones de la flota artesanal de Costa Rica, está ligada a los factores económicos y sociales que condicionan a los pescadores tanto a las preferencias por uno u otro producto pesquero, como en sus posibilidades de mejorar periódicamente las mismas. Por ello encontramos dos niveles de organización artesanal: 1. el tradicional y 2. la avanzada.

La *tradicional* se compone por botes a remos o con motor fuera de borda operados por dos o tres pescadores, de propiedad de uno o todos ellos. Los botes son de una sola pieza de madera (pochote, cativo, guapinol negro) con una eslora que varía de 4 a 7 m, con una manga promedio de 1,5 m. Estas operan en aguas tranquilas y someras, con una duración de pocas horas (2-3) pescando.

La *avanzada* la constituyen las embarcaciones con motor estacionario a diesel, con una eslora entre los 7 y 15 m, y una manga promedio de 3,5 m. Generalmente son de madera aunque algunas se construyen de fibra de vidrio.

CUADRO 1.18

EQUIPO NECESARIO PARA LA PESCA, ASI
COMO EL COSTO DEL MISMO

EQUIPO	DESCRIPCION	COSTO (\$)
Trasmallos	Poro #3	176.00
	Poro #3.5	228.80
Plomos para Trasmallos	-	0.04
Anzuelo	Caja de 100 (#2)	30.00
Hilo	Rollo de 1 lib.	6.00
Mecate para línea	Rollo de 200 m de un 1/4	19.45
	Rollo de 200 m de un 5.16	27.30
Bollas	-	0.38
Pistola de señal	-	25.00
Salvavidas	-	15.95
Bombillos	Intermitente 12 voltios	1.58 3.16
TOTAL		533.66

FUENTE: Cooperativa de Insumos Pesqueros

Tipo de Cambio: ¢100/US\$1

Tienen espacio para 5 o 6 pescadores, facilidades para dormir, preparar el alimento, conservación del producto de la pesca en frío, equipo para la navegación y radio de comunicación. La capacidad de acarreo de estas embarcaciones oscila entre los 0,25 a 4 toneladas. El tiempo de duración en el mar se estima entre 8 y 14 hrs o una semana, para las embarcaciones de una tonelada o más.

De acuerdo con esta información, para recomendar el tamaño de la embarcación que Coopemangle podría adquirir, se deben obtener datos sobre rendimiento o captura por unidad de esfuerzo: tamaño, potencia, autonomía, tripulación, capacidad, así como los artes de pesca a emplearse. Estos datos junto con el tiempo promedio utilizado para cada viaje de pesca, se usarían en el cálculo de esfuerzo nominal.

Los ingresos que reciben los pescadores de la zona se anotan como "ingreso bruto", ya que no se obtuvieron suficientes datos sobre los costos de la actividad.

A) Pesca

En el Cuadro 1.19 se anota el ingreso bruto por pescador, luego de la venta de su producto/viaje. Este ingreso lo obtienen aquellos pescadores que se dedican exclusivamente (por falta de equipo) a la actividad en los canales de la Reserva.

Por el contrario, los pescadores que cuentan con equipo que les permite salir al mar, como el caso de la Familia Santamaría, obtienen un ingreso bruto cerca de ₡1.650.000/año (US\$16.500/año). El equipo de trabajo es de dos personas, por lo que cada pescador recibe un ingreso bruto de ₡825.000 colones/año (US\$8.250/año).

B) Molusco

Considerando el precio de venta de ₡1,75 colones/unidad (US\$0,017/unidad), y un volumen semanal promedio comprado por ambos recibidores cercano a las 150000 pianguas, el ingreso bruto total de las 80 personas dedicadas a esta actividad es de ₡262.500/semana (US\$2.625/semana). Lo anterior representa un ingreso individual de ₡3.281,25/semana.

Con base a la información anterior, a la consolidación y buena organización que Coopemangle a demostrado, y a su interés por llevar a cabo la pesca, se sugiere un estudio más detallado sobre la rentabilidad de dicha actividad a un corto o mediano plazo. Además, sería de gran utilidad un estudio de mercado y de la dinámica biológica de la pesca en ésta zona.

CUADRO 1.19

VOLUMEN DE VENTA ANUAL E INGRESO BRUTO ANUAL POR
PESCA EN EQUIPO DE DOS PERSONAS. CORONADO DE
OSA, PROVINCIA DE PUNTARENAS. COSTA RICA.

PRODUCTO	CANTIDAD (kG)	PRECIO DE VENTA/Kg	INGRESO BRUTO
Róbalo (1)	8	US\$1.75	US\$ 14
Corvina (2)	8	US\$1.75	US\$ 14
Pargo (3)	24	US\$1.75	US\$ 42
Tiburón (4)	24	US\$0.80	US\$ 19
"Chatarra" (5)	16	US\$0.80	US\$ 13
TOTAL			US\$102

FUENTE: Datos de campo

Como son el único grupo organizado de la población de Coronado, toda gestión para el financiamiento de esta actividad debe ser realizada por ellos. Se había mencionado que el resto de los pobladores de Coronado, estarían dispuestos a afiliarse a Coopemangle si ésta diversificara sus actividades a la pesca.

La Universidad de Costa Rica en conjunto con la sección de Pesca del CIMAR, realiza programas de capacitación en la captura de especies marinas, ha comunidades con interés de entender la dinámica del recurso y mejorar económicamente con su aplicación.

De acuerdo con los resultados de este primer capítulo (biológicos y socioeconómicos), es que se llega a la evaluación de la rentabilidad de dos posibles alternativas de uso para el manglar, las cuales resultan en posibles alternativas económicas para las poblaciones aledañas al mismo.

1.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De acuerdo con el análisis de las fotografías aéreas, los principales problemas que se presentan en la Reserva, son: la extracción ilegal de madera para producir carbón en la parte Oeste y el cambio de uso de la tierra a la agricultura en la parte Este.
2. Pese a que el cambio a la agricultura en los últimos 10 años ha sido cerca de 300 ha, la presión por un mayor cambio de uso de la tierra y de extracción de la madera sobre el ecosistema puede aumentar (mayor velocidad) por el actual estado económico de la zona sur y por un aumento en la población.
3. La tala y abandono de la tierra en la parte Este de la Reserva, son quizás algunas de las causas de la proliferación del helecho *Acrostichum aureum* en la parte Central-Este.
4. Las áreas cubiertas de helecho podrían ser reforestadas. Para financiar esta actividad se podría gestionar la obtención de los incentivos que ofrece el estado.
5. Se recomienda realizar un estudio del helecho *Acrostichum aureum* para determinar sus posibles beneficios e introducción al mercado.
6. El clima y los parámetros hidrológicos del Pacífico Sur, son los factores principales de los cambios geomorfológicos de la Reserva.
7. La ausencia de vegetación de mangle en las márgenes de las áreas erosionadas, es una de las causas principales del 70% de estos cambios.
8. Para mantener la estabilidad de la zona costera en la parte Oeste la Reserva, se sugiere (como en el punto 4) un Plan de Reforestación para los márgenes de la misma.
9. La sugerencia de los pobladores de Coronado de llevar a cabo agricultura en las planicies desprovistas de vegetación en las Islas que se ubican frente al mar, debe ser estudiada más a fondo, debido a los rápidos cambios geomorfológicos que se presentan en esas áreas.
10. Si Coopemangle desea seguir obteniendo corteza para abastecer el mercado de Curtiembres, debe continuar con el sistema de extracción selectiva de árboles con diámetros mayores a 40 cm.

11. Si Coopemangle desea aumentar sus ingresos debe mejorar el producto para el mercado de carbón, por lo tanto las recomendaciones técnicas hechas por el Consultor de la UICN deben ponerse en marcha.

12. Se recomienda una mayor asesoría en el proceso productivo del carbón, una vez logrado esto, cambiar su técnica de extracción.

13. Se recomienda la revisión del Plan de Manejo elaborado por Chong (1988). Una vez corregido, que la ejecución del mismo esté bajo la responsabilidad de Coopemangle con la asesoría técnica del caso.

14. Si se diversifican las actividades económicas que la población desarrolla, la sostenibilidad del ecosistema podría lograrse.

15. Para eliminar el daño al manglar causado por la extracción hecha por los "ilegales", Coopemangle puede incorporar a estos carboneros y brindarles ayuda en equipo para que les sea fácil trasladarse del área de trabajo a sus casas o, elaborar un Plan de Manejo para otra zona donde "los ilegales" puedan trabajar legalmente, y que su producto se canalice a través de Coopemangle.

16. La pesca es una buena opción para Coopemangle y su estructura administrativa permite incorporar fácilmente esta actividad. Por ello, se recomienda un análisis más detallado de la misma.

17. La necesidad de diversificar las actividades económicas que desarrollan los socios de Coopemangle, llevó a la consideración, como alternativa entre muchas otras, la Maricultura del Camarón.

18. En el caso del Manejo del Bosque de Mangle, es necesario analizar la viabilidad financiera del manejo propuesto por Chong (1988).

CAPITULO II

DETERMINACION DE LA RENTABILIDAD DE DOS POSIBLES ALTERNATIVAS DE PRODUCCION A SER DESARROLLADAS POR COPEMANGLE

La importancia ecológica y económica que representan los recursos costeros para las poblaciones que dependen de ellos en forma directa, ha estimulado múltiples estudios (Ong, 1982; Christensen, 1982 y 1983; Hamilton y Snedaker, 1984; FAO, 1985) sobre las actividades que se realizan en las zonas costeras. Estos estudios brindan la información sobre los resultados favorables y desfavorables que se han producido en los ecosistemas costeros de los diferentes países, y presentan varias sugerencias para el mejoramiento de las mismas.

En el presente capítulo se incluye la información de aquellas actividades que están vinculadas con los manglares y con las alternativas de producción a proponerse.

MARICULTURA DEL CAMARON

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Acuicultura o maricultura en manglares: clasificación de acuerdo a la inversión y al manejo

Acuicultura es el cultivo de plantas y animales acuáticos (dulce-acuícolas o marinos) como peces, moluscos y crustáceos que tienen potencial para ser domesticados, un alto valor nutritivo e importancia comercial. Cuando se habla de acuicultura en un ambiente marino costero, se le denomina *Maricultura*.

Las condiciones de manejo en que se realizan estos cultivos son:

1. En el hábitat natural bajo condiciones semicontroladas o sin ellas como son: jaulas y corrales colocados en los canales, esteros o lagunas.
2. En infraestructuras complejas como estanques o lagunas cuyas condiciones bióticas y abióticas son controladas.

Para identificar los diferentes tipos de maricultura y sus niveles de manejo, Snedaker *et al*/ (1988) adaptan su información al esquema elaborado por Snedaker y Getter (1985). Este se basa en el nivel de inversión financiera versus la intensidad de manejo que

se les aplique. El esquema y la clasificación realizada es aplicable a cualquier país donde se presente la actividad.

-TIPO I: Maricultura de sistemas abiertos: subsistencia y artesanal.

Sistemas abiertos porque se permite la entrada y salida del agua salada o salobre en el área de cultivo. Las ventajas de esta circulación libre del agua son: a. ingreso continuo de alimento, b. renovación del oxígeno y c. limpieza de desechos orgánicos.

Se caracteriza por sus bajas inversiones y por un manejo a baja intensidad, el cual se divide en:

1. Uso de instrumentos y métodos de aglomeración para concentrar los animales móviles en ambientes naturales,

2. Uso de substratos naturales o artificiales para concentrar animales sésiles en ambientes naturales,

3. Uso de instrumentos de confinamiento (jaulas, corrales) para mantener concentraciones de animales móviles en ambientes naturales,

4. Uso de barreras o cercas para retener poblaciones de animales móviles en superficies relativamente grandes de ambientes naturales.

-TIPO II: Maricultura extensiva de sistemas cerrado.

Un sistema cerrado implica la construcción de estanques de tierra (lagunas) los cuales pueden ser irrigados por las mareas o por la utilización de bombas.

Al ser irrigados por las mareas, el funcionamiento de los estanques se inicia en la época donde las larvas o juveniles de la especie a cultivar es más abundante. Una vez que estas etapas de su ciclo de vida se encuentran dentro del estanque, se colocan rejillas o cedazos de un poro pequeño en la entrada y salida del estanque para retenerlos.

Cuando se usa bomba, se compra la semilla (larvas) que ha sido capturada en ambientes naturales de otras regiones o producidas en laboratorio, así como la utilización de alimento suplementario. Por lo tanto, los niveles de manejo aplicados en este segundo tipo de cultivo son:

5. Uso de estanques con dependencia de la marea para el intercambio de agua, y abastecimiento de la semilla de la especie a cultivar.

6. Uso de insumos mínimos como bombas, semilla de otras regiones o de laboratorio, fertilizantes para estimular la producción orgánica y alimento suplementario para acelerar el peso de la especie.

-TIPO III: Maricultura de sistemas cerrado semi-intensivo

Aquí, el nivel de manejo seis (6) del Tipo II se intensifica:

7. Uso de lagunas equipadas con bombas de gran volumen para la renovación continua del agua con abastecimiento artificial de semilla, fertilización y alimentación suplementaria.

8. Un manejo más intenso que el siete, con aumento de subsidios y un control continuo y mayor de la calidad del agua, de la densidad de la población y de la tasa de crecimiento de los animales.

-TIPO IV: Maricultura de sistema artificial intensivo

Este tipo de cultivo es adoptado por las industrias que no requieren estar ubicadas en la costa. Snedaker *et al* (1988) lo incluyen dentro de la clasificación de cultivos, porque muestra el nivel más alto en manejo con uso de tecnología muy sofisticada:

9. Uso de estanques de incubación, crfa y maduración, tanques y canales para un abastecimiento muy alto de agua, control minucioso de todos los parámetros ambientales así como de la calidad del agua, alimentación, eliminación regular de desperdicios y airiación u oxigenación del agua.

10. Uso de sistemas totalmente artificiales y controlados.

2.1.2 Acuicultura en Costa Rica

La acuicultura en Costa Rica se ha desarrollado en dos líneas principales:

1. El cultivo de peces para consumo local
2. El cultivo de crustáceos para la exportación

La política del gobierno en los últimos años ha sido la de dejar a la empresa privada la producción de los camarones o crustáceos en general, impulsando éste (gobierno) todo sus esfuerzos hacia la producción de peces dulce-acuícolas en estaciones experimentales. Dependencias financieras como los Bancos, otorgan créditos para desarrollar proyectos que presenten propuestas técnica y financieramente bien elaboradas.

Las primeras pruebas de cultivos de peces se realizaron con la introducción de dos especies exóticas, la trucha arcoiris (*Salmo gairdneri*) en 1956 y las tilapias (*Tilapia mossambica* y *T. melanopleura*) en 1963. Años después, instituciones como el MAG, el ICE, el CATIE, las universidades y luego ASBANA Y JAPDEVA, estudiaron y propagaron otras especies en forma experimental.

En 1974, el MAG creó un Dpto. de Acuicultura. En 1975 se promulgó un plan de desarrollo acuícola para Costa Rica en el Seminario Regional de Planeación Acuícola, llevado a cabo en Caracas, Venezuela. A partir de ese año, el Dpto. de Acuicultura ha desarrollado programas a nivel de localidades que consisten en estaciones experimentales y pequeñas unidades de producción. Las estaciones experimentales que iniciaron su operación son: Estación Fabio Baudrit Moreno, Enrique Jiménez Núñez, Los Diamantes, 28 Millas, La Rita, Río Blanco, Centro de Diversificación Agrícola de Turrialba, San Carlos y Fraijanes de Alajuela.

La mayoría de los proyectos de maricultura del camarón que se han desarrollado en áreas de manglar, principalmente en los alrededores del Golfo de Nicoya, han sido a pequeña escala. Con excepción de dos proyectos que han sido a nivel de exportación: Maricultura S.A. y Criaderos de Camarones de Chomes S.A.

La construcción de estanques a pequeña escala se inició en la década de los setenta, porque la demanda de sal a nivel nacional e internacional era muy alta. En ese momento, la Municipalidad y la Junta de Fomento Salinero otorgaron 92 permisos (área aproximada de 91 ha) a pequeños y grandes productores, los cuales cubrían el 44% de la demanda nacional. En la década de los ochenta la producción aumenta, dándose un excedente entre 1984-1985 por el aumento en número de estanques (Sanarrusis y Araya, 1987).

A partir de ese momento, los pequeños productores utilizan sus estanques con doble propósito para obtener un ingreso adicional. En la estación seca se usan para la producción de sal y en la época lluviosa para el cultivo de camarón.

De acuerdo con el último registro del MAG, el número de salineras localizadas en el Pacífico Seco y Central es de 110 (52% y 48% respectivamente), abarcando 1273 ha.

-Síntesis del fracaso de un proyecto de acuicultura

En 1973 fue registrada legalmente Maricultura S.A., era una compañía pública con muy pocos accionistas, que fue reestructurada por CODESA en 1979. La finca camaronera se ubicaba en Chomes, y consistía en un inicio de 130 hectáreas de estanques de crecimiento, luego se construyó un vivero para asegurarse una fuente de postlarvas. Al final, la destrucción del manglar fue de más de 400 ha. Su objetivo principal era el cultivo de camarón marino (*Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*). Las causas principales que llevaron al fracaso del proyecto fueron: en general un mal diseño del proyecto y de las instalaciones, específicamente una mala selección del sitio, el diseño y construcción de estanques así como los sistemas de intercambio de agua eran defectuosos y el vivero se estableció sin tener en cuenta las necesidades adecuadas de abastecimiento de agua.

Se establece una mala selección del sitio porque: se construyó en un área de mangle (especialmente de mangle rojo), lo que aumentó los costos cerca de un 60%, además, el drenaje del terreno condujo a que el suelo se volviera más ácido, lo cual restringió el crecimiento del camarón y disminuyó la tasa de supervivencia.

-Proyectos actuales de acuicultura

En este momento las especies de camarón cultivadas son: *P. vannamei* y *P. stylirostris*.

En 1984 entra en operación Criaderos de Camarones de Chomes, S.A., situado en Chomes de Puntarenas y ocupa las antiguas instalaciones de Maricultura S.A. Los rendimientos son bajos ya que tienen que afrontar los errores cometidos por Maricultura S.A.

Camaronex, S.A., situada en Chomes de Puntarenas contiguo al proyecto anterior. Es una antigua salina de 20 ha con seis estanques de producción y tres estanques para precría.

Fincas Marinas Golfiteñas, S.A., situada en la parte sureste del Golfo Dulce en las planicies de inundación y manglar de mareas del Río Colorado. El proyecto consta de 230 ha en las cuales se ubican 100 ha para 200 estanques.

Ninguna de estas empresas brindó datos sobre su producción y forma de operación.

En 1986, la empresa privada Cosechas Marinas, S.A., comenzó un proyecto de maricultura del camarón en áreas aledañas al manglar de Estero Damas, Quepos. La Empresa consta de dos secciones para la producción del camarón: 1. Laboratorio y 2. Finca.

El Laboratorio ocupa un área de seis hectáreas y se encuentra dividido en cuatro partes: 1. el área donde se ubican los estanques para reproducción, 2. el área donde se encuentran los estanques para mantener las larvas, 3. un área propiamente de laboratorio donde se realizan cultivos de algas y 4. el área donde se ubican los estanques para el cultivo de *Artemia salina*, la cual se utiliza como alimento para las larvas de camarón.

La Finca abarca 100 hectáreas, en terrenos aledaños al manglar que antes eran fincas arroceras. En ella se ubican tres lagunas de tres hectáreas que son usadas para la precría y 15 lagunas de seis hectáreas para la producción final que abastece parte del mercado nacional y extranjero. Recientemente compró un área de 500 hectáreas en Palmar Sur que pondrá a funcionar a partir de 1991.

Esta empresa ha logrado trabajar a toda su capacidad y ha obtenido una alta rentabilidad. Aproximadamente obtienen 2500 libras de cola de camarón/cosecha/hectárea⁽¹³⁾.

Kapetsky *et al* (1987), realizaron un estudio piloto sobre las aplicaciones de un Sistema de Información Geográfico con sensores remotos (satélite) en el Golfo de Nicoya, para demostrar la utilidad del sistema como una herramienta para la identificación y planificación de aquellas áreas donde puede ser desarrollada la maricultura. Se concluye que el sistema ahorra tiempo y dinero ya que puede abarcar áreas extensas a un bajo costo, permitiendo detectar las zonas más óptimas (en suelo y agua) para los cultivos. Una vez que el área ha sido detectada, investigaciones más puntuales pueden iniciarse en lo que respecta a datos de productividad en acuicultura, información económica sobre los recursos tierra y agua y sobre los costos de operación de la actividad y del mercadeo.

-Acuicultura en otros países

En Asia, la maricultura ha tenido una larga tradición, ya que en las zonas costeras la presencia de asentamientos humanos ha sido muy fuerte. En Indonesia y en algunas

13. Ramírez, Rafael. 1990. Producción del cultivo de camarón por la empresa Cosechas Marinas S.A. Heredia, Costa Rica. (Comunicación personal)

naciones pequeñas como Fiji, los mayores desarrollos urbanos se localizan a lo largo de la costa, provocando presión sobre los recursos presentes, por la demanda de tierras para desarrollar los centros urbanos, la agricultura y la acuicultura (Hamilton y Snedaker, 1984).

En la parte Oriental de Asia (Japón y Taiwan), la maricultura aplicada es intensiva. En la parte Sureste (Indonesia, Tailandia, Filipinas, Sri-Lanka, Malasia), cerca de 400 mil hectáreas de estanques en producción, utilizan un sistema de policultivo extensivo. En Tailandia se localizan fincas de criaderos (semi-intensivas) las cuales producen 45 millones de postlarvas/año. Económicamente les ha resultado a estos países una actividad muy rentable, ya que en promedio obtienen una entrada de divisas por exportación de \$US400 millones/año (Bailey, 1989).

En la parte Sur (India, Bangladesh), la maricultura puesta en práctica es extensiva con métodos que involucran la acción de las mareas. India obtuvo en 1985 una entrada de divisas por exportación de US\$275 millones, lo que representa un 86% de la exportación total en la parte pesquera. Generalmente, las áreas donde se cultivan los camarones, son combinadas con la agricultura del arroz lo cual hace que los costos de producción sean extremadamente bajos, lo mismo que la productividad por hectárea. El gobierno de la India desea incrementar los cultivos de pequeña escala en condiciones más favorables, a aquellos productores con fincas de 5 ha o menos. Para esto otorgan financiamientos (Bailey, 1989).

Según Rollet (1986) y Bailey (1989), el Ecuador, Panamá, Brasil, México y Colombia, son los países latinoamericanos que tienen un gran potencial a largo plazo para el desarrollo de la maricultura del camarón, por un mayor acceso a recursos financieros y experiencia en campo y laboratorio. En 1990, la maricultura del Ecuador produjo 40 mil tm^3 , Panamá 4.500 tm^3 , Brasil 4.000 tm^3 , México 2.000 tm^3 y Colombia 2000 tm^3 .

Sin embargo, Honduras ha desarrollado fuertemente esta actividad en el Golfo de Fonseca en los últimos años, proyectando una mayor producción para la década de los 90. El área de manglar del Golfo de Fonseca es de aproximadamente 71.500 hectáreas. Se estimó que un 43% de la misma (cerca de 31.000 ha), la cual abarca salinas y playones, se puede transformar en fincas de maricultura. Hasta el momento, grandes empresas han transformado un 7% del área estimada (Dickinson *et al*, 1988).

2.2 METODOLOGIA

2.2.1 Proyecto de maricultura del camarón

Como herramientas básicas para confeccionar el mismo, se utilizó:

1. La Guía preparada por el Fondo Nacional para el Desarrollo Pesquero de México,
2. El estudio realizado por Dickinson (1986) en Honduras
3. La tesis de Sánchez (1986) sobre una metodología descriptiva para determinar los posibles usos de las áreas de manglares, y
4. la información obtenida de la Empresa Costarricense "Cosechas Marinas S.A".

Se utilizaron los datos de la empresa Cosechas Marinas S.A., ya que fue la única empresa de cultivo de camarón que estuvo anuente a facilitar los datos básicos para este trabajo. Esta granja presenta un cultivo semi-intensivo.

Para obtener la información de costos e ingresos se entrevistó a el Señor Rafael Ramírez, Gerente de Producción de la Empresa Cosechas Marinas S.A. Así mismo se discutió con él el proyecto y la factibilidad del mismo.

-Identificación de los recursos del área para localizar el proyecto

La localización de los recursos que son requeridos del área donde se puede efectuar el proyecto, fueron determinados por Sánchez (1986). Dentro de los elementos fundamentales que preciso para la elección del terreno y del recurso agua, están:

1. Existencia de planicie sin vegetación de mangle,
2. Proximidad de las planicies a la fuente de agua y
3. Textura del suelo.

La zona que apunta como adecuada para realizar un proyecto de ésta naturaleza, la ubica detrás del área en que actualmente se encuentra trabajando Coopemangle.

De acuerdo con el análisis de las fotografías aéreas realizado en el primer capítulo de este trabajo, el tamaño de ésta zona es de 150 ha, y se encuentra cubierta por el helecho *Acrostichum aureum*, y con algunos árboles de mora (*Mora oleifera*). Además,

hay un camino que comunica hasta el área, lo que resulta muy beneficioso para el proyecto.

-Tamaño del proyecto

La dimensión del proyecto depende de los rendimientos que la empresa pueda llegar a obtener y de la cantidad y tamaño de los estanques o lagunas que puedan construir.

Para esto se tomó en cuenta la disponibilidad de postlarvas, la fuente de abastecimiento de agua, el terreno, los aspectos ambientales, el factor financiamiento y técnico.

-Análisis de la rentabilidad

Se evaluó la rentabilidad del proyecto combinando los siguientes elementos:

-Rendimiento: evaluado de acuerdo a la respuesta del estanque. Por año se aumentó la cantidad de postlarvas de 20 mil en 20 mil hasta llegar a una estabilidad en el cuarto y quinto año de 100 mil postlarvas/estanque/año. En el Anexo 7 se anota el cálculo de la producción/año.

-Costos de inversión y operación de los estanques.

-Precio del producto.

Para el análisis financiero se utilizó como criterios de comparación entre las diferentes alternativas la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actual Neto (VAN) y la relación Beneficio/Costo. La tasa de descuento usada para el cálculo de estos indicadores fue 30% ya que es la que estipula la Banca Nacional.

Se realizó un análisis de sensibilidad para observar la fragilidad del proyecto ante la baja de precio del producto en el mercado y ante el aumento en los costos.

El programa de computador usado para realizar el análisis fue el CASH FLOW. Este programa presenta el flujo de caja, el cálculo del VAN, la TIR, la relación B/C, el período de recuperación del capital y el ingreso anual promedio (Belli *et al*, 1985).

2.3 RESULTADOS Y DISCUSION

2.3.1 Proyecto de maricultura del camarón

-Identificación de recursos para localizar el área del proyecto: Fuente de agua

Sánchez (1986) señala que los canales adyacentes al área del proyecto, presentan un flujo permanente de agua salobre o se encuentran inundados al menos durante cuatro horas para efectuar el llenado y recambio necesario de las lagunas de cultivo. Sin embargo, Sánchez no brinda mayor información al respecto de la misma, por lo cual se hace necesario realizar pruebas químicas del agua antes de que un proyecto de esta índole se lleve a cabo. Dickinson (1988) apunta que el agua sin contaminación química es esencial. Como los proyectos son realizados en las zonas costeras, las aguas que vienen de las tierras altas, generalmente contienen desechos químicos de industrias y de prácticas agrícolas.

-Textura del suelo

Sánchez (1986) indica que la textura del suelo en el área del proyecto es de tipo franco arcillosa, el cual representa una composición adecuada para la impermeabilidad (capacidad de retención del agua) del suelo.

Así mismo señala, que el terreno es regular y poco accidentado, con una pendiente natural mínima, cubierto de vegetación de tamaño mediano.

-Tamaño del proyecto

Como los socios de Coopemangle no disponen de un capital para realizar por ellos mismos la inversión inicial de un proyecto de esta índole, ni cuentan con la experiencia necesaria, el proyecto que se plantea es a una escala pequeña (dos estanques de 8 hectáreas cada uno) pero con cierto grado de tecnificación (Tipo II con un nivel de manejo 6) que reduzca el riesgo de pérdidas aún cuando los costos de inversión sean mayores.

Con referencia al tamaño de las lagunas, Snedaker *et al* (1988), citan los comentarios de los agricultores de camarón del Ecuador, quienes opinan que las lagunas de este tamaño (8 ha) para siembra resultan más baratas para abastecer y operar aún cuando los costos de construcción son más elevados. Otros beneficios que conllevan son: 1. es más fácil controlar la calidad del agua , 2. la cosecha es más eficiente ya que la pérdida es

menor, con lo que se logra una productividad mayor, 3. las posibilidades de perder una cosecha por mortalidad es muy pequeña.

-Disponibilidad de postlarva (semilla)

De acuerdo a los datos suministrados por la Empresa Cosechas Marinas, la capacidad de producción (en este momento) por parte del Laboratorio es de 15 millones de postlarvas/mes. Según informó el encargado del mismo, el Laboratorio tendrá capacidad para producir 38 millones de postlarvas/mes a partir de 1991. De esta forma, la semilla puede ser comprada a esta empresa.

Si bien es cierto que la captura de larva silvestre resultaría en un mayor empleo para los habitantes del lugar, y un menor costo en insumos (como se lleva a cabo en los países de Asia), no se podría asegurar la calidad de la postlarva capturada, ni el no capturar especies depredadoras de las mismas. Esto resultaría en un riesgo económico demasiado alto, lo mismo que un costo biológico alto, si antes no se determinaran las épocas en donde la semilla es más abundante y el poseer un buen entrenamiento en el momento de seleccionar la misma.

-Análisis de la rentabilidad

En el Cuadro 2.1 se observan los costos anuales fijos y variables, así como el flujo de caja del proyecto para un período de cinco años. En el primer año los costos son altos ya que se contabiliza la inversión en equipo necesario para desarrollar el proyecto (aeradores, bomba) y la construcción de infraestructura. Por tanto, el ingreso neto para ese año es negativo. Hay que aclarar que los costos del financiamiento no se incluyen, porque a las fuentes de financiamiento (bancos), les interesa verificar si el proyecto por sí solo es rentable.

Sin embargo, en el Cuadro 2.2 se detalla cual sería el monto del préstamo a solicitar por Coopemangle, así como la cantidad de intereses a pagar en un lapso de cinco (5) años.

El segundo año, se incrementa la producción total en un 50% con respecto al año 1, lo que genera un mayor ingreso. Por otro lado, los costos de operación, equipo auxiliar, depreciación de equipo y mantenimiento se reducen notablemente y se obtiene un ingreso neto positivo.

Cuadro 2.1

Costos anuales fijos y variables para la producción de camarones en dos estanques de 8 hectáreas, Coronado de Osa, Puntarenas.

Rubro	Costo por año (\$)				
	1	2	3	4	5
A. Construcción de:					
a.1 estanques					
tractor	16000				
mano de obra	2544				
a.2 estación de bombeo	1500				
a.3 canales de llenado y salida de agua	2000				
a.4 compuertas y filtros	2500				
a.5 bodega	1500				
B. Equipo					
b.1 Equipo de servicio					
Bomba (75 Hp)	8000				
Aireadores	400				
b.2 Equipo auxiliar					
Chinchorro	180	270	360	450	450
Atarraya	180	270	360	450	450
Equipo de control de aguas	3000				
Dos botes para repartir alimento	600				
Dos motores de 6 Hp	1430				
C. Costos de operación					
Post-larvas (1)	4160	6240	8320	10400	10400
Fertilizantes:					
-Urea	456	456	456	456	456
-Acido fosfórico	370	370	370	370	370
Alimento	3626	5439	7252	9065	9065
Diesel	7993.5	7993.5	7993.5	7993.5	7993.5
Mano de obra	5851	5851	5851	5851	5851

D. Costos de mantenimiento	Dragado	700	700	700	700	700
E. Depreciación de equipo	Bomba	1440	1440	1440	1440	1440
	Aireadores	80	80	80	80	80
	Motores de 6 Hp	257.4	257.4	257.4	257.4	257.4
	Dos botes para repartir alimento	108	108	108	108	108
F. Seguro (2)		312.9	312.9	312.9	312.9	312.9
G. Administración		7080	7080	7080	7080	7080
=====						
	TOTAL GASTOS	72268.8	36867.8	40940.8	45013.8	45013.8
	Imprevistos 10%	7226.9	3686.9	4094.1	4501.4	4501.4
	GRAN TOTAL	79495.7	40554.6	45034.9	49515.2	49515.2
	INGRESO TOTAL (3)	41247.4	61871.0	82494.7	103118.4	103118.4

	INGRESO NETO	-38248.3	21316.5	37459.8	53603.2	53603.2
=====						

FUENTE: Trabajo de campo

Tipo de cambio: US\$1/¢100

- (1) En el primer año se cultivan 40 mil post-larvas/ha
 En el segundo año se cultivan 60 mil post-larvas/ha
 En el tercer año se cultivan 80 mil post-larvas/ha
 En el cuarto año se cultivan 100 mil post-larvas/ha
 En el quinto año se cultivan 100 mil post-larvas/ha
- (2) Seguro diverso 3%. Instituto Nacional de Seguros
- (3) La venta del producto en San José es de \$2.10

CUADRO 2.2
NECESIDADES DE FINANCIAMIENTO BANCARIO

	COSTO POR AÑO (\$)				
	1	2	3	4	5
COSTOS TOTALES ANTES DEL FINANCIAMIENTO	79495.7	40554.6	45034.9	49515.2	49515.2
COSTOS NO FINANCIADOS					
a. Depresación de equipo	1885.4	1885.4	1885.4	1885.4	1885.4
b. Administración	7080.0	7080.0	7080.0	7080.0	7080.0
	1885.4	1885.4	1885.4	1885.4	1885.4
AUTOFINANCIAMIENTO*	20623.7	51559.2	72182.9	92806.6	103118.4
MONTO DEL FINANCIAMIENTO	56986.6	-12890.0	-29033.4	-45176.8	-55488.6
COSTO PRE-CREDITO	400.0				
COMISION	712.3				
INTERESES	21369.9	21369.9			
AMORTIZACION E INTERESES			34729.47	34729.47	34729.47

*Los ingresos de la primera cosecha se usan para autofinanciar algunos costos.

En los años siguientes (3, 4 y 5) la producción se incrementa de 20 mil en 20 mil postlarvas/año, hasta llegar a obtener una estabilidad en el cuarto y quinto año. Esto se debe a que se busca obtener la mayor rentabilidad en el proyecto, acorde con los requerimientos biológicos. El flujo de fondos aparece positivo durante ese período.

De lo anterior se deduce que por las características del proyecto, las necesidades de inversión inicial y por la condición financiera de Coopemangle, la puesta en marcha del mismo requiere apoyo crediticio por parte de algún ente gubernamental (bancos). Este crédito debe considerar que a partir del año 3 es posible iniciar el pago de intereses del crédito y que a partir del año 4 se estabiliza el ingreso neto y se genera una utilidad que permitirá iniciar el pago de intereses y amortización del crédito.

En el Cuadro 2.3 se presentan el VAN, la TIR y la relación B/C del proyecto y el análisis de sensibilidad.

De acuerdo con estos resultados, el VAN es de US\$41.700, la TIR es de 78,8% y la relación B/C es de 1,2.

En el análisis de sensibilidad al incrementar los costos en un 10%, 15% y 20%, tanto el VAN como la TIR mantienen valores que permiten ejecutar el proyecto con utilidades para el inversionista. Al reducir los ingresos en un 10% y 15%, se observa que ambos indicadores financieros mantienen niveles aceptables.

El mayor inconveniente se presentó al considerar una reducción del 20% en los ingresos. En este caso, se obtuvo un valor para los indicadores inferior al mínimo permitido, es decir, el proyecto se hace no rentable porque el valor del VAN es negativo y el porcentaje de la TIR es inferior a la tasa utilizada para la evaluación. Vale anotar que en el análisis de sensibilidad es obvio que el proyecto es más sensible a la disminución del monto de ingresos que al incremento en los costos.

La relación B/C presenta en el análisis de sensibilidad valores mayores a uno, aún cuando se incrementen los costos en un 10%, 15% y 20%. Al bajar los ingresos en igual proporción, la relación permanece mayor a uno en un 10% y 15%.

El inconveniente surge de nuevo, cuando se reducen los ingresos en un 20%. En este caso el valor de la relación B/C es igual a uno.

CUADRO 2.3

ANALISIS FINANCIERO Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD PARA EL
 PROYECTO DE MARICULTURA DEL CAMARON
 (tasa de descuento: 30%)

	TIR (%)	VAN (\$)	B/C
Indicadores financieros del proyecto	78.8	41700	1.20

Analisis de Sensibilidad: incremento en los costos

	TIR (%)	VAN (\$)	B/C
Costos suben un 10%	55.2	25760	1.09
Costos suben un 15%	45.6	16900	1.04
Costos suben un 20%	37.0	8040	1.00

Analisis de Sensibilidad: disminuci3n de los ingresos

	TIR (%)	VAN (\$)	B/C
Ingreso baja un 10%	53.0	21410	1.08
Ingreso baja un 15%	41.0	10380	1.02
Ingreso baja un 20%	29.3	-660	1.00

De acuerdo con otras propuestas para proyectos de maricultura del camarón, los tres indicadores económicos podrían mostrar cifras más favorables para la ejecución del proyecto, si para el funcionamiento de la bomba se empleara electricidad y no diésel, si el precio promedio por libra de camarón se aumentara al no utilizar intermediarios y ser el inversionista el vendedor directo.

-Canales de comercialización

De acuerdo con el Señor Rafael Ramírez, Gerente de Producción de la empresa Cosechas Marinas S.A., ellos establecen contratos con pequeños productores, en el cual se estipula la compra total de la producción obtenida a precio de exportación, por lo cual no cobran por la semilla utilizada y por la asesoría requerida.

En resumen, no existe una fórmula que reduzca el riesgo que conlleva una actividad de este tipo. El emprenderla requiere de suficiente recurso financiero para afrontar los gastos de los tres primeros años.

2.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El grado de inversión, así como el manejo técnico (principalmente) requerido para dar inicio esta actividad, no está en este momento en disponibilidad de ser afrontado por Coopemangle. Sin embargo, empresas consolidadas como Cosechas Marinas S.A, pueden brindar capacitación y asesoría a las comunidades interesadas en emprender esta actividad, dando apoyo de esta forma ante las entidades financieras (bancos), y a su vez adquirir el producto ya que cuentan con los mercados.

2. El colocar las lagunas en áreas fuera del manglar, las que cumplan con los requisitos de agua y suelo, evitarán la destrucción del mangle y sus beneficios al hombre y a otras especies de animales que dependen de él.

3. El precio del producto en el mercado puede ser elevado si Coopemangle transporta su producto al mercado y si se establecen contratos permanentes.

4. La rentabilidad de un proyecto de maricultura es factible si hay cierto grado de tecnificación (bomba de agua y aeradores) en el mismo, de lo contrario se considera antieconómica e insostenible.

MANEJO DE BOSQUE

2.5 ANTECEDENTES

2.5.1 Silvicultura de mangle

La siguiente información fue tomada de FAO (1985):

En Tailandia el área total de manglar (287.308 ha) está declarada como Bosque de Reserva. El uso principal dado al mangle en la actualidad (área productiva: 176.653 ha) es de leña y madera para la producción de carbón vegetal.

La larga experiencia que este país tiene en el manejo del bosque de mangle, le ha demostrado con el tiempo que los métodos de *Corta por Aclareos Sucesivos* son: 1. difíciles de supervisar y controlar sobre el terreno, 2. en muchas áreas se agotaron los rodales sufriendo deterioro el sitio, 3. algunas tierras se secaron, se cubrieron de malezas que no permitieron la regeneración del mangle y 4. en el momento de aprovechar los árboles de protección se dañaba la nueva regeneración.

Por ello determinó: *una Corta a Tala Rasa en franjas alternas con rotación de 30 años, con ciclo de tala de 15*. El área total se divide en 15 áreas de corta y éstas en franjas de 40 m en ángulo de 45° con respecto a la marea. Con este tipo de manejo, la regeneración natural se produce con la ayuda de los árboles maduros adyacentes a la franja talada.

En Malasia el área total de manglar es de 570.000 ha, y están bajo la jurisdicción del estado. El uso principal es la producción de carbón vegetal.

El método silvicultural empleado es: *Corta a Tala Rasa con árboles semilleros con una rotación de 30 años*. En la tala final conservan 7 árboles/ha para la regeneración. Para evitar la erosión, conservan una franja de árboles adyacentes a los márgenes de los ríos o costas. Los aclareos los realizan cada 5 años después del primero que se efectúa a los 15 años. Este método es el que mejor resultados ha dado en los manglares de Matang, Perak. En otras áreas de manglar dentro de la misma Malasia, se usan otros sistemas de extracción.

En Indonesia el área total de manglar se estima en 4,25 millones de ha. Están bajo la administración del Servicio Forestal. Pese a la gran superficie de manglares, la mayoría no

son explotados. Una pequeña parte los han dedicado a parques naturales, con posibilidades de aumentar.

En el manejo empleado se observa una rotación de 20 años, guardan una franja de árboles de 50 m al lado del mar y una mínima de 10 m al lado de los ríos. Se dejan 40 árboles semilleros/ha.

En los manglares de América Latina, los Planes de Manejo son adaptaciones de Tailandia los cuales han tenido resultados diversos (Rollet, 1986).

En Venezuela, el área que se concedió para manejo (Empresa TAMAVENCA) fue la Reserva de Guarapiche con 22.600 ha. Sin embargo, la experiencia no fue muy alagueña ya que no se obtuvieron los rendimientos esperados, ni la respuesta (regeneración) que se había planificado por parte del bosque. Además se dió una mala administración en el momento de invertir en la infraestructura y tecnificación del mismo. Ahora están orientando estas áreas a la denominación de Parques Nacionales. En Cuba, hasta 1986 no se había logrado una propuesta definitiva de manejo sobre el área que abarca desde la Península de Hicacos hasta la desembocadura del Río Sagua la Chica en la costa Norte (49800 ha). En Guatemala, hasta 1986 no existían inventarios ni estudios de crecimiento, sino reglamentos de corte, ahora eso ha cambiado, y se encuentran áreas sometidas a reforestación en la parte Sureste del país (costa Pacífica), y zonas que están siendo inventariadas por la Dirección General de Bosques (DIGEBOS). En El Salvador se aplica un sistema de corte por bandas alternas o aclareos pequeños. En Honduras el auge ha sido el volteo de árboles de mangle para la dar paso a la maricultura del camarón, principalmente en el Golfo de Fonseca. Ecuador representa el reto de la ordenación integrada, dada la presencia de más de 100.000 ha de estanques y 170.000 ha de bosque, que deben ser bien manejadas para mantener el abastecimiento de semilla de camarón. Colombia está dirigiendo su política a la conservación de estos ecosistemas. Experiencias de manejo mal empleadas, llevó a los manglares a la degradación y desaparición.

2.6 METODOLOGIA

2.6.1 Proyecto Silvícola

-Rendimiento de las especies

La información técnico-silvícola que sirvió de base para estimar el rendimientos en volumen de madera por hectárea a obtener del bosque de mangle, fue la presentada por Chong (1988).

No se dispone en Costa Rica de tablas de rendimiento aplicables a manglares. Sin embargo, Chong (1988) presenta los volúmenes actuales por hectárea y por especie, los cuales permiten estimar el volumen a extraer durante el primer ciclo de cortas. La estimación de la producción para los siguientes ciclos de corta, requerirá de información sobre los incrementos medios anuales (IMA) del bosque. Chong (1988), indica que el turno o ciclo de corta es de aproximadamente 25 años.

-Información sobre costos y precios

a. Costos de manejo de plantaciones

No se cuenta en el país con información sobre costos de manejo en plantaciones de mangle. Sin embargo, se estimó la secuencia de actividades a realizar considerando que el sistema de regeneración es natural, inmediato a la corta.

b. Costos de aprovechamiento

Para el cálculo de los costos de aprovechamiento se usó la información brindada por los socios de Coopemangle.

Estos costos engloban tanto lo que corresponde a mano de obra como insumos.

c. Ingresos por hectárea durante el primer ciclo

Se estimaron con base en los precios actuales de mercado de los productos. Esta información fue suministrada por Elizondo⁽¹⁴⁾.

14. Elizondo, Wilbert. 1990. Precio de los productos del bosque de mangle. Coronado, Cantón de Osa, Puntarenas. (Comunicación Personal).

En el caso de los productos en que no se disponía de información, se estimó los precios a fin de contar con una aproximación que permitiera a corto plazo tomar decisiones sobre el manejo financiero de dicho bosque.

-Análisis de rentabilidad

Para el análisis financiero se utilizó como criterios de comparación entre las diferentes alternativas la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actual Neto (VAN) y la Relación Beneficio/Costo. La tasa de interés usada para el cálculo de estos indicadores fue 12% ya que es la tasa que estipula la Banca Nacional.

Se realizó un análisis de sensibilidad para observar la fragilidad del proyecto ante el aumento en los costos y la baja en precio del producto en el mercado.

El programa de computador utilizado para dicho análisis fue el CASH FLOW.

2.7 RESULTADOS Y DISCUSION

2.7.1 Proyecto Silvícola

-Rendimiento de las especies durante el primer ciclo de corta

En el Cuadro 2.4, se observan los rendimientos que se obtendrán de *Rhizophora* spp y *Pelliciera* spp durante un ciclo de 25 años. Aparecen el área de corta por períodos de 5 años y por año, con sus respectivos volúmenes de corta. El área de corta anual para el primer período es de 7,7 ha.

Para el tercer período de 5 años se espera obtener en total, el mayor volumen de corta para ambas especies. Sin embargo, individualmente se obtendrá una mayor corta de *Rhizophora* spp en el último período y de *Pelliciera* spp en el tercero.

En el Cuadro 2.5, se observa el volumen de mangle por hectárea existente en Playa Garza; en promedio se cuenta con 280,4 m³/ha de *Rhizophora* spp y *Pelliciera* spp.

De acuerdo con la información del Cuadro 2.5, se dividió la producción de acuerdo a la especie y al tipo de producto. Estos rendimientos son los esperados durante el ciclo de 25 años en que el bosque de Playa Garza será transformado de una masa irregular (bosque natural) a una regular (plantación) mediante la corta a tala rasa.

A. Corteza

De acuerdo a Santamaría, los árboles de *Rhizophora* spp con diámetro entre 25 y 50 cm producen en promedio 3,5 qq de corteza. Considerando la columna correspondiente a *Rhizophora* spp, tenemos que por hectárea existen 72 árboles en esa categoría diamétrica, que en su conjunto producirán 252 qq/ha.

Los árboles con diámetros entre 20-25 cm producen un 30% menos que los de diámetros superiores, por lo cual el volumen de corteza a obtener por hectárea será de 185,5 qq (73 árboles).

De los árboles con diámetros menores a 20 cm no se extrae la corteza por ser ésta muy delgada. En total, de la corta a tala rasa podrán obtenerse 434,5 qq de corteza/ha.

CUADRO 2.4

ESTIMACION DEL VOLUMEN DE CORTA (M³) POR PERIODO Y POR AÑO.
PLAN DE MANEJO PARA EL AREA PILOTO DE PLAYA GARZA.

PERIODO	AÑOS	INTERVALO FAJAS DE CORTA (años)	Area (ha)*	ESTIMACION DEL RENDIM. POR PERIODO (M ³) (Vol. total)			ESTIMACION DEL RENDIM. POR AÑO (M ³) (Vol. total)		
				RH	PF	TOTAL	RH	PP	TOTAL
I	1989-1993	5	38.4	3368.4	2399.0	5767.4	673.7	479.8	1153.5
II	1994-1998	5	34.9	3950.3	1799.8	5750.1	790.1	360.0	1150.0
III	1999-2003	5	39.0	3831.7	2643.0	6474.7	766.3	528.6	1294.9
VI	2004-2008	5	34.8	3327.7	2048.5	5376.1	665.5	409.7	1075.2
V	2009-2013	5	37.1	3989.5	2276.0	6265.5	797.9	455.2	1253.1
TOTAL		25	184.2	18467.6	11166.2	29633.7			

FUENTE: CHONG, 1988.

*Incluye canales y vías de agua.

CUADRO 2.5
DISTRIBUCION DEL NUMERO DE ARBOLES (N) Y EL
VOLUMEN (V) EN m³/ha POR CLASE DIAMETRICA
PLAYA GARZA.

CLASE DIAMETRICA (cm)	RHIZOPHORA		PELLICIERA	
	N	V (m ³ /ha)	N	V (m ³ /ha)
10-15	121	14.2	176	17.6
15-20	88	22.8	117	27.5
20-25	73	36.0	77	32.7
25-30	34	28.0	25	17.9
30-35	18	22.6	8	8.4
35-40	15	25.7	6	8.5
40-45	4	10.7	3	4.8
>45	1	3.0		
TOTAL	354	163.0	412	117.4

FUENTE: Chong, 1988

B. Carbón

Según las experiencias de los socios de Coopemangle, los árboles *Rhizophora* spp con diámetros entre 25 y 50 cm producen alrededor de 4,3 qq de carbón cada uno. Por lo tanto, los 72 árboles ubicados en esas categorías diámetricas producirán 309,6 qq de carbón/ha.

Los árboles con diámetros inferiores a 25 cm se estima que producirán un 40% menos de carbón, por lo que los 282 árboles restantes producirán 733,2 qq/ha. En total, el volumen de carbón a producir es de 1.042,8 qq/ha.

C. Madera para aserrío

Se consideró en este caso los árboles de *Pelliciera* spp con diámetros a la altura de pecho (dap) superiores a 35 cm, lo que permitirá obtener 13,3 m³. La masa con diámetros inferiores no se considera dado que la industria de aserrío existente en la zona no procesa madera de pequeñas dimensiones.

D. Postes

De los árboles de *Pelliciera* spp restantes (403), se sacarán en promedio 2 postes: uno para construcción rural y otro para cerca.

-Rendimiento de las especies durante segundo ciclo de corta

En este sentido no se cuenta con información para estimar el rendimiento en volumen una vez que la masa se regenere y llegue nuevamente a la edad de corta establecida en 25 años. Se requieren estudios silvícolas y de crecimientos para fijar el volumen de corta bajo un sistema de manejo sostenido.

-Información sobre costos y precios

a. Costos de manejo de plantaciones

En el Cuadro 2.6, aparece la lista tentativa de actividades a realizar durante los primeros cinco años posterior a la ejecución de la tala rasa del manglar. Se estima el costo de cada una de las actividades y esto permite calcular el capital necesario para hacerle frente al manejo silvicultural de esas áreas.

No se incluyen los costos y rendimientos de los raleos por no disponer de esa información.

CUADRO 2.6

COSTOS DE MANEJO DE PLANTACIONES DE MANGLAR. COSTA RICA

AÑO	ACTIVIDAD	NUMERO DE JORN/HA	COSTO UNITARIO (\$/JORN)*	COSTO TOTAL (\$/HA)
1	Limpieza del terreno	10	6.36	63.6
	Control de <i>Acrostichum</i> (2 veces/año)	15	6.36	95.4
	Gastos administrativos y Asistencia técnica ***			30.7
2	Resiembra (35%)**	8	6.36	50.9
	Control de <i>Acrostichum</i> (2 veces/año)	15	6.36	95.4
	Gastos administrativos y Asistencia técnica ***			6.1
3	Control de <i>Acrostichum</i> (2 veces/año)	15	6.36	95.4
	Gastos administrativos y Asistencia técnica ***			6.1
4	Control de <i>Acrostichum</i> (2 veces/año)	15	6.36	95.4
	Gastos administrativos y Asistencia técnica ***			6.1
5	Control de <i>Acrostichum</i> (2 veces/año)	15	6.36	95.4
	Gastos administrativos y Asistencia técnica ***			6.1
TOTAL		93		646.6
Imprevistos 10%				64.7
TOTAL DE COSTOS				711.3

Tipo de cambio = US\$1/¢100

*Incluye Cargas Sociales del 42%

**Porcentaje estimado con base en información de estudio FAO (1985).

No se considera el costo de producción/plántula, ya que se extraerán de otras zonas del manglar donde haya abundante regeneración.

***FUENTE: de Camino y Navarro 1990.

b. Costos de aprovechamiento

En el Cuadro 2.7 se aprecia el costo actual de aprovechamiento por producto.

c. Precio de los productos en el mercado

En el Cuadro 1.17, aparece el precio de venta de cada uno de los productos extraídos del bosque, excepto el de la madera de *Pelliciera* spp para aserrío.

En este caso, según información del Laboratorio de Maderas de la UCR⁽¹⁵⁾, se puede comparar la madera de esta especie con otras maderas clasificadas en nuestro país como "semiduras". Se tomó el precio del "semiduro" en el mercado, el cual está alrededor de ¢6/pmt en pie y se asignó ese precio a esta especie.

De acuerdo a diversos trabajos en el campo forestal, se ha obtenido que un metro cúbico (m^3) de madera en rollo es equivalente a 292 pmt⁽¹⁶⁾. Utilizando esta equivalencia, se le asignó al m^3 en pie de madera en rollo de *Pelliciera* spp un valor de de ¢1.752 colones (US\$17,52).

-Ingresos por hectárea durante el primer ciclo

El Cuadro 2.8 resume el ingreso que se obtendrá por hectárea al vender los productos extraídos del bosque durante el primer ciclo de 25 años, período en el cual se transformará la masa de un bosque irregular a uno de forma regular.

Se observa en este Cuadro 2.8, que el ingreso por hectárea considerando los precios en pie, es de ¢80.612 (US\$806,12) habiendo descontado los costos de mano de obra e insumos. El ingreso total por hectárea sin descontar estos costos sería de ¢245.074,6 (US\$2.450,76).

Considerando una corta anual promedio de 7,3 ha, Coopemangle obtendría ¢588.458,8/año (US\$5.884,6/año) descontando los costos directos. Es necesario cuantificar los costos de administración.

15. Carpio, Isabel. 1990. Propiedades de la madera. UCR, San Pedro. (Comunicación personal).

16. Alfaro, Marielos. 1990. Unidades métricas utilizadas en el campo forestal. UNA, Heredia. (Comunicación personal).

CUADRO 2.7

COSTO DE APROVECHAMIENTO <CORTA Y EXTRACCION>
 POR PRODUCTO. COOPEMANGLE. CANTON DE OSA,
 COSTA RICA

PRODUCTO	COSTO (\$) (M.O + INSUMOS)	UNIDAD	ESPECIE
Corteza	1.30	qq	R
Carbón	0.77	qq	R
Madera para aserrío	nd	m3	P
Postes para cerca	0.20	poste	P
Poste para construcción rural*	0.20	poste	P

Fuente: Coopemangle, 1990.

Tipo de Cambio: US\$1/¢100

nd= no se dispone de información

R= Rhizophora spp

P= Pelliciera spp

*se estima el mismo costo

CUADRO 2.8

INGRESO POR HECTAREA AL VENDER LOS PRODUCTOS AL PRECIO EN PIE
 COOPEMANGLE. CANTON DE OSA, COSTA RICA

PRODUCTO	UNIDAD	PRECIO DE VENTA (C\$)	COSTO DE APROV (C\$)	PRECIO EN PIE (C\$)	VOL/HA	INGRESO/ HA
Corteza	qq	1.7	1.3	0.40	434.5	173.80
Carbón	qq	1.0	0.8	0.23	1042.8	239.85
Madera para aserrio	M3	nd	nd	17.52	13.2	231.27
Postes para cerca	poste	0.3	0.2	0.10	403.0	40.30
Poste para construcción rural*	poste	0.5	0.2	0.30	403.0	120.90
					TOTAL	806.12

Tipo de Cambio: US\$1/4100
 nd= información no disponible

-Análisis de Rentabilidad

En el Cuadro 2.9 aparecen los costos e ingresos, así como el flujo de caja del proyecto para un ciclo de cinco años. El proyecto forestal tiene la particularidad de que por tratarse de bosque natural la corta inicial genera un ingreso que permite solventar los costos de establecimiento y mantenimiento del área bajo regeneración. Este ingreso es de \$806,12/ha.

Por esa situación el Ingreso neto del proyecto para el año uno es positivo. Los costos de los años 2 a 5 son también cubiertos por ese ingreso inicial. Esto le permite a Coopemangle desarrollar el proyecto sin depender del crédito bancario para la ejecución. Sin embargo, podrían aumentar los ingresos del proyecto si Coopemangle contara con infraestructura y equipo para procesar su materia prima, ejemplo de ello: un aserradero portátil, mayor número y calidad de hornos que mejoren el producto (carbón), vehículo(s) para el transporte de productos, bodegas de almacenamiento, etc.

Por ello, una alternativa viable es que Coopemangle utilice los incentivos que el Estado brinda para el manejo de bosque natural. El monto asignado para el CAF (Certificado de Abono Forestal) asciende a \$65.000/ha, distribuido durante el período de manejo. Este capital se invertiría en las operaciones de manejo del bosque y el monto generado por la corta inicial podría ser invertido en los ejemplos del párrafo anterior.

En el Cuadro 2.10 se presenta el VAN y la relación B/C. Por presentar el proyecto un ingreso en el año 1 cuyo monto permita cubrir los costos de los años 2 a 5, la TIR no pudo ser calculada. De acuerdo con estos resultados, el VAN es de US\$312.500 y la relación B/C es de 1,63.

En el análisis de sensibilidad al incrementar los costos en un 10%, 15% y 20% el VAN mantiene valores que permiten ejecutar el proyecto con utilidades para el inversionista. Al reducir los ingresos en esa misma proporción, el VAN sigue manteniendo niveles aceptables.

La relación B/C presenta en el análisis de sensibilidad valores mayores a uno, aún cuando se incrementan los costos en un 10%, 15% y 20% y se bajen los ingresos en igual proporción.

CUADRO 2.9

COSTOS E INGRESOS PARA UNA HECTAREA DE BOSQUE DE MANGLE
 MANEJADA A TALA RASA Y CON REGENERACION NATURAL.
 PLAYA GARZA, SIERPE. PENINSULA DE OSA,
 PUNTARENAS.

	Costo por año (\$)				
	1	2	3	4	5
Costos (\$)	208.68	167.68	111.65	111.65	111.65
Ingresos (\$)	806.12	0	0	0	0
INGRESO NETO	597.44	-167.68	-111.65	-111.65	-111.65
FLUJO DE CAJA	597.44	429.8	318.1	206.5	94.8

CUADRO 2.10

ANALISIS FINANCIERO Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD PARA UNA
 HECTAREA DE BOSQUE DE MANGLE MANEJADO A TALA RASA Y
 CON REGENERACION NATURAL, PLAYA GARZA, SIERPE,
 PENINSULA DE OSA, PUNTARENAS,
 (Tasa de descuento: 30%)

=====			
	VAN (\$) B/C		
Indicadores financieros del proyecto	312.5		1.63
Análisis de Sensibilidad: incremento en los costos			
	TIR (%)	VAN (\$)	B/C
Costos suben un 10%	-	265.2	1.48
Costos suben un 15%	0.90	238.5	1.42
Costos suben un 20%	3.62	213.7	1.36
Análisis de Sensibilidad: disminución en los ingresos			
	TIR (%)	VAN (\$)	B/C
Ingreso baja un 10%	-	231.9	1.47
Ingreso baja un 15%	2.33	191.6	1.39
Ingreso baja un 20%	6.38	151.3	1.31
=====			

2.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Es necesario generar información sobre los rendimientos en volumen esperados para el segundo ciclo y los siguientes.
2. Para lograr la permanencia del recurso deberá reinvertirse en el manejo del bosque un porcentaje del ingreso a obtener por hectárea, descontados los costos de aprovechamiento.
3. Una alternativa para cubrir los costos de manejo del bosque, es a través de los incentivos que ofrece el Estado tanto para el establecimiento de plantaciones, como para el manejo del bosque natural.
4. La información generada en cuanto al bosque es preliminar, pero permite identificar varios problemas:
 - a. altos costos de extracción y elaboración para todos los productos, especialmente en la elaboración del carbón.
 - b. bajos precios de mercado para los productos.
 - c. necesidad de eliminar intermediarios en la venta de los productos.
5. La inversión inicial que requiere el manejo del bosque natural al ser cubierta por el ingreso de la corta inicial hace que la actividad presente una rentabilidad muy atractiva.

REFERENCIAS

- ARAYA, M.V. *et al.* 1983. Informe Preliminar sobre la Situación Actual de los Manglares. Informe Técnico para el Depto. de Reservas Forestales de la DGF. San José, Costa Rica. 33pp.
- BAILEY, C. 1989. Shrimp Mariculture Development and Coastal Resources Management: Lessons from Asia and Latin America, pp. 45-70. In: Olsen, S. and L. Arriaga (edits.). A Sustainable Shrimp Mariculture Industry for Ecuador. International Coastal Resources Management Project. Technical Report Series TR-E-6. University of Rhode Island.
- BELLI, M.L. *et al.* 1985. Cash Flow and Sensitivity Analysis Program (Version 3.5). Department of Forest Resources, University of Minnesota.
- CARLTON, J.M. 1974. Land-Building and Stabilization by Mangroves. *Environmental Conservation*, 1(4): 285-294.
- CHAMBERS, M.J. 1980. The Environment and Geomorphology of Deltaic Sedimentation: (some examples from Indonesia), pp. 1091-1095. In: Furtado, J.I. (edit.). *Tropical Ecology and Development. Proceeding of the Vth International Symposium of Tropical Ecology.* International Society of Tropical Ecology. Kuala Lumpur, Malaysia.
- CHANGPRAI, C. 1984. Mangrove Soils and their Utilization in Thailand, pp. 521-533. In: Soepadmo, E., A.N. Rao and D.J. Macintosh (edits.). *Proc. As. Symp. Mangr. Env.-Res. & Manag.* University of Malaya, Kuala Lumpur.
- CHAPMAN, V.J. 1975. Mangrove Biogeography, pp. 3-22. In: Walsh, G.E.; S.C. Snedaker and H.J. Teas (edits.). *Proceeding International Symposium on Biology and Management of Mangrove* 8-11 Oct. 1974, Honolulu. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville.
- CHAVES, E. y W. FONSECA. 1986. Plan de manejo para 200 ha de manglar en Coronado de Osa, Puntarenas. Costa Rica. 48 p. (Documento presentado ante el Dpto. de Aprovechamiento y Manejo Forestal de la Dirección General Forestal).

- CHINCHILLA V., E. 1989. Atlas Cantonal de Costa Rica. 1º. Ed.- San José, Costa Rica: Instituto de Fomento y Asesoría Municipal. 325-327.
- _____. 1989. La zona marítimo-terrestre de Costa Rica. Boletín Informativo Asociación Costarricense de Exbecarios del Japón. p3.
- CHONG, P.W. 1988. Forest management plan for Playa Garza Pilot area: Térraba-Sierpe mangrove Reserve, Costa Rica. FAO/Gobierno de Costa Rica/Technical Report N°3. San José, Costa Rica. 76p.
- CHRISTENSEN, B. 1983. Los manglares ¿para qué sirven?. Unasylva, 35(139): 2-15.
- CINTRON, G. y Y. SCHAEFFER-NOVELLI. 1983. Introducción a la ecología del manglar. Montevideo, Uruguay. UNESCO. 109p.
- CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCION. División Fomento, Depto. Agrotécnico. 1989. Almanaque para siembra y cosecha del frijol y maíz por Región. San José, Costa Rica. 12 p.
- _____. División Fomento, Depto. de Estadísticas. 1990. Informe estadístico de Área, Producción y Rendimiento según Regiones y Subregiones por cosecha, para el período 1989/1990. San José, Costa Rica. 10p.
- COSTA RICA. 1986. Ley Forestal N°4465. La Gaceta N°85. San José, Costa Rica. 6p.
- _____. 1990. Ley Forestal N°4465. La Gaceta N°133. San José, Costa Rica. 7p.
- D'CROZ, L. and B. KWIECINSKI. 1980. Contribución de los Manglares a las Pesquerías de la Bahía de Panamá. Rev. Biol. Trop., 28(1): 13-29.
- DICKINSON, J. 1988. Study of the Honduran Shrimp Industry. PDC-5517-I-00-7137-00. 160p.

- DIRECCION GENERAL FORESTAL. 1985. Depto. de Reservas Forestales. Políticas para la Administración de las Reservas Forestales de los Manglares. Informe Técnico. San José, Costa Rica. 26p.
- _____. 1988. Unidad de Cartografía. Mapa Area de Manglar. Escala 1:200,000.
- FAO. 1985. Ordenación de Manglares en Tailandia, Malasia e Indonesia. Estudio FAO Medio Ambiente N°4. Rome. 64p.
- FIDEICOMISO FONDO NACIONAL PARA EL DESARROLLO PESQUERO. 1988. Guía para la Formulación de Proyectos de Camaronicultura. México. 156 p.
- FULLER, C.C., *et al.* 1990. Distribution and transport of sediment-bound metal contaminants in the río Grande de Tárcoles, Costa Rica (Central America). *Wat. Res.*, 24(7): pp 805-812.
- GARITA, D. 1989. Nuestras Reservas Forestales y Zonas Protectoras. MIRENEM. DGF, Depto. de Reservas Forestales. 127p
- GREGERSEN, H.M.; CONTRERAS, A.H. 1980. Análisis económico de proyectos forestales. Estudio FAO Montes N°17. Rome. 228p.
- HAMILTON, L.S. and S.C. SNEDAKER, (Eds). 1984. Handbook for Mangrove Area Management. EWC/UICN/UNESCO/UNED. Honolulu, Hawaii. 123p.
- HARTSHORN, G. *et al.* 1982. Costa Rica: country environmental profile: a field study. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
- HUTCHINGS, P. and P. SAENGER. 1987. Ecology of Mangroves. University of Queensland Press, Australia. 388p.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1965. Hoja Cartográfica N° 3442 II. Sierpe. Costa Rica. Escala 1:50,000.

- _____. 1972. Fotografías Aéreas en blanco y negro de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Línea 1, 1-m33 y 18 del rollo 33. Línea 2 del rollo 34. Costa Rica. Escala 1:20,000.
- _____. 1974. Hoja Cartográfica N° 3442 I. Térraba. Costa Rica. Escala 1:50,000.
- _____. 1975. Hoja Cartográfica N° 3443 II. Coronado. Costa Rica. Escala 1:50,000.
- _____. 1978. Fotografías Aéreas en blanco y negro de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Costa Rica. Escala 1:35,000.
- _____. 1987. Fotografías Aéreas en blanco y negro de la Reserva Forestal Térraba-Sierpe. Costa Rica. Escala 1:20,000.
- JIMENEZ, R.J. 1981. The mangrove of Costa Rica: A physiognomy characterization. M.Sc Thesis. Univ. of Miami. Coral Gables, Florida. 131 p.
- _____. 1984. A Hypothesis to Explain the Reduced Distribution of the Mangrove *Pelliciera rizophorae* Tr. & Pl. Biotrópica, 16: 304-308.
- _____. 1987. A Clarification on the Existence of *Rhizophora* Species along the Pacific Coast of Central America. Brenesia, 32: 25-32.
- _____. 1988. Floral and Fruiting Phonology of Trees in a Mangrove Forest on Dry Pacific Coast of Costa Rica. Brenesia, 29: 33-50.
- _____. 1988. The Dynamics of *Rhizophora racemosa* Meyer, Forests on the Pacific Coast of Costa Rica. Brenesia, 30: 1-12.
- JIMENEZ, R.J.; SOTO, S.R. 1985. Patrones regionales en la estructura y composición florística de los manglares de la Costa Pacífica de Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 33(1): 25-37.

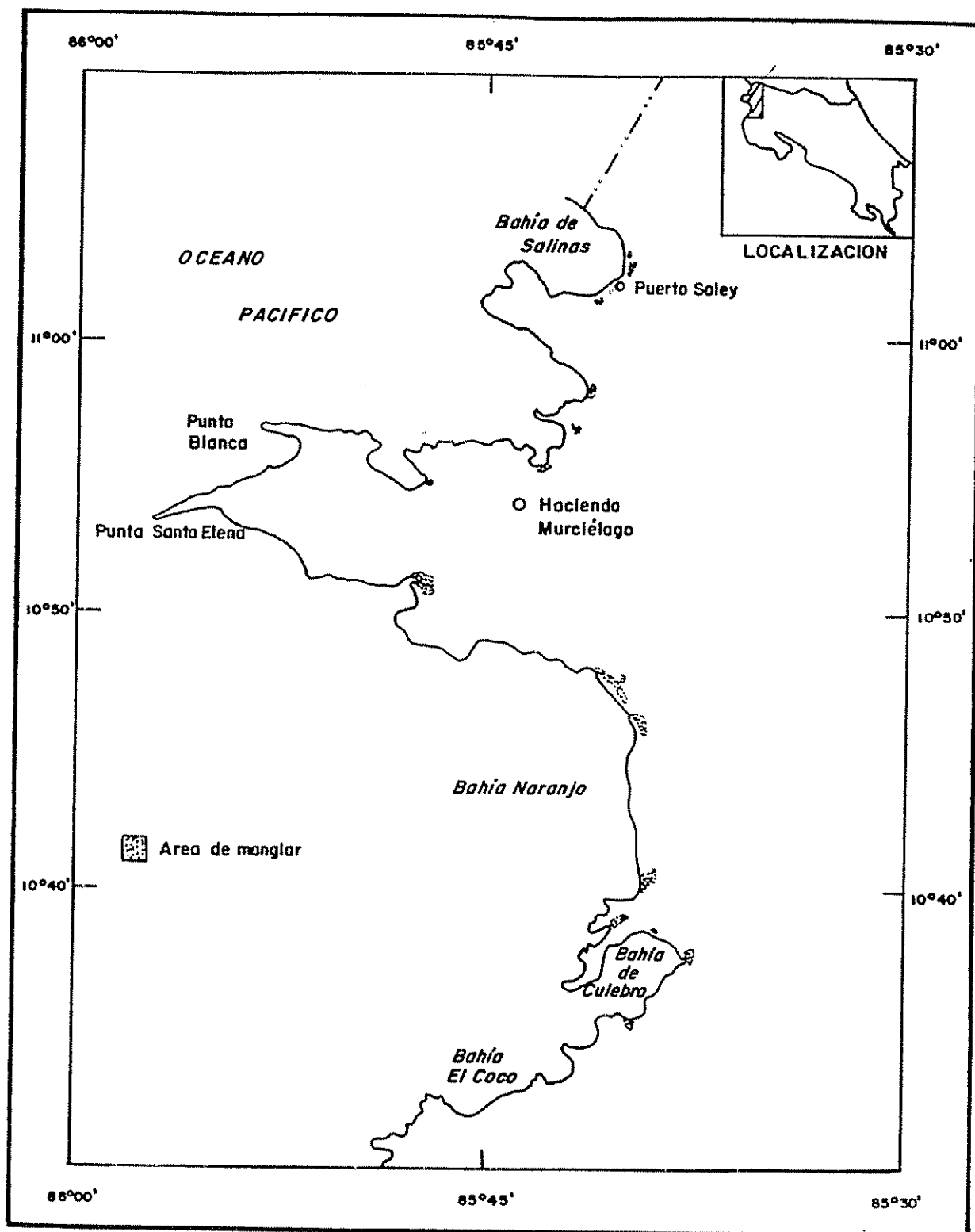
- KAPETSKY, J.M.; MCGREGOR, L.; NANNE, H. 1987. A Geographical Information System and Satellite Remote Sensing to Plan for Aquaculture Development: FAO-UNEP/GRID Cooperative Study en Costa Rica. FAO Fish. Tech. Pap. (287): 51 p.
- MARTIN, N.I. 1988. Reserva Forestal de Térraba-Sierpe: Información básica. FAO/Gobierno de Costa Rica/Informe Técnico. San José, Costa Rica. 140 p.
- MARTOSUBROTO, P.; NAAMIN, N. 1977. Relationship between Tidal Forests (Mangroves) and Commercial Shrimp Production in Indonesia. Marine Research in Indonesia, (18): 81-86.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Sección Pesca, Dpto. de Estadísticas. 1990. Datos sobre la pesca en el Pacífico Sur, por parte de Pescadores Artesanales. San José, Costa Rica. 3p.
- ODUM, W.E; C.C. McIVOR and T.J. SMITH, III. 1982. The Ecology of the Mangroves of South Florida: A Community Profile. U.S. Department of the Interior. FWS/OBS-81/24.
- OLDEPESCA. 1989. Informe de Costa Rica. FAO/OLDEPESCA sobre investigaciones pesqueras en América Central. Tercera Reunión Ordinaria. Panamá. 50p.
- ONG, J.E. 1982. Aquaculture, Forestry and Conservation of Malaysian Mangroves. Paper present at the World National Parks Congress, Bali-Indonesia, 13 October 1982. 11p.
- OPSA. 1979. Manual Descriptivo del Mapa de Asociaciones de Sub-grupos de Suelos de Costa Rica. San José. 236p.
- PANNIER, R. y F. PANNIER. 1980. Estructura y Dinámica del Ecosistema de Manglares: Un Enfoque Global de la Problemática, pp 45-56. En: Memorias del Seminario sobre el Estudio Científico e Impacto Humano en el Ecosistema de Manglares. Cali, 27 noviembre al 1 de diciembre de 1978. UNESCO, Montevideo. 405p.

- ROJAS, F. 1987. Estudio de Posibilidad, Viabilidad y Utilidad de la Cooperativa Autogestionadora de Producción de Leña, Carbón y Mangle R.L. Instituto Nacional de Fomento Cooperativo. 26p.
- ROLLET, B. 1986. Ordenación Integrada de los Manglares. Síntesis de Siete Seminarios Nacionales en América Latina. FAO/MISC/86/4. Roma. 100p
- SAENGER, P.; E.J. HEGERL and J.D.S. DAVIE. 1983. Global Status of Mangrove Ecosystems. IUCN, Gland Switzerland. *The Environmentalist*, 3(Supl.3): 88p.
- _____. 1982. Morphological, Anatomical and Reproductive Adaptations of Australian Mangrove, pp. 153-191. *In*: Clough, B.F. (Edit.). *Mangrove Ecosystems in Australia: Structure, Function and Management*. Australian National University Press, Canberra. 302p.
- SAENZ, F.A. 1989. Problemática de los Manglares del Golfo de Nicoya. Informe Técnico para el Depto. de Reservas Forestales de la DGF. San José, Costa Rica. 4p.
- SANCHEZ, P., RAMON. 1986. Metodología Descriptiva para Determinar los Posibles Usos de las Areas de Manglares, y Aplicación en Coronado-Sierpe, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. CATIE/UCR. Turrialba, Costa Rica. 216p.
- SNEDAKER, S.C. and C.D. GETTER. 1984. Costas: Pautas para el Manejo de los Recursos Costeros. Publicación N°2 sobre Manejo de Costas. Serie de Información sobre Recursos Renovables. Research Planning Institute, Inc. Columbia. South Carolina. National Park Service, U.S. Dept. of the Interior. Washington, D.C. 205 p.
- SNEDAKER, S.C. and J.G. SNEDAKER. 1984. The Mangrove Ecosystem: Research Methods. UNESCO/SCOR Working Group 60. París. 251p.
- SNEDAKER, S.C. *et al.* 1986. Ubicación de Piscinas Camaroneras y Alternativas de Manejo en Ecosistemas de Manglares en el Ecuador. Proyecto de Manejo de Recursos Costeros. Serie de Estudios N°2. Centro de Difusión y Publicaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. 83 p.

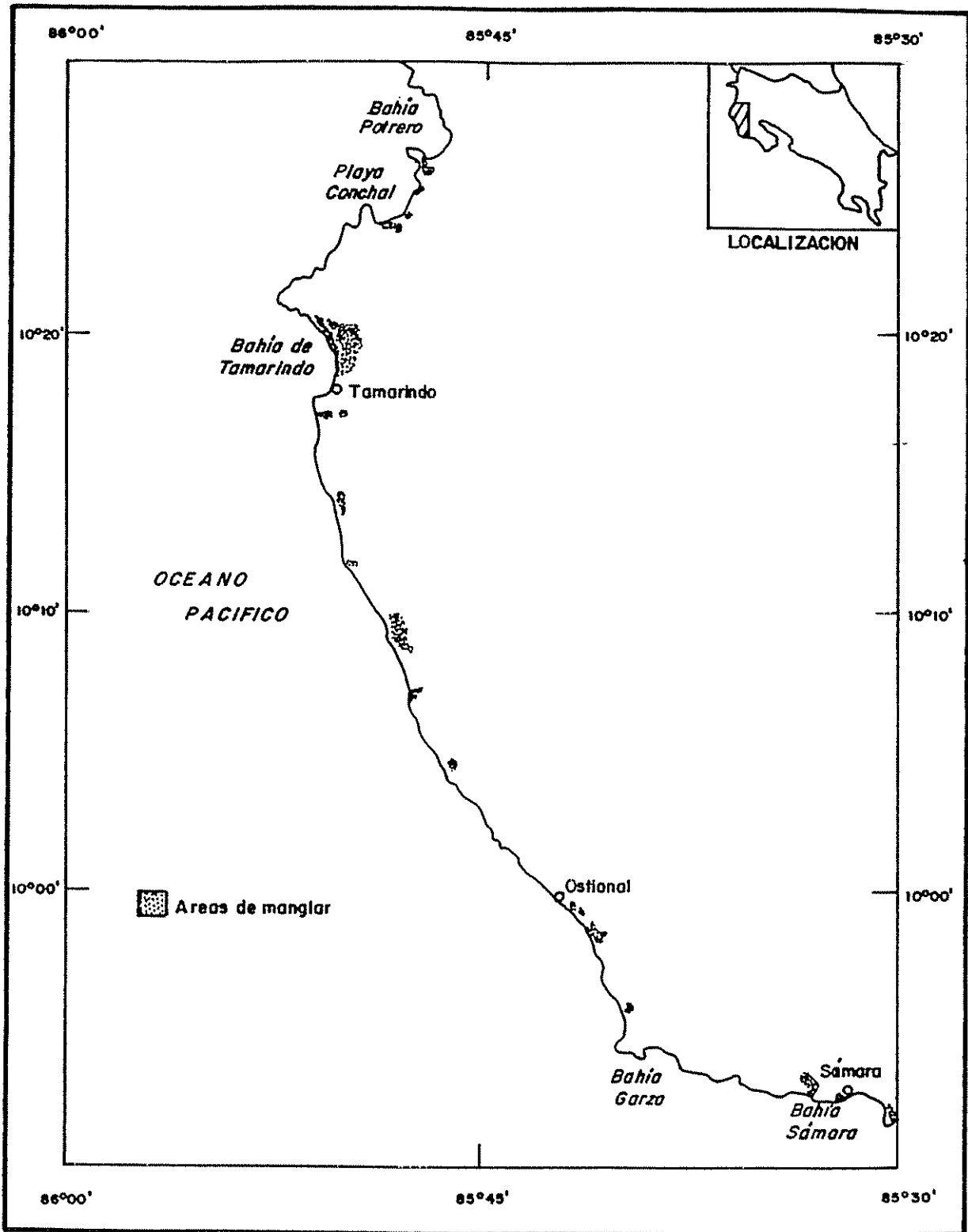
- STRANDBERG, C.H. 1975. Manual de Fotografía Aérea. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 268p.
- * TOMLINSON, P.B. 1986. The Botany of Mangroves. Cambridge University Press. London. 413 p.
- * TAYLOR, J.G. 1988. Manglares. Fundación para la Defensa de la Naturaleza. Caracas. 38 p.
- WEST, R.C. 1976. Conservation of Coastal Marine environments. En: Simposio Interamericano sobre la Ecología de la Conservación del Itmo Centroamericano. Rev. Biol. Trop., 24 (Supl.1): 187-209.
- YAÑEX-ARANCIBIA, A. 1987. Lagunas Costeras y Estuarios: Cronología, Criterios y Conceptos para una Clasificación Ecológica de Sistemas Costeros. In: Ecosistemas Costeros. Academia de Ciencias, Sao Paulo. Publ. ACIESP 54(3): 1-38.

ANEXO 1

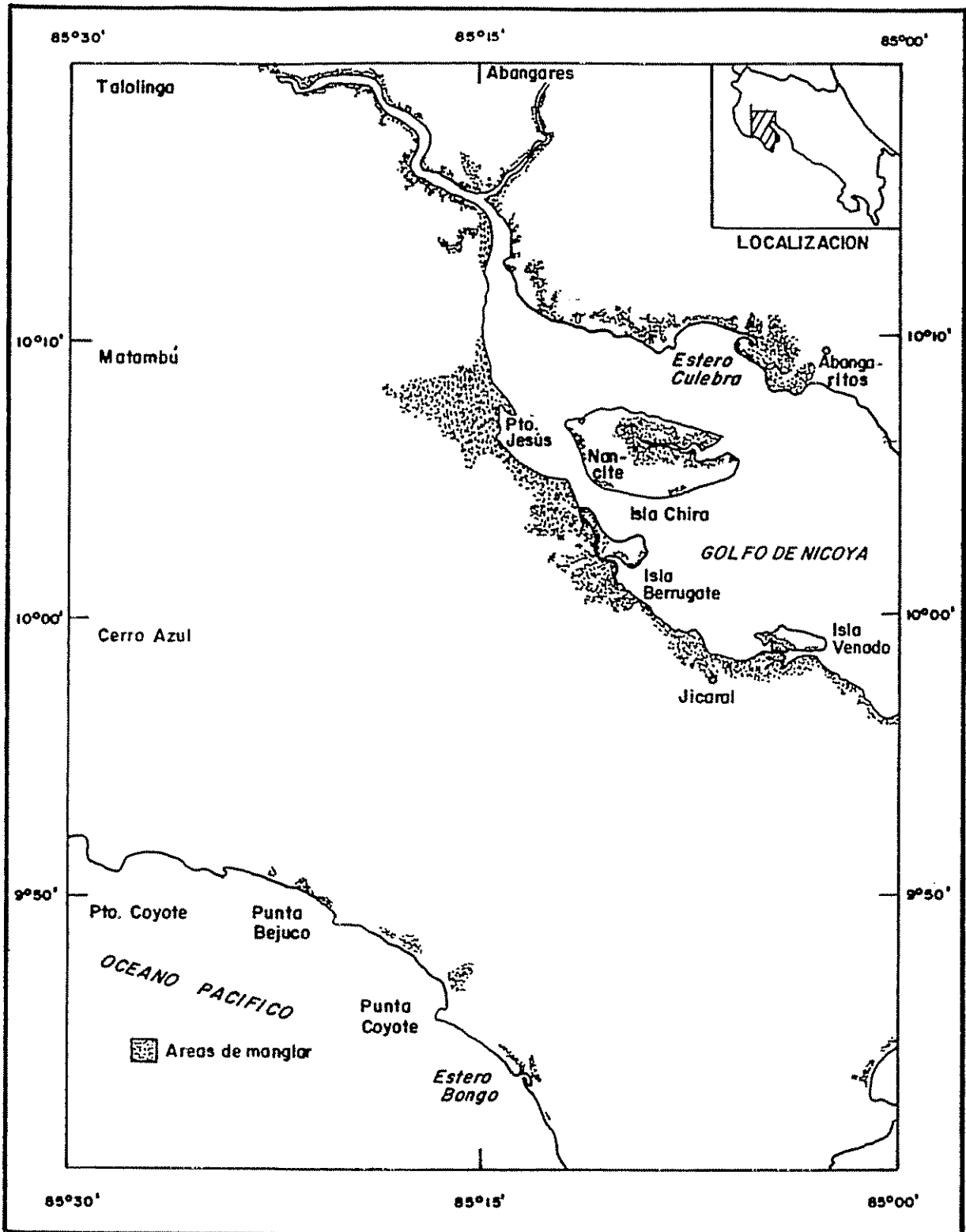
UBICACION Y EXTENSION DE LAS AREAS DE
MANGLAR EN LA COSTA PACIFICA,
COSTA RICA



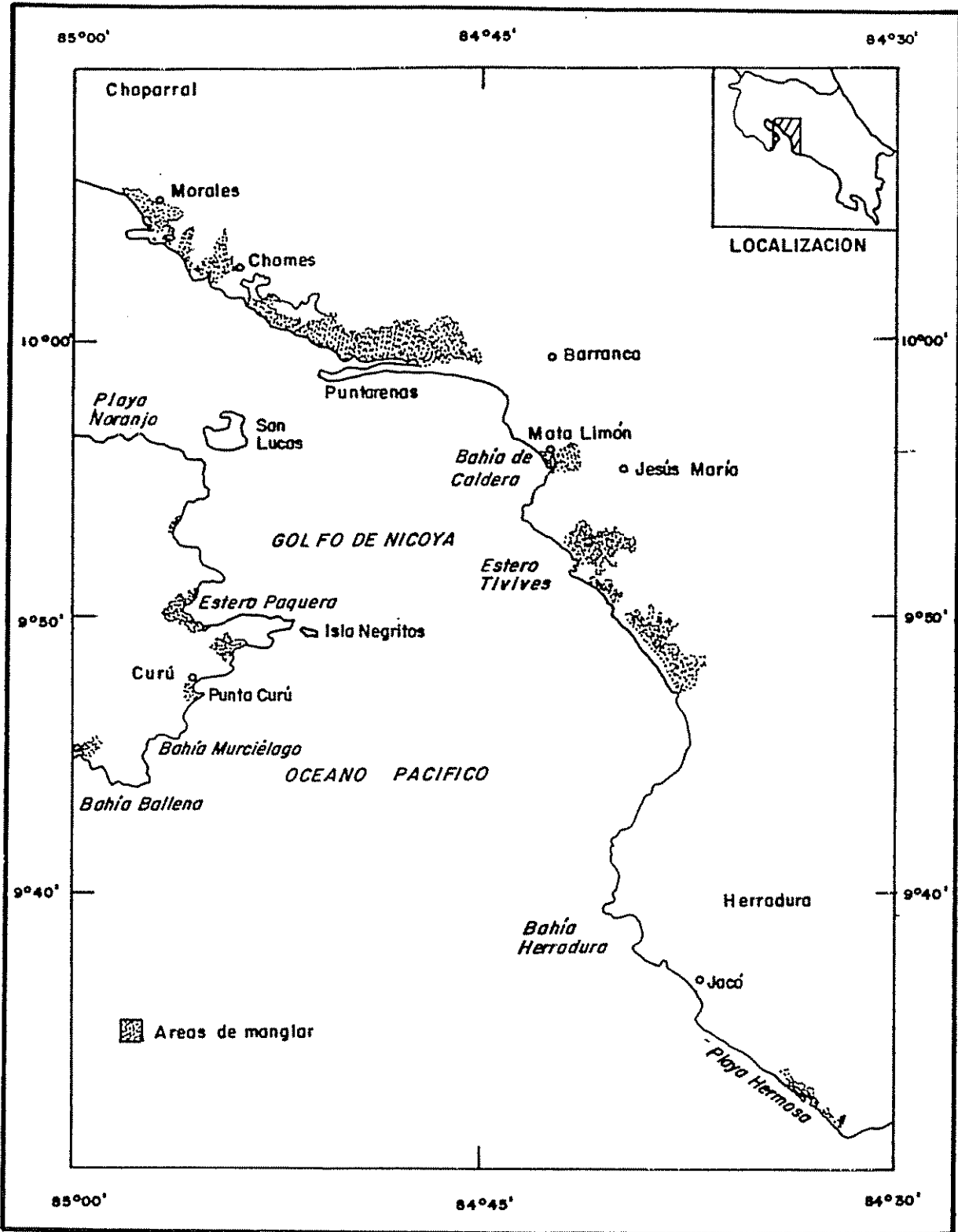
Anexo 1.1 Ubicación de las áreas de manglar de la Península Santa Elena, Pacífico Norte. Costa Rica.



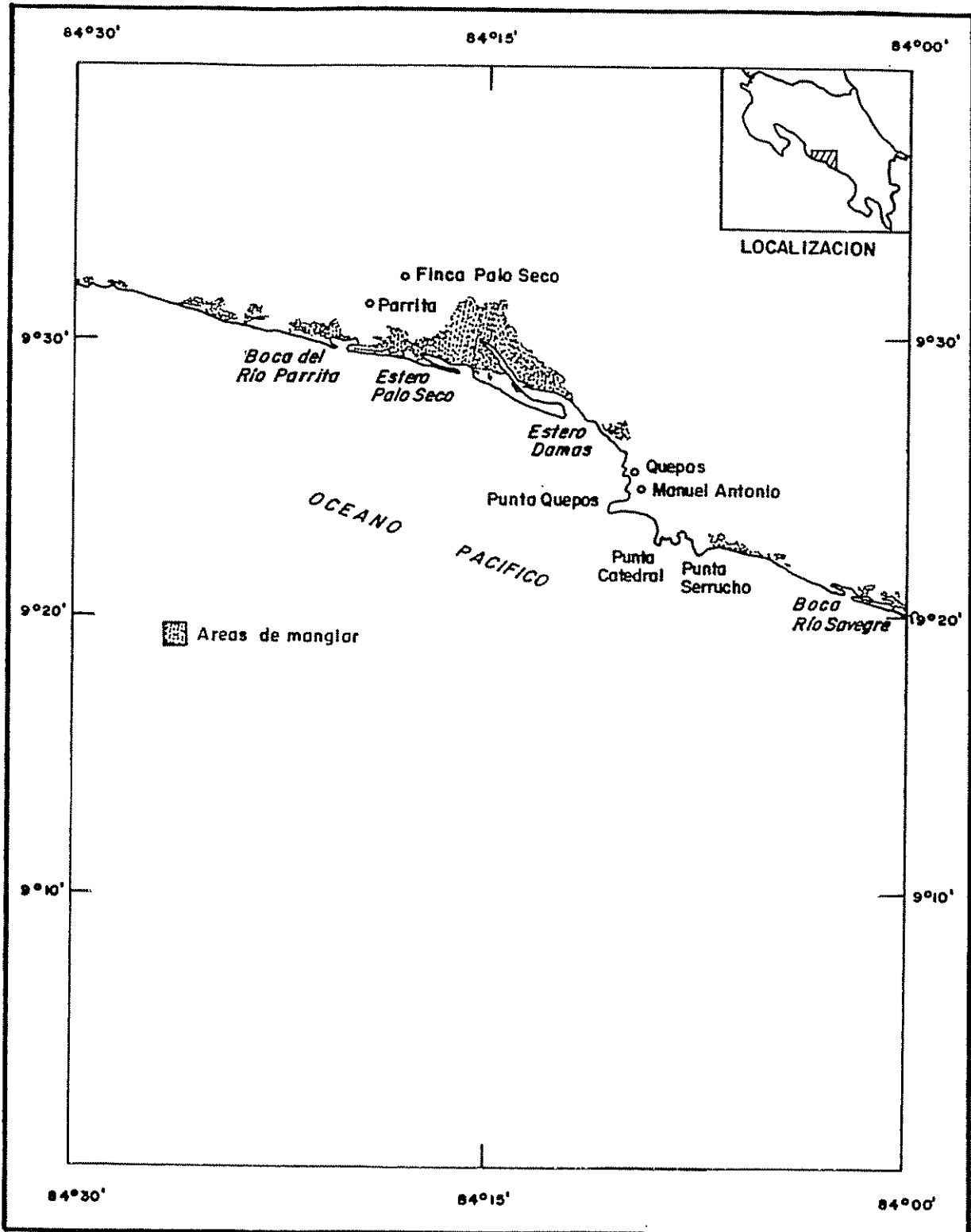
Anexo 1.2 Ubicación de las áreas de manglar de la Península de Nicoya, Pacífico Norte. Costa Rica.



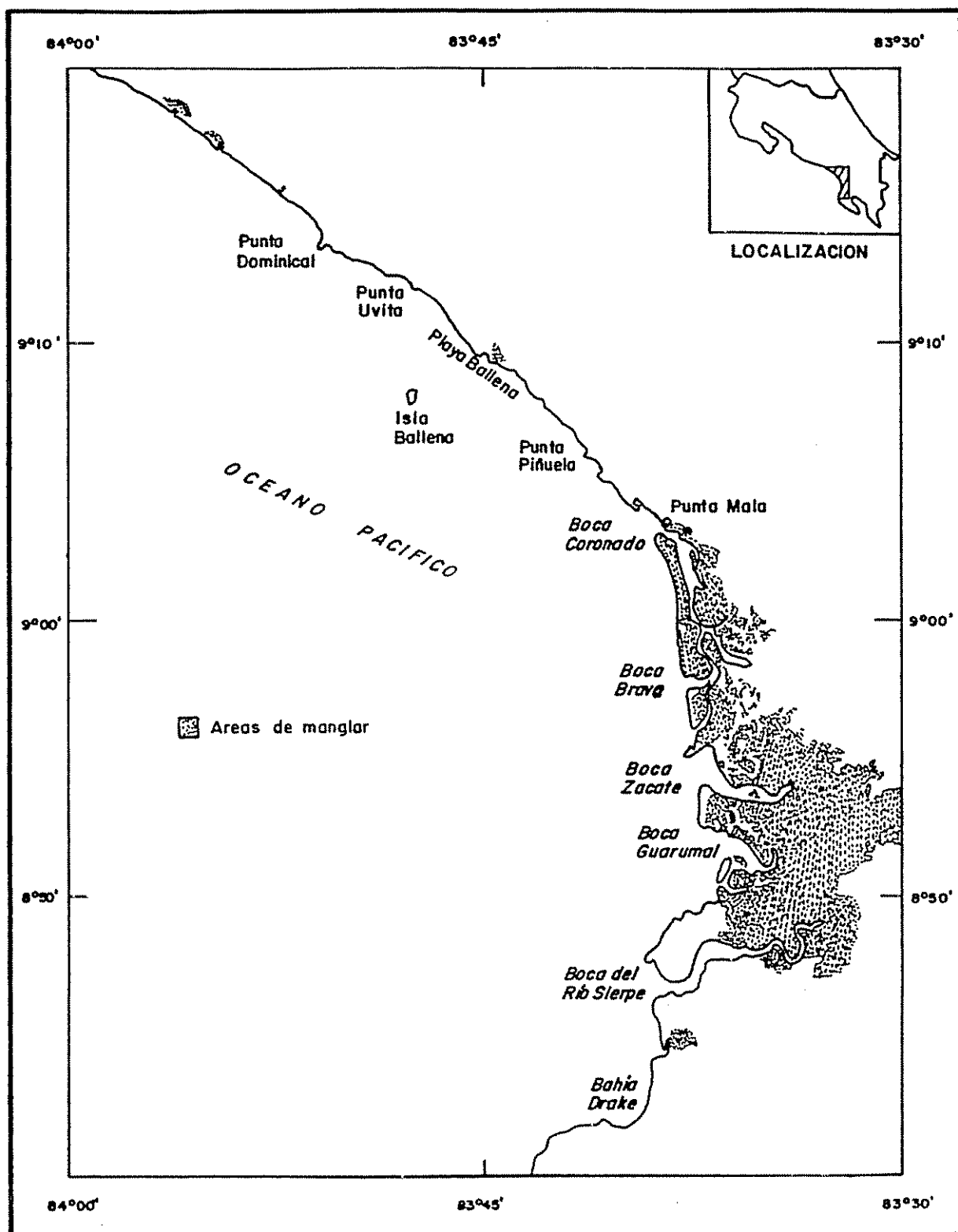
Anexo 1.3 Ubicación de las áreas de manglar de la Península de Nicoya y de la parte alta del Golfo de Nicoya, Pacífico Norte, Costa Rica.



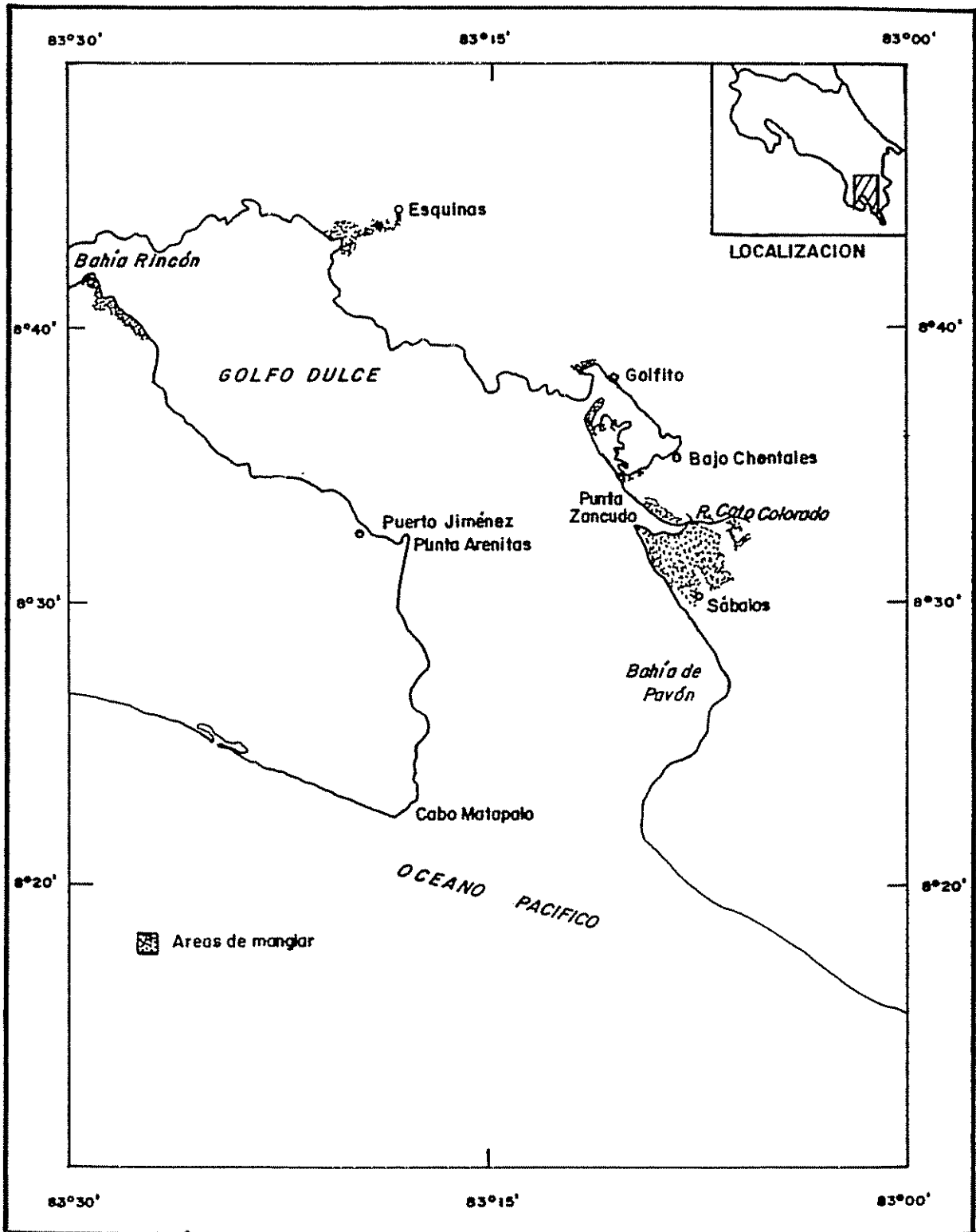
Anexo 1.4 Areas de manglar de la parte media y baja del Golfo de Nicoya, Pacifico Norte. Costa Rica.



Anexo 1.5 Areas de manglar entre Herradura y Quepos, Pacífico Central. Costa Rica.



Anexo 1.6 Area de manglar entre los Ríos Térraba y Sierpe, Pacífico Sur. Costa Rica.



Anexo 1.7 Areas de manglar del Golfo Dulce, Pacífico Sur, Costa Rica.

ANEXO 2
PROFESIONALES E INSTITUCIONES
CONSULTADAS

1. Sr. Fernando Víquez Alfaro: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Dpto. de Pesca.
2. Ing. Forestal Jaime Gonzales, Ing. Forestal Vera Montero y Bióloga Alexandra Sáenz: Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas (MIRENEM), Dpto. de la Dirección General Forestal y la Sección de Reservas Forestales.
3. Ing. Agrónoma Alicia Zamora Zamora: Consejo Nacional de Producción (CNP), División Fomento y Dpto. de Semillas.
4. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Biblioteca Orton.
5. Biólogo Carlos García: Instituto Costarricense de Turismo (ICT), Dpto. de Recursos Turísticos.
6. Geógrafo Sergio Benach: Instituto Geográfico Nacional (IGN).
7. MSc. Jorge Campos, MSc. Ricardo Soto, Biólogo Raúl Rojas: Universidad de Costa Rica (UCR), Escuela de Biología, y Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR).
8. Jorge Jiménez, Ph.D: Universidad Nacional (UNA), Escuela de Biología-Laboratorio de Manglares.
9. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Programa de Humedales para Centroamérica.

ANEXO 3

ENCUESTA ELABORADA PARA OBTENER LA INFORMACION
SOCIOECONOMICA DEL POBLADO DE CORONADO Y DEL
ASENTAMIENTO RURAL DE ISLA GARZA
(PLAYA GARZA)

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
CATIE**

**FORMULARIO PARA LA POBLACION DE CORONADO
Y PLAYA GARZA. CANTON DE OSA,
PROVINCIA DE PUNTARENAS.**

CUESTIONARIO N _____

Nombre del encuestador: _____

Fecha: _____ Hora: _____

ASPECTOS GENERALES

1.Nombre y apellidos: _____

2.Edad: _____ 3.Sexo: _____ 4.Número de cédula: _____

5.Número de asegurado: _____

- 6.Estudios realizados:
- a.primaria incompleta
 - b.primaria completa
 - c.secundaria incompleta
 - d.secundaria completa
 - e.universitaria incompleta
 - f.universitaria completa
 - g.otros
 - h.ninguno

Especifique: _____

7.Ocupación: _____

- 8.Estado civil:
- a.soltero
 - b.casado
 - c.divorciado
 - d.viudo
 - e.unión libre
 - f.otros

9. Dónde "vivían" antes? _____

10. Qué ocupación tenía en ese lugar? _____

11. Hace cuánto "viven" en Coronado ó Playa Garza? _____

12. Por qué se mudo a Coronado ó Playa Garza? _____

13. Cuántos integran su familia?

- a. varones _____
- b. mujeres _____
- c. menores de 10 años _____
- d. entre 11 y 17 años _____
- e. mayores de 18 años _____

NIVEL DE VIDA

14. Cuántos realizan estudios en:

- a. primaria (escuela)
- b. secundaria (colegio)
- c. universidad
- d. otros Especifique: _____
- e. ninguno.

15. Lugar dónde cursan estos estudios: _____

16. Reciben algún tipo de ayuda económica para pagarles los estudios?

- si _____ Especifique: _____
- no _____

17. Reciben agua potable?

- si _____ no _____

18. Reciben electricidad?

- si _____ no _____

19. Qué tipos de aparatos eléctricos poseen:

- a. cocina (pasar a la 22)
- b. refrigeradora
- c. licuadora
- d. radio
- e. televisor
- f. ninguno

20. Qué otro sistema utilizan para cocinar?

- a. leña
- b. carbón
- c. gas (pasar a la 22)
- d. otros

21. De qué tipo _____, cantidad que consume por semana: _____

ASPECTOS ECONOMICOS

22. El tipo de vivienda es de:

- a. mangle
- b. zinc
- c. madera
- d. bambú
- e. otros

Especifique: _____

23. Cuántos aposentos (cuartos) tiene la casa? _____

24. La casa que habitan es:

- a. propia (pasar a la 26)
- b. alquilada
- c. otro

Especifique: _____

25. Cuánto pagan por el alquiler? _____

26. Tiene usted otro(s) terreno(s) o finca(s)?

sí _____ no _____ dónde? _____

27. Qué actividad(es) realiza en su(s) terreno(s) o finca(s)?

28. Trabaja usted por cuenta propia en la agricultura?
si _____ no _____ (pase a la 30)

29. ¿Cuál fue su producción agrícola en 1989 y que ingresos obtuvo por la venta de sus productos? (cuadro)

30. Trabaja usted en la extracción de:

- a. carbón
- b. corteza
- c. madera para construcción
- d. leña
- e. pesca
- f. molusco

31. ¿Cuál fue su extracción en 1989 y que ingresos obtuvo por la venta de sus productos? (cuadro)

ASPECTO NUTRICIONAL

32. ¿Cuántas comidas al día realizan en su casa? _____

33. ¿Cuáles son los alimentos de mayor consumo en sus comidas?

34. ¿Cuáles consumen de vez en cuando? _____

ASPECTOS MEDICOS

35. Qué enfermedades han padecido en los últimos cinco años?

- a. Anemia
- b. Enfermedades de pie (hongos)
- c. Enfermedades venereas
- d. Epatitis
- e. Malaria
- f. Meningitis
- g. Papalomoyo
- h. Parásitos
- i. Picadura de serpientes
- j. Polio
- k. Tétanos
- l. Tuberculosis

OPINION SOBRE LA COOPERATIVA

36. Qué piensa usted sobre el establecimiento de la cooperativa (Coopemangle)? _____

37. Si usted extrae productos del manglar como madera, carbón, leña, etc., para "ganarse la vida". Ha pensado asociarse o afiliarse a la cooperativa?

si _____ no _____ Por qué? _____

38. Si las actividades de la cooperativa se ampliaran y demostrarán (sin lugar a duda) ser una "empresa" estable, estaría usted dispuesto a capacitarse y trabajar con ellos?

si _____ no _____ Por qué? _____

ASPECTOS DE CONSERVACION

39. Sabe usted que es una Reserva forestal?

si _____ no _____ Explique _____

40. Qué entiende usted por conservación de los recursos naturales?

41. Sabe usted para que sirven los manglares o por qué son importantes?

42. Cree usted que la construcción de la nueva carretera costanera influya en la contaminación o destrucción del manglar?

si _____ no _____ Por qué? _____

43. Si llegaran algunas empresas privadas a talar parte del manglar para construir hoteles u otra clase de atracción al turismo, usted estaría de acuerdo?

si _____ no _____ Por qué? _____

Cuadro 1. Ingresos de 1989

PRODUCTO	PRODUCCION	COMERCIALIZACION	INGRESO	COMPRADOR
Frijol				
Maíz				
Hortalizas				
Frutales				
Plátano				
Yuca				
Arroz				
Caña				
Coco				
Cacao				
TOTAL				

Cuadro 2. Ingreso de 1989

PRODUCTO	PRODUCCION	COMERCIALIZACION	INGRESO	COMPRADOR
Carbón				
Corteza				
Madera para construcción				
Leña				
Pesca				
Moluscos				
TOTAL				

ANEXO 4

INGRESO BRUTO POR AGRICULTOR Y
COSTO E INGRESO ANUAL POR HECTAREA EN LA
PRODUCCION DE MAIZ, ARROZ Y FRIJOL

ANEXO 4.1

PRODUCCION ANUAL DE MAIZ 1988-1989. POBLACION DE CORONADO
REGION BRUNCA. PROVINCIA DE PUNTARENAS

Actividad	Herramientas y equipo utilizado	COSTOS E INGRESOS POR ALTERNATIVA TECNOLÓGICA (¢/HA)	
		Insumo parcial	Sin insumos
Preparación del terreno: chapia y volteo de tierra con pala	machete y pala	800.0	800.0
1ª siembra: semilla, hollos, combate de malezas y fertilización nitrogenada	Semilla(1) Lacnate o Tamaron con Benlate(2) Urea(3)	2132.8 64.1 495.4	2132.8
Aplicación de insecticida anti cogollero (2 aplicac.)	Lacnate o Tamaron con Benlate	64.1	
Doblado			
1ª cosecha: recolecta, desgrane, limpieza y secado al sol			
Preparación del terreno: chapia y volteo de tierra con pala			
2ª siembra: semilla, hollos, fertilización con fórmula completa y combate de malezas e insectos al suelo	Semilla Lacnate o Tamaron con Benlate 10-30-10(4)	2132.8 64.1 604.8	2132.8
Fertilización nitrogenada y aplicación de insecticida anti-cogollero (dos aplicaciones)	Urea Lacnate o Tamaron con Benlate	495.4 64.1	
Doblado			
1ª cosecha: recolecta, desgrane, limpieza y secado al sol			
Alquiler de terreno(5)		2000.0	2000.0
TOTAL		8917.6	7065.6
PRODUCCION (qq/ha/año)		45.0	38.0
INGRESO BRUTO (¢/ha/año)		33750.0	28500.0
INGRESO NETO (¢/ha/año)		24832.4	21434.4

FUENTE: Trabajo de campo

(1) Costo de semilla: ¢133.30/Kg, se utiliza 16Kg/ha aproximadamente

(2) Tienen una bomba de 2.5 gl con capacidad para 38.5 gr de plaguicida, rocian la mitad de la bomba/cosecha

(3) Costo de Urea: ¢990.70/qq, utilizan 0.5 qq/ha

(4) Costo 10-30-10: ¢1209.65/qq, utilizan 0.5 qq/ha

(5) Costo de tierra: ¢2000/ha

PRODUCCION ANUAL DE ARROZ 1988-1989. POBLACION DE CORONADO
REGION BRUNCA. PROVINCIA DE PUNTARENAS

Actividad	Herramientas y equipo utilizado	COSTOS E INGRESOS POR ALTERNATIVA TECNOLÓGICA (¢/HA)	
		Insuero parcial	Sin insueros
1ª cosecha: recolecta			
Preparación del terreno: chapia y volteo de tierra con pala	machete y pala	800.0	800.0
1ª siembra: semilla	Semilla(1)	2200.0	2200.0
fertilización con fórmula completa	10-30-10(2)	604.8	---
Combate a malezas, insectos y hongos. Fertilización nitrogenada	Lacnate o Tamaron c; con Benlate(3) Urea(4)	64.1	
2ª cosecha: recolecta			
Preparación del terreno: chapia y volteo de tierra con pala			
2ª siembra: semilla	Semilla	2200.0	2200.0
fertilización con fórmula completa	10-30-10	604.8	
Combate a malezas, insectos y hongos. Fertilización nitrogenada	Lacnate o Tamaron c; con Benlate Urea(4)	64.1	
Alquiler de tierra(5)		2000.0	2000.0
TOTAL		8537.8	7200.0
PRODUCCION (qq/ha/año)		39.0	34.0
INGRESO BRUTO (¢/ha/año)		35100.0	30600.0
INGRESO NETO (¢/ha/año)		26562.2	23400.0

FUENTE: Datos de campo

(1) Costo de semilla: ¢47.6/Kg, se utiliza 46 Kg/ha aproximadamente

(2) Costo de 10-30-10: ¢1209.65/qq, utilizan 0.5 qq/ha

(3) Tienen una bomba de 2.5 gl con capacidad para 38.5 gr de
plaguicida, rocian la mitad de la bomba/cosecha

(4) Costo de Urea: ¢990.70/qq, utilizan 0.5qq/ha

(5) Costo de tierra: ¢2000/ha

PRODUCCION ANUAL DE FRIJOL 1988-1989. POBLACION DE CORONADO
REGION BRUNCA. PROVINCIA DE PUNTARENAS

Actividad	Herramientas y equipo utilizado	COSTOS E INGRESOS POR ALTERNATIVA TECNOLÓGICA (¢/HA)	
		Con insumos	Sin insumos
1 ^o cosecha: recolecta, desgrane, limpieza y secado al sol			
Preparación del terreno: chapia y volteo de tierra con pala	machete y pala	800.0	800.0
1 ^o siembra: semilla, hollos	Semilla(1)	4468.8	4468.8
fertilización con fórmula completa	10-30-10(2)	604.8	
Combate a malezas, insectos y hongos	Lacnate o Tamaron con Benlate(3)	64.1	
2 ^o cosecha: recolecta, desgrane, limpieza y secado al sol			
Preparación del terreno: chapia y volteo de tierra con pala			
2 ^o siembra: semilla, hollos	Semilla	4468.8	4468.8
fertilización con fórmula completa	10-30-10	604.8	
Combate a malezas, insectos y hongos	Lacnate o Tamaron con Benlate	64.1	
Alquiler de tierra(4)		2000.0	2000.0
TOTAL		13075.4	11737.6
PRODUCCION (qq/ha/año)		15.0	13.5
INGRESO BRUTO (¢/ha/año)		34500.0	31050.0
INGRESO NETO (¢/ha/año)		21424.6	19312.4

FUENTE: Trabajo de campo

- (1) Costo de semilla: ¢106.4/Kg, se utiliza 42 Kg/ha aproximadamente
 (2) Costo de 10-30-10: ¢1209.65/qq, utilizan 0.5 qq/ha
 (3) Tienen una bomba de 2.5 gl con capacidad para 38.5 gr de
 plaguicida, rocian la mitad de la bomba/cosecha
 (4) Costo de tierra: ¢2000/ha

ANEXO 5

**DATOS SOBRE LA PRODUCCION A NIVEL NACIONAL DE
MAIZ, ARROZ Y FRIJOL, DE ACUERDO A LA REGION
BRUNCA Y SUS SUBREGIONES**

ANEXO 5.1

AREA, RENDIMIENTO Y PRODUCCION DEL MAIZ,
ARROZ Y FRIJOL EN LA REGION BRUNCA
PARA EL PERIODO 1989-1990,
COSTA RICA

	SUBREGION	COSECHA AL AÑO		
		AREA (ha)	RENDIMIENTO (qq/ha/año)	PRODUCCION (qq/ha/año)
	REGION BRUNCA			
MAIZ	Corredores	3880	39	151320
	Osa	970	29	28130
	Coto Brus	750	33	24750
	Buenos Aires	2710	39	105690
	Pérez Zeledón	3275	40	131000
	Golfito	1750	40	70000
		TOTAL		
ARROZ	Corredores	2850	87	247950
	Osa	9175	64	587200
	Coto Brus	0	0	0
	Buenos Aires	0	0	0
	Pérez Zeledón	125	71	8875
	Golfito	1565	54	84510
		TOTAL		
FRIJOL	Corredores	3800	11	41800
	Osa	3215	9	28935
	Coto Brus	3200	10	32000
	Buenos Aires	7200	10	72000
	Pérez Zeledón	7000	12	84000
	Golfito	2000	12	24000
		TOTAL		

FUENTE: Departamento de Estadística del CNP

ANEXO 6

CICLO COMPLETO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS
DE CORTEZA, CARBON Y LEÑA, EN MES DE
TRABAJO REALIZADO POR COPEMANGLE

ANEXO 6.1

CICLO COMPLETO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE CORTEZA, CARBON Y LENA.
DISTRIBUCION DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES A LO LARGO DE UN MES
DE TRABAJO, REALIZADAS POR LOS SOCIOS DE COOPEMANGLE

PROCESO PRODUCTIVO	TIEMPO (DIAS)																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Corta de árboles y desrame	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			
Quitar la corteza al tronco, acomodarla y cubrirla con hojas							X	X	X	X	X																			
Transporte de corteza al patio de Coopemangle y venta																														
Traslado de troncos a un sitio cercano al canal para su transporte										X	X																			
Transporte de los troncos al patio de Coopemangle																														
Acomodo de los troncos en los hornos																														
Quema de troncos																														
Enfriamiento del carbón																														
Empaque del carbón																														
Transporte de los troncos al patio de Coopemangle																														
Pica de lena																														
FUENTE: Trabajo de campo																														

Apartir del día 16 se repite de nuevo el ciclo, por lo tanto las actividades se trasladan

ANEXO 7.1

CALCULO DE PRODUCCION TOTAL DE CAMARON

=====
Densidad de población (pls/ha/siembra) = 40 mil
se multiplica por la tasa de sobrevivencia = 0.75

total de producción por hectárea (pls) = 30 mil

se multiplica por 15 gr y se divide entre 1000
para obtener el peso/cosecha/ha en Kg = 450

se multiplica por 0.62 para obtener el peso/
cosecha/ha en Kg de colas = 270
por ciclos/año = 2 y por el número de ha = 16

total de producción (Kg/año) = 8640
=====